

# Wpływ Europejskiego Zielonego Ładu na polskie rolnictwo



# Wpływ Europejskiego Zielonego Ładu na polskie rolnictwo

Partnerzy raportu:



Polskie Stowarzyszenie  
Ochrony Roślin



Konsorcjum autorów:

Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk (IRWiR PAN) – lider konsorcjum  
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy (IUNG-PIB)  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu (UPP)



## ZESPÓŁ AUTORSKI:

### SKŁAD ZESPOŁU IRWiR PAN

dr hab. Piotr Gradziuk, prof. IRWiR PAN – kierownik projektu  
dr hab. Katarzyna Zawalińska, prof. IRWiR PAN  
dr Vitaliy Krupin  
mgr Błażej Jendrzejewski  
mgr Adrianna Wojciechowska

### SKŁAD ZESPOŁU IUNG-PIB

prof. dr hab. Mariusz Matyka – kierownik zespołu  
dr hab. Krzysztof Jończyk  
dr hab. Jerzy Kopiński  
dr hab. Jerzy Kozyra  
dr hab. Grzegorz Siebielec  
dr hab. Jarosław Stalenga  
dr hab. Rafał Wawer  
dr Adam Berbec  
dr Andrzej Madej  
dr Piotr Skowron  
mgr Artur Łopatka

### SKŁAD ZESPOŁU UPP

prof. dr hab. Walenty Poczta – kierownik zespołu  
prof. UPP dr hab. Wawrzyniec Czuba  
prof. UPP dr hab. Karolina Pawlak  
prof. UPP dr hab. Arkadiusz Sadowski  
mgr Dorota Komisarek

### INNI AUTORZY

prof. dr hab. inż. Bogdan Klepacki, dr h.c. – SGGW  
dr Wioletta Wrzaszcz – IERiGŻ PIB  
mgr Katarzyna Gradziuk – PLENTY Warszawa  
mgr inż. Anna Trocewicz – PSW w Białej Podlaskiej

Partnerem raportu jest Polskie Stowarzyszenie Ochrony Roślin (PSOR).

Opracowanie jest bezstronne i obiektywne, partner nie miał wpływu na jego tezy ani wymowę. Wszystkie prawa zastrzeżone.

# Spis treści

I.	
Kluczowe założenia i wnioski.....	11
II.	
Wstęp.....	21
III.	
Założenia badawcze.....	25
1. Cel i zakres opracowania .....	26
2. Zastosowane metody badawcze i źródła materiałów .....	26
IV.	
Europejski Zielony Ład a rolnictwo.....	29
1. Założenia EZŁ .....	30
2. Strategia „od pola do stołu” — wyzwania dla sektora rolno-żywnościowego.....	31
2.1. Ograniczenie stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin, a także środków przeciwdrobnoustrojowych .....	32
2.2. „Przejście” na zdrową i zrównoważoną dietę.....	33
2.3. Umacnianie pozycji rolników w łańcuchu żywnościowym.....	34
3. Ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności .....	35
V.	
Sytuacja ekonomiczno-produkcyjna i konkurencyjność polskiego rolnictwa na tle rolnictwa w pozostałych państwach członkowskich Unii Europejskiej.....	37
1. Struktura rolnictwa, zasoby czynników produkcji, relacje między nimi i intensywność wytwarzania.....	38
1.1. Liczba gospodarstw i zasoby ziemi .....	38
1.2. Praca i kapitał .....	42
1.3. Relacje między czynnikami produkcji .....	42
1.4. Intensywność wytwarzania w produkcji roślinnej.....	45

2. Wielkość i wartość produkcji oraz poziom uzyskiwanych dochodów .....	53
2.1. Produkcja rolnictwa.....	53
2.2. Produkcja ważniejszych upraw .....	57
2.3. Wartość dodana i dochody rolnictwa .....	62
3. Wydajność polskiego rolnictwa .....	67
3.1. Wydajność gospodarstw rolnych specjalizujących się w produkcji roślinnej .....	67
3.2. Wybrane nakłady jako miara intensywności wytwarzania w produkcji roślinnej .....	70
3.3. Efektywność techniczna produkcji roślinnej .....	75
4. Handel zagraniczny .....	80
4.1. Import .....	80
4.2. Eksport .....	84
4.3. Bilans handlu zagranicznego produktami rolnymi.....	88
5. Poziom cen głównych produktów rolnych i wybranych środków produkcji rolnej .....	90
5.1. Ceny głównych produktów roślinnych .....	90
5.2. Ceny nawozów .....	92
5.3. Koszty użycia środków ochrony roślin .....	93
6. Stan realizacji wskaźników zapisanych w EZŁ w polskim rolnictwie na tle unijnym .....	95
6.1. Stosowanie środków ochrony roślin.....	95
6.2. Stosowanie nawozów .....	107
6.3. Różnorodność produkcji roślinnej w Polsce na tle rolnictwa UE.....	115
6.4. Rolnictwo ekologiczne.....	121
VI.	
Wpływ realizacji EZŁ na kondycję ekonomiczną polskiego rolnictwa – analizy scenariuszowe dla głównych upraw .....	131
1. Założenia metodyczne .....	132
2. Wpływ EZŁ na poziom i strukturę produkcji roślinnej.....	144
2.1. Produktywność ziemi.....	144
2.2. Produkcja ogółem.....	145
3. Wpływ EZŁ na kosztochłonność polskiego rolnictwa .....	152
3.1. Koszty ochrony roślin.....	153
3.2. Nawozy mineralne .....	154
3.3. Koszty bezpośrednie ogółem.....	155

4. Wpływ EZŁ na rentowność rolnictwa według głównych upraw....	156
4.1. Nadwyżka bezpośrednia na 1 ha.....	156
4.2. Nadwyżka bezpośrednia ogółem .....	160
5. Szanse i zagrożenia EZŁ dla polskiego rolnictwa .....	162

## VII.

Wpływ realizacji EZŁ w Polsce na relacje rolnictwo-środowisko .....	165
---	-----

1. Oddziaływanie na jakość środowiska.....	166
1.1. Gleba.....	166
1.2. Woda .....	169
1.3. Powietrze .....	179
2. Wpływ EZŁ na bioróżnorodność .....	181
3. Oddziaływanie rolnictwa na klimat.....	189

## VIII.

Znaczenie funduszy unijnych w realizacji założeń EZŁ .....	191
--	-----

## IX.

Podsumowanie .....	195
--------------------	-----

## X.

Bibliografia.....	201
-------------------	-----

## XI.

Spis rysunków .....	209
---------------------	-----

## XII.

Spis tabel .....	213
------------------	-----

## XIII.

Aneks.....	217
------------	-----

## SŁOWNICZEK

**AKIS** (ang. *Agricultural Knowledge and Innovation System*) – System Wiedzy i Innowacji Rolniczych to wewnętrznie spójny układ powiązań między siecią jednostek organizacyjnych oraz osób uczestniczących w procesie tworzenia wiedzy, jej upowszechniania, a także wdrażania w rolnictwie i na obszarach wiejskich, w skład którego wchodzi przedstawiciele różnych dziedzin (m. in. administracja, jednostki naukowo-badawcze, doradztwo rolnicze, związki i organizacje branżowe, organizacje pozarządowe, przedsiębiorcy, rolnicy) wraz z kształtowanymi przez tych interesariuszy formami organizacji i wzajemnych powiązań.

**AWU** (ang. *Annual Work Unit*) – jednostka przeliczeniowa nakładów pracy ogółem, stanowiąca równowartość 2120 godz. pracy w roku stosowana w systemie FADN (zob. poniżej).

**EIP** (ang. *European Innovation Partnership*) – Europejskie Partnerstwo Innowacyjne na rzecz wydajnego i zrównoważonego rolnictwa, którego celem jest wdrażanie nowatorskich rozwiązań w sektorze rolnym.

**FADN** (ang. *Farm Accountancy Data Network*) – System Zbierania i Wykorzystywania Danych Rachunkowych z Gospodarstw Rolnych stosowany w unijnej rachunkowości rolniczej od 1965 r. W polu obserwacji FADN znajdują się podmioty wytwarzające co najmniej 90 proc. krajowej Standardowej Produkcji (SO). W poszczególnych państwach członkowskich progi wielkości ekonomicznej określające minimalną wielkość gospodarstw rolnych objętych badaniem są różne i zależą głównie od różnic w strukturze agrarnej. Spośród tej populacji wybierana jest reprezentatywna próba gospodarstw, w których prowadzone są zapisy rachunkowe. FADN jest w Polsce jedynym systemem dostarczającym na poziomie mikroekonomicznym informacji na temat wielkości i struktury majątku gospodarstw rolnych, wartości produkcji, wielkości i struktury ponoszonych kosztów oraz uzyskiwanych wyników ekonomicznych ([www.fadn.pl](http://www.fadn.pl)).

**GAEC** (ang. *Good Agricultural and Environmental Conditions*) – normy definiujące sposób utrzymania gruntów wchodzących w skład gospodarstwa w dobrej kulturze rolnej (dkr) zgodnej z ochroną środowiska.

### **Jednostka zbożowa (j.zb.)**

umowny miernik pozwalający sprowadzić do wspólnego mianownika wartość produktów roślinnych (na podstawie zawartości skrobi i białka) oraz zwierzęcych (na podstawie ilości skrobi i białka zawartych w paszy potrzebnych do wyprodukowania mięsa, mleka itp.). Przyjmuje się, że 1 j.zb. odpowiada wartości 100 kg ziarna zbóż. Wartość dla poszczególnych produktów rolniczych uzyskuje się mnożąc ich masę przez odpowiednie współczynniki.

### **Koszty bezpośrednie**

muszą spełniać trzy podstawowe kryteria: (1) bez żadnej wątpliwości można przypisać je do określonej działalności, (2) ich wielkość ma proporcjonalny związek ze skalą produkcji, (3) mają bezpośredni wpływ na wielkość i wartość produkcji. W niniejszym opracowaniu (rozdz. VI) uwzględniono bezpośrednie koszty produkcji roślinnej, tj. materiał rozmnożeniowy (nasiona, sadzeniaki), nawozy oraz środki ochrony roślin.

### **Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO)**

dokument programowy określający cele związane z odbudową i tworzeniem odporności społeczno-gospodarczej Polski po kryzysie wywołanym pandemią COVID-19 oraz służące ich realizacji reformy strukturalne i inwestycje. KPO powstaje i będzie finansowany w ramach Funduszu Odbudowy UE (Next Generation EU).

### **Nadwyżka bezpośrednia**

różnica pomiędzy roczną wartością produkcji a kosztami bezpośrednimi poniesionymi na wytworzenie tej produkcji.

### **Obszary z ograniczeniami naturalnymi lub innymi szczególnymi ograniczeniami (ONW)**

obszary, którym przysługuje rekompensata z tytułu nie uzyskanych dochodów lub dodatkowych nakładów ponoszonych przez rolników gospodarujących na obszarach górskich lub na innych terenach, gdzie czynniki zewnętrzne, tj. klimat (długość okresu wegetacyjnego, temperatura w okresie wegetacyjnym, brak wody), gleba (słaba przepuszczalność, uziarnienie i kamienistość, głębokość strefy korzeniowej, słabe właściwości chemiczne, nadmierna wilgotność) oraz ukształtowania terenu, powodują wzrost kosztów produkcji lub na terenach rolniczych wprowadzone są ograniczenia wynikające z ochrony środowiska i krajobrazu. Wsparcie to ma utrzymać rolnictwo na tych terenach, zwiększyć żywotność obszarów wiejskich i pomóc zachować różnorodność biologiczną.

### **Rachunki Ekonomiczne Rolnictwa (RER)**

instrument wykorzystywany w statystyce rolniczej przez Eurostat na potrzeby Unii Europejskiej. Służy obliczaniu wielkości i wartości produkcji rolniczej w krajach Wspólnoty Europejskiej. W niniejszym opracowaniu (rozdz. V) dane RER wykorzystane zostały do obliczenia szeregu kategorii produkcyjnych i ekonomicznych dla poszczególnych krajów UE.

**Standardowa  
Produkcja (SO)**

średnia wartość produkcji roślinnej lub zwierzęcej z 5 lat uzyskiwana w ciągu 1 roku z 1 ha lub od 1 zwierzęcia w przeciętnych dla danego regionu warunkach produkcyjnych. SO umożliwia określenie wartości produkcji, którą rolnik może osiągnąć w danym regionie przy określonych zasobach produkcyjnych gospodarstwa. Wielkość ekonomiczna gospodarstwa rolnego określana jest jako suma wartości Standardowych Produkcji wszystkich działalności rolniczych występujących w danym gospodarstwie ([www.fadn.pl](http://www.fadn.pl)).

**Użytki rolne (UR)**

grunty wykorzystywane do prowadzenia działalności wytwórczej w rolnictwie w zakresie produkcji roślinnej i zwierzęcej (nie wyłączając produkcji ogrodniczej, sadowniczej), w skład których wchodzi grunty orne (GO), trwałe użytki zielone (TUZ) i wieloletnie plantacje trwałe.

**Użytki rolne  
w dobrej kulturze  
rolnej (UR w dkr)**

grunty utrzymywane zgodnie z normami określonymi w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 marca 2000 r. w sprawie minimalnych norm (Dz. U. nr 46, poz. 306) z późniejszymi zmianami.

**Wartość dodana  
netto**

różnica pomiędzy wartością produkcji a zużyciem pośrednim (sumą kosztów bezpośrednich i ogólnogospodarczych), pomniejszona o wartość zużycia środków trwałych (amortyzacji) oraz skorygowana o saldo dopłat i podatków. Odzwierciedla ona zrealizowaną opłatę wszystkich czynników produkcji. Stanowi użyteczną miarę dochodu, jaki uzyskują wszyscy właściciele czynników wytwórczych zaangażowanych w działalność gospodarstwa rolnego. Miernik ten wykorzystywany jest zarówno w systemie FADN, jak i w RER. W niniejszym opracowaniu (rozdz. V) wykorzystana została jako miara dochodów oraz dochodowości rolnictwa.

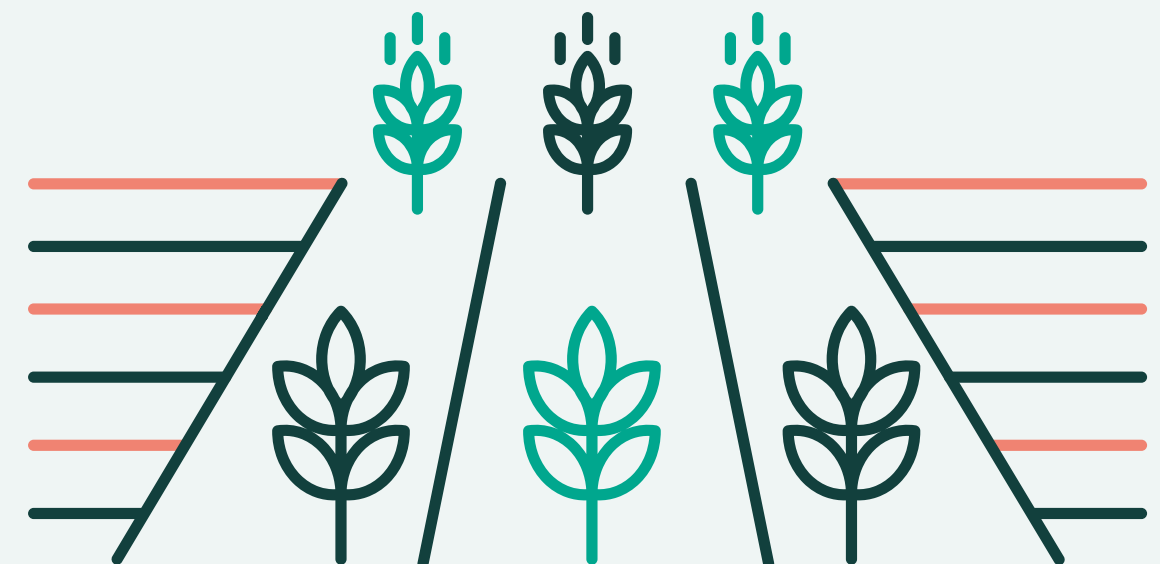
**Wspólna Polityka  
Rolna (WPR)**

partnerstwo między sektorem rolnym i społeczeństwem, między Unią Europejską i rolnikami zapoczątkowane w 1962 r. Jako wspólna polityka dotyczy wszystkich członków UE i jest zarządzana oraz finansowana na poziomie europejskim ze środków pochodzących z budżetu UE.

I.

# Kluczowe założenia i wnioski

dr Adam Czerniak (Polityka Insight)





## CEL BADANIA

Europejski Zielony Ład (EZŁ) jest planem przebudowy gospodarki Unii Europejskiej (UE) mającym na celu zminimalizowanie skali zużycia zasobów naturalnych przy jednoczesnym zachowaniu konkurencyjności międzynarodowej. Zawiera więc również propozycje działań, które istotnie wpłyną na sektor rolny w UE. Obejmują one ograniczenia w stosowaniu środków ochrony roślin, nawozów, środków przeciwdrobnoustrojowych, a także stymulowanie rozwoju rolnictwa ekologicznego, zmianę nawyków żywieniowych Europejczyków, ochronę i odbudowę ekosystemów czy zwiększanie bioróżnorodności zasobów przyrodniczych. Dostosowanie rolnictwa do wymogów EZŁ, zwłaszcza kluczowej z perspektywy tego sektora strategii „od pola do stołu” i strategii „na rzecz bioróżnorodności”, jest zadaniem kosztownym i niesie ze sobą szereg zagrożeń dla konkurencyjności produkcji rolnej, a w konsekwencji także dla dochodów rolników i dostępności żywności w Polsce. Stąd niezbędna jest ocena skali i mechanizmów wpływu proponowanych zmian regulacyjnych z uwzględnieniem uwarunkowań polskiego rolnictwa. Niniejszy raport stanowi przyczynek do oceny wpływu EZŁ na rolnictwo w Polsce, zwłaszcza w zakresie produkcji roślinnej.

## PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA

Analiza została przygotowana przez konsorcjum ekspertów z trzech ośrodków badawczych: Instytutu Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk w Warszawie (IRWiR PAN), Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowego Instytutu Badawczego w Puławach (IUNG-PIB) oraz Wydziału Ekonomicznego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (UPP). Podstawową metodą badawczą były analizy scenariuszowe (symulacje) przedstawiające wpływ wdrożenia EZŁ na powierzchnię upraw głównych dla polskiego rolnictwa gatunków, ich poziom plonowania i zbiorów, a także na nakłady związane z podstawowymi środkami ochrony roślin i nawozami, a w konsekwencji na wartość produkcji roślinnej, jej kosztochłonność i rentowność. W tym celu porównano wyniki symulacji w trzech poniższych scenariuszach:



*Pełne wdrożenie EZŁ przetoży się na spadek dochodów rolników o co najmniej 11 proc.*

### Scenariusz I (bez EZŁ)

- **zakłada brak zmian w zakresie Wspólnej Polityki Rolnej UE spowodowanych EZŁ.** Jest to scenariusz bazowy, służący jako punkt odniesienia dla pozostałych dwóch scenariuszy. Opiera się na ekstrapolacji zaobserwowanych w ostatnich dekadach trendów w polskim rolnictwie oraz na prognozach przygotowanych przed publikacją EZŁ, w tym analizach wewnętrznych IUNG-PIB. Zgodnie z tym scenariuszem realizacja dotychczasowego kierunku rozwoju rolnictwa prowadzić będzie do wzrostu jego intensywności przy znacznym wzroście sprzedaży środków ochrony roślin oraz nawozów. Równocześnie zwiększy się udział powierzchni upraw ekologicznych (dalej: rolnictwo ekologiczne) oraz wykorzystujących techniki rolnictwa precyzyjnego (dalej: rolnictwo precyzyjne).

### Scenariusz II (częściowe wdrożenie EZŁ)

- **jest oparty na założeniu, że nastąpi niewielki spadek sprzedaży środków ochrony roślin i wykorzystania nawozów mineralnych.** W tym scenariuszu rolnictwo ekologiczne będzie się rozwijać w tempie jakie się utrzymywało po wejściu Polski do Unii Europejskiej. Ze względu na konieczność ograniczenia stosowania nawozów i środków ochrony roślin znacznie wzrośnie obszar upraw, na których stosowane są techniki rolnictwa precyzyjnego. Scenariusz ten został tak zaprojektowany, że – w porównaniu ze scenariuszem I – częściowe wdrożenie EZŁ nie spowoduje istotnego zmniejszenia produkcji oraz nadwyżki bezpośredniej wytwarzanej w krajowej produkcji roślinnej, czyli różnicy pomiędzy przychodami rolników z produkcji roślinnej a bezpośrednimi kosztami tej produkcji, tj. wydatkami na materiał siewny, nawozy i środki ochrony roślin.

### Scenariusz III (pełne wdrożenie EZŁ)

- **jest oparty na założeniu, że wszystkie kraje członkowskie UE zrealizują w tym samym stopniu wszystkie cele wpisane w EZŁ,** czyli obniżenie stosowania środków ochrony roślin o 50 proc., wzrost udziału rolnictwa ekologicznego do 25 proc. wszystkich użytków rolnych, a także obniżenie poziomu stosowanych nawozów mineralnych o 20 proc. W rezultacie tego nastąpi zmniejszenie stosowania środków ochrony roślin i nawozów mineralnych przy jednoczesnym znacznym wzroście obszarów przeznaczonych pod uprawy ekologiczne oraz rolnictwo precyzyjne. W scenariuszu pełnego wdrożenia EZŁ, spośród analizowanych w badaniu upraw najbardziej rozwiną się uprawy ekologiczne żyta i owsa (straty ekonomiczne wynikające z niestosowania przemysłowych środków produkcji są w tym wypadku niewielkie), a także owoców i warzyw, w przypadku których rolnicy mogą liczyć na wzrost cen produktów ekologicznych.
- **Ponadto założono, że wdrożenie EZŁ, w tym wymóg wyłączenia użytków rolnych na cele nieprodukcyjne, nie będzie miało wpływu na powierzchnię upraw analizowanych gatunków roślin.** W każdym ze scenariuszy nastąpi spadek łącznego areału tych upraw o 6 proc. w stosunku do stanu aktualnego, na co złożą się mniejsza powierzchnia upraw zbóż, zwłaszcza pszenżyta i pszenicy ozimej, oraz ziemniaków, przy jednoczesnym nieznacznym jej wzroście rzepaku, sadów oraz plantacji jagodowych.

TABELA I.1.

		Stan aktualny	Prognoza na 2030 (zmiana względem stanu aktualnego)			
		Średnia dla lat 2017-2019	Scenariusz I	Scenariusz II	Scenariusz III	
Sprzedaż środków ochrony roślin (tys. t masy towarowej)	<b>Razem</b>	<b>68,6</b>	<b>24%</b>	<b>-5%</b>	<b>-50%</b>	
	z tego	na potrzeby rolnictwa konwencjonalnego	68,4	24%	-6%	-51%
		na potrzeby rolnictwa ekologicznego	0,1	75%	268%	608%
Zużycie nawozów mineralnych NPK (tys. t)	<b>Razem</b>	<b>2 012</b>	<b>-3%</b>	<b>-12%</b>	<b>-23%</b>	
	z tego	Azot	1 108	-1%	-16%	-27%
		Fosfor	342	-4%	-9%	-17%
		Potas	561	-5%	-8%	-17%
Powierzchnia użytków rolnych w dobrej kulturze rolnej (tys. ha)	<b>Razem</b>	<b>14 526</b>	<b>-5%</b>	<b>-5%</b>	<b>-5%</b>	
	z tego	rolnictwo precyzyjne	317	100%	300%	877%
		rolnictwo ekologiczne	496	72%	259%	592%
Powierzchnia uprawy analizowanych gatunków roślin (tys. ha)	<b>Razem</b>	<b>8 354</b>	<b>-6%</b>	<b>-6%</b>	<b>-6%</b>	
	w tym*	Pszenica ozima	1 973	-14%	-14%	-14%
		Ziemniak	312	-10%	-10%	-10%
		Rzepak	878	8%	8%	8%
		Pszenżyto	1 318	-17%	-17%	-17%
		Jabłoni	176	12%	12%	12%
		rolnictwo konwencjonalne	95%	-5 p.p.	-15 p.p.	-41 p.p.
	z tego	rolnictwo precyzyjne	4%	4 p.p.	12 p.p.	35 p.p.
		rolnictwo ekologiczne	1%	1 p.p.	3 p.p.	6 p.p.

\* W TABELI PODANO WYŁĄCZNIE PIĘĆ ROŚLIN O NAJWYŻSZEJ WARTOŚCI PRODUKCJI. DANE DLA POZOSTAŁYCH ROŚLIN ZNAJDUJĄ SIĘ W GŁÓWNEJ CZĘŚCI RAPORTU.

## GŁÓWNE WNIOSKI

TABELA I.2.

		Stan aktualny	Prognoza na 2030 (zmiana względem stanu aktualnego)			
		Średnia dla lat 2017-2019	Scenariusz I	Scenariusz II	Scenariusz III	
Wydajność produkcji analizowanych gatunków roślin (tys. zł/ha)	Pszenica ozima	3,4	9%	3%	-6%	
	Ziemniak	16,2	3%	-2%	-11%	
	Rzepak	4,4	7%	2%	-7%	
	Pszenżyto	2,3	5%	1%	-9%	
	Jabłoni	15,8	-1%	-8%	-19%	
Wartość produkcji analizowanych gatunków roślin (mld zł ceny stałe z 2020 r.)	<b>Razem</b>	<b>32,2</b>	<b>2%</b>	<b>-3%</b>	<b>-13%</b>	
	w tym*	Pszenica ozima	6,8	-6%	-11%	-19%
		Ziemniak	5,1	-8%	-12%	-20%
		Rzepak	3,9	16%	11%	1%
		Pszenżyto	3,0	-12%	-16%	-24%
		Jabłoni	2,8	11%	3%	-10%
Nadwyżka bezpośrednia produkcji analizowanych gatunków roślin** (mld zł ceny stałe 2020 r.)	<b>Razem</b>	<b>20,7</b>	<b>-4%</b>	<b>-3%</b>	<b>-6%</b>	
	w tym*	Pszenica ozima	4,0	-12%	-10%	-10%
		Ziemniak	3,6	-11%	-14%	-21%
		Rzepak	2,3	8%	13%	14%
		Pszenżyto	2,1	-16%	-15%	-19%
		Jabłoni	2,0	-4%	-1%	-1%

\* W TABELI PODANO WYŁĄCZNIE PIĘĆ ROŚLIN O NAJWYŻSZEJ WARTOŚCI PRODUKCJI. DANE DLA POZOSTAŁYCH ROŚLIN ZNAJDUJĄ SIĘ W GŁÓWNEJ CZĘŚCI RAPORTU.

\*\* WARTOŚĆ PRODUKCJI POMNIEJSZONA O BEZPOŚREDNIE KOSZTY PRODUKCJI, BEZ KOSZTÓW POŚREDNICH (NP. PRĄDU, WYNAGRODZEŃ, WYNAJMU MASZYN).

**W wyniku wdrożenia EZŁ nastąpi obniżenie wydajności produkcji roślinnej w polskim rolnictwie.** W scenariuszu III zmiana wielkości produkcji z jednego hektara upraw wyniesie między -22 proc. w przypadku truskawek a brakiem zmian dla kukurydzy na ziarno, przy czym w przypadku gatunków roślin o największym udziale w produkcji rolnej spadek będzie nie mniejszy niż 6 proc. Obniżenie wydajności rolnictwa będzie rezultatem wymuszonego przez EZŁ ograniczenia stosowania środków ochrony roślin i nawozów, a także wzrostu arealu upraw ekologicznych, które cechuje niższa wydajność produkcji. Wpływu tych czynników nie uda się zniwelować nawet poprzez znaczne zwiększenie stosowania technik rolnictwa precyzyjnego (mapowanie ilości składników pokarmowych



w glebach oraz plonów roślin, wykorzystanie nawigacji GPS do prowadzenia maszyn dozujących), dzięki którym można zrationalizować zużycie środków ochrony roślin i nawozów poprzez ich selektywne i precyzyjne dawkowanie. Zastosowanie tych technik pozwala natomiast zachować ten sam poziom produkcji ograniczając stosowanie preparatów chroniących rośliny przed niepożądanymi czynnikami średnio o około 20 proc. Tak więc dopiero złagodzenie wymogów dotyczących ograniczenia stosowania środków ochrony roślin i nawozów mineralnych do poziomu założonego w scenariuszu II umożliwi utrzymanie wydajności produkcji rolnej zbliżonej do obecnej. Dotyczyć to będzie większości gatunków analizowanych roślin. Negatywne efekty EZŁ uda się ograniczyć zwłaszcza w przypadku tych upraw, w których możliwe jest stosunkowo łatwe wdrożenie rolnictwa precyzyjnego, czyli głównie zbóż. W przypadku owoców, praktycznie każde ograniczenie stosowania środków ochrony roślin i nawozów będzie prowadzić do obniżenia wydajności produkcji.

**Pełne wdrożenie EZŁ zmniejszy produkcję i dochody rolników.** Zmniejszenie wydajności produkcji wraz ze stopniowym spadkiem areału upraw w scenariuszu III obniży łączną wartość produkcji roślinnej aż o 13 proc., wobec zaledwie 3 proc. w scenariuszu II. Wśród głównych gatunków analizowanych roślin w scenariuszu pełnego wdrożenia EZŁ najbardziej zmniejszy się produkcja żyta (o 28 proc.), pszenżyta (o 24 proc.), ziemniaków (o 20 proc.) i pszenicy ozimej (o 19 proc.), ale obniżenie produkcji dotknie praktycznie wszystkie gatunki upraw. Przełoży się to na zmniejszenie nadwyżki bezpośredniej z produkcji roślinnej o 6 proc. Spadek dochodów rolników będzie prawdopodobnie jeszcze większy i wyniesie co najmniej 11 proc. Przyczyni się do tego również konieczność poniesienia dodatkowych kosztów związanych z implementacją technik rolnictwa precyzyjnego (dodatkowe nakłady inwestycyjne). Szacunek ten nie uwzględnia jednak bardzo prawdopodobnego wzrostu innych kosztów pośrednich – energii elektrycznej, gazu, oleju napędowego i opałowego, a także wynagrodzeń w związku z nasilającym się niedoborem pracowników w rolnictwie. Pełne wdrożenie EZŁ byłoby zatem dotkliwe dla rolników uprawiających analizowane rośliny, a w konsekwencji pogorszyłoby możliwości rozwojowe tych gospodarstw i obniżyłoby atrakcyjność rolnictwa jako formy działalności gospodarczej. Jedynie częściowe wdrożenie EZŁ, maksymalnie do poziomu założonego w scenariuszu II, może ochronić polskich rolników przed spadkiem dochodów.

**Wdrożenie EZŁ przełoży się na wzrost cen żywności.** Opisane powyżej symulacje scenariuszowe zostały przeprowadzone przy założeniu stałych cen na obecnym poziomie. Spadek plonów oraz wolumenu produkcji przełoży się jednak finalnie na wzrost cen surowców rolnych. Sprzyjać temu będzie wymuszony przez EZŁ spadek podaży surowców rolnych w Polsce i innych krajach unijnych – w sytuacji rosnącego popytu bez problemu znajdują się bowiem nabywcy na droższe zboża, warzywa i owoce. Znajdzie to odzwierciedlenie w cenach



*Wdrażanie EZŁ ograniczy bezpieczeństwo żywnościowe w Polsce – wzrosną ceny i spadnie dostępność artykułów spożywczych.*

żywności dla konsumentów, która stanowi blisko 25 proc. wszystkich wydatków Polaków. Najbardziej dotkliwe mogą być wzrosty cen zbóż, które przełożą się na podwyżki cen chleba i innych wyrobów mącznych, a także – pośrednio poprzez wzrost kosztów ponoszonych przez producentów na zakup pasz – na ceny mięsa, mleka i jaj. Także w przypadku innych artykułów spożywczych – od tłuszczu pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, przez cukier i słodczyce po wyroby przetwórstwa mlecznego – będą odczuwalne podwyżki cen. EZŁ, ponieważ dotyczy wszystkich sektorów gospodarki, wpłynie też na koszty producentów żywności związane z energią czy usługami komunalnymi, co w rezultacie dotknie najuboższą część społeczeństwa, dla której zakup produktów spożywczych stanowi największy udział w wydatkach konsumpcyjnych.

**Pogorszy się międzynarodowa konkurencyjność polskiego rolnictwa.** Będzie to rezultat równoczesnego wzrostu cen polskich surowców rolnych w relacji do ich zagranicznych odpowiedników, zwłaszcza produkowanych poza UE, oraz obniżenia możliwości wytwórczych rolników w związku z opisanym powyżej spadkiem wydajności produkcji roślinnej. Pogorszenie konkurencyjności uderzy najmocniej w mniejsze gospodarstwa rolne (poniżej 50 ha), w przypadku których wdrożenie technik rolnictwa precyzyjnego jest nieopłacalne – podmioty te zostaną wyparte z rynku lub będą zmuszone do nieplanowanej i nieracjonalnej ekstensyfikacji produkcji. Słabsza pozycja konkurencyjna polskiego rolnictwa przyczyni się do pogorszenia bilansu handlu zagranicznego produktami rolno-spożywczymi – spadnie eksport, a wzrośnie import, zwłaszcza z regionów nieobjętych tak rygorystycznymi wymogami środowiskowymi jak w Europie. Może to doprowadzić do tzw. outsourcingu szkód ekologicznych poza granice UE, czyli wypychania produkcji wymagającej największych nakładów przemysłowych środków produkcji, w tym nawozów i środków ochrony roślin. O ile bowiem ich zużycie w przypadku unijnych producentów jest rygorystycznie określone i przestrzegane, o tyle wobec partnerów handlowych spoza UE równie restrykcyjne i konsekwentnie egzekwowane obostrzenia nie zawsze obowiązują.

Pośrednim skutkiem wprowadzenia EZŁ może być również zaburzenie obecnie zrównoważonej i uzasadnionej środowiskowo struktury asortymentowej polskiego handlu zagranicznego produktami rolno-spożywczymi. Wzrośnie eksport i produkcja towarów o mniejszym zapotrzebowaniu na nawozy i środki ochrony roślin (np. kukurydza na ziarno), a wzrośnie import towarów, które do tej pory były podstawowymi dobrami eksportowymi (jabłka, zboża). Wszystko to przyczyni się do większej podatności polskiego rolnictwa na zewnętrzne szoki podażowe oraz ograniczy bezpieczeństwo żywnościowe – dostęp do artykułów spożywczych będzie ograniczony, a ich ceny wzrosną.



*Przy pełnym wdrożeniu EZŁ wartość produkcji roślinnej w Polsce spadnie o 13 proc.*

**Nie ma pewności, czy uda się osiągnąć wszystkie cele środowiskowe EZŁ.** Korzystnymi efektami wdrożenia EZŁ będzie zmniejszenie ilości biogenów (m.in. azotanów i fosforanów) wymywanych do wód w związku z ograniczeniem ich zużycia oraz zwiększenie bioróżnorodności, do której przyczyni się większa precyzja stosowania mniejszej ilości przemysłowych środków produkcji, zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego, a także wprowadzenie do zmianowania większej liczby gatunków roślin kompensujących obniżone nawożenie mineralne (np. rośliny strączkowe) oraz ograniczających straty składników pokarmowych (np. międzyplony, wsiewki). Odgórne ograniczenie zużycia nawozów mineralnych i środków ochrony roślin wiąże się jednak również z ryzykiem wystąpienia szeregu niepożądanych efektów. Na glebach intensywnie użytkowanych zmniejszone nawożenie doprowadzi do wyczerpywania się składników pokarmowych, co zwiększy presję rolnictwa na środowisko. Skutkować to może również spowolnieniem poprawy odczynu gleb rolniczych w Polsce. Z przyczyn naturalnych i wieloletnich zaniedbań w zakresie wapnowania ponad połowa z nich ma niekorzystny odczyn i ograniczenie nawożenia nie przełoży się na ich natychmiastową poprawę. Paradoksalnie więc, wolniejsze niż przewidziano w EZŁ tempo ograniczania zużycia nawozów mineralnych i środków ochrony roślin może przyczynić się do korzystniejszych efektów środowiskowych. W ten sposób polscy rolnicy będą mieli również czas na wdrożenie technik rolnictwa precyzyjnego, przejście na rolnictwo ekologiczne oraz będą mieli większą motywację do racjonalizacji struktury zasiewów. W rolnictwie w Polsce istnieje bowiem przestrzeń do redukcji ilości używanych środków produkcji w przeliczeniu na jeden hektar, ale tylko poprzez ich bardziej racjonalne zużycie.

**Polskie rolnictwo nie jest przygotowane do pełnego wdrożenia EZŁ.** Produktywność gospodarstw rolnych w Polsce jest jedną z najniższych w UE – to rezultat rozdrobnienia agrarnego, a także niższej niż w krajach Europy Zachodniej jakości gleb oraz krótszego okresu wegetacji. W rezultacie, aby utrzymać konkurencyjną na poziomie unijnym wydajność produkcji rolnej niezbędne jest wyższe zużycie nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. W takiej sytuacji konieczność redukcji ich stosowania w polskim rolnictwie będzie skutkować większym spadkiem produkcji niż w rolnictwie krajów Europy Zachodniej czy Południowej. Co więcej, w Polsce, ze względu na rozdrobnienie agrarne oraz relatywnie niewielkie wyposażenie techniczne i zasoby finansowe gospodarstw rolnych, będzie dużo trudniej wdrożyć metody rolnictwa precyzyjnego niż w krajach Europy Zachodniej. Metody te są opłacalne przede wszystkim w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha, co oznacza, że efektywnie będą mogły być wdrożone zaledwie w 3 proc. podmiotów rolnych gospodarujących na niecałych 30 proc. wszystkich użytków rolnych w kraju. Skutkiem tego w małych gospodarstwach spadek produktywności i dochodów rolników będzie jeszcze głębszy od krajowej średniej, co może prowadzić do nieuzasadnionej ekonomicznie i ekologicznie, np. prowadzącej do spadku bioróżnorodności, ekstensyfikacji produkcji lub nawet zagrażać finansowym podstawom ich funkcjonowania.



*Wdrożenie EZŁ pogorszy międzynarodową konkurencyjność Polski w handlu żywnością – spadnie eksport, a wzrośnie import zwłaszcza spoza UE.*

**Minimalizacja negatywnych skutków wdrożenia EZŁ będzie wymagać wsparcia finansowego i merytorycznego dla rolnictwa ze strony państwa i UE.** W celu jednoczesnego zmaksymalizowania korzyści środowiskowych i zminimalizowania strat ekonomicznych konieczne będzie udzielenie rolnikom wsparcia finansowego, merytorycznego i organizacyjnego. Nawet rozwój rolnictwa ekologicznego w dużo większym stopniu niż od warunków przyrodniczych zależy od czynników ekonomicznych i umiejętności organizacyjnych. Wymagać to będzie odpowiedniego dofinansowania indywidualnych gospodarstw rolnych. Pomoc finansowa dla rolnictwa ekologicznego musi być jednak ściśle kontrolowana i – w razie nieprawidłowości – korygowana tak, aby zbyt wysokie i łatwo dostępne wsparcie nie stworzyło zachęt do przejścia na produkcję ekologiczną rolników prowadzących większe gospodarstwa tylko po to, aby uzyskać dotację, ale bez zwracania uwagi na sprzedaż plonów na rynku produktów ekologicznych. Większe gospodarstwa rolne powinny bowiem wdrożyć techniki rolnictwa precyzyjnego. To dodatkowy koszt inwestycyjny rzędu 150–300 tys. zł w przeliczeniu na jedno gospodarstwo rolne. Ze względu na ograniczone możliwości finansowe polskiego rolnictwa, środki przeznaczone na ten cel przynajmniej w części będą musiały pochodzić z budżetu państwa lub środków unijnych.

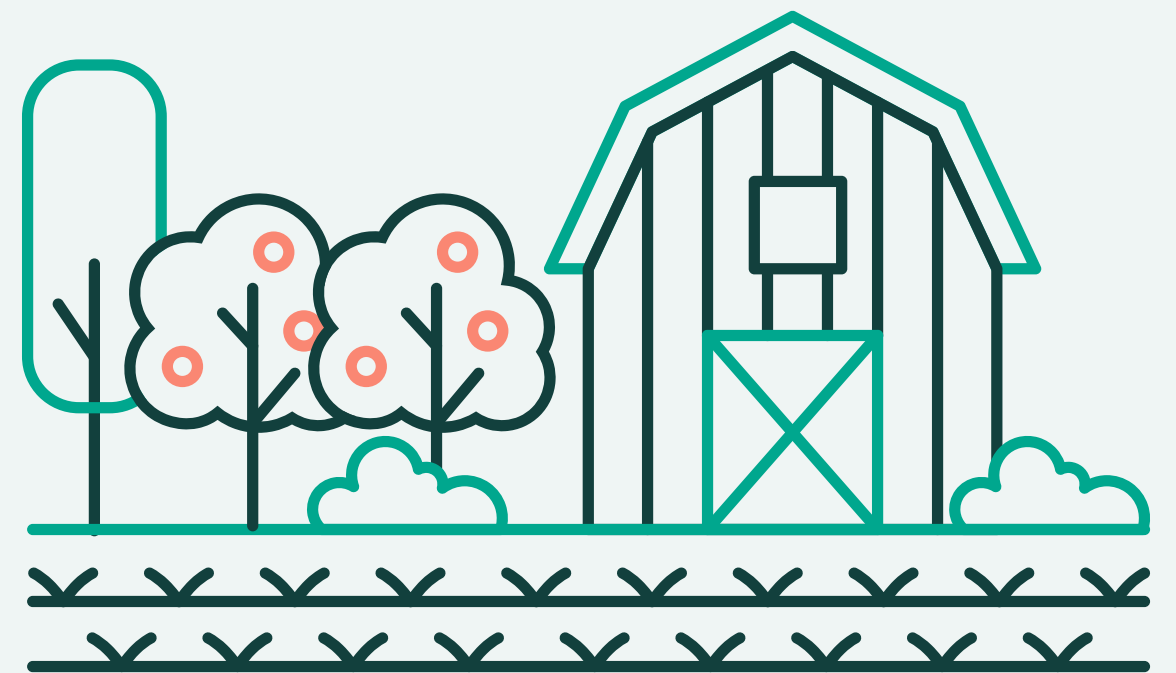
Ponadto polski rząd powinien wprowadzić usługi doradcze obejmujące aspekty gospodarcze, środowiskowe i społeczne prowadzenia gospodarstwa rolnego, w tym stosowanie planów nawożenia czy narzędzia efektywnego stosowania środków ochrony roślin. Istotnym problemem, z którym też będą się musieli zmierzyć decydenci wdrażający EZŁ w Polsce, jest brak danych na temat efektywności poszczególnych praktyk rolniczych umożliwiających bardziej precyzyjne dawkowanie nawozów czy środków ochrony roślin. Bez tej wiedzy trudno będzie zaproponować odpowiednie działania osłonowe pozwalające zaplanować tempo i skalę wdrażania EZŁ w Polsce, które nie spowodują drastycznego ograniczenia produkcji rolnej, a w konsekwencji również spadku bezpieczeństwa żywnościowego kraju i wzrostu kosztów transformacji społecznej na terenach rolniczych.



*W każdym ze scenariuszy wdrożenia EZŁ areał analizowanych w Polsce upraw spadnie o 6 proc.*

II.

## Wstęp



Podczas pierwszej Światowej Konferencji Klimatycznej zorganizowanej w 1979 r. uczestnicy uznali, że jednym z największych zagrożeń dla rozwoju cywilizacji w ciągu najbliższego stulecia będą postępujące zmiany klimatu, powodowane antropogennym podgrzaniem atmosfery w wyniku wzrastającej koncentracji gazów cieplarnianych (GHG), przede wszystkim CO<sub>2</sub>. Pomimo wątpliwości wyrażanych przez część środowiska naukowego, co do stopnia w jakim zmiany klimatu powodowane są emisjami pochodzenia antropogenicznego, społeczność międzynarodowa co najmniej od konferencji „Środowisko i Rozwój”, która odbyła się w 1992 r. w Rio de Janeiro podejmuje aktywne działania na rzecz ograniczenia emisji GHG (Zimniewicz 2011). Ich zwieńczeniem było uzgodnienie treści globalnej umowy klimatycznej podczas odbywającej się w grudniu 2015 r. w Paryżu XXI Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu COP (Conference 2015). Jest to pierwsze w historii globalne porozumienie gospodarcze o horyzoncie wykraczającym poza jedno pokolenie.

Bardzo ważną rolę w tych działaniach odgrywa Unia Europejska, która już w pakiecie klimatyczno-energetycznym UE przyjętym przez Parlament Europejski 17 grudnia 2008 r., zobowiązała się, że do 2020 r. zredukuje o 20 proc. emisję gazów cieplarnianych wyrażoną w ekwiwalencie CO<sub>2</sub> (w przypadku podjęcia podobnych zobowiązań przez inne kraje rozwinięte redukcja ta mogła wynieść nawet 30 proc.). W tym samym okresie UE miała zwiększyć też z 8,5 do 20 proc. udział energii odnawialnej w całkowitej produkcji energii, a do 10 proc. udział biopaliw w paliwach wykorzystywanych w transporcie oraz ograniczyć zużycie energii o 20 proc.

Natomiast w *Planie działania prowadzącym do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.* z 2011 r. założono, że UE przygotowuje się na ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do 2050 r. o 80 proc. w porównaniu z ich poziomem z 1990 r. (Communication 2011). Jeszcze bardziej ambitne plany dotyczące redukcji emisji GHG zawarto w strategii *Czysta planeta dla wszystkich* zaprezentowanej 28 listopada 2018 r. W dokumencie tym Komisja Europejska przedstawiła długoterminową wizję dościsła do zerowych emisji netto gazów cieplarnianych w 2050 r. Główne kierunki realizacji tej strategii zawarto w opublikowanym 11 grudnia 2019 r. *Komunikacie Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów – Europejski Zielony Ład* (Komisja 2019). Europejski Zielony Ład (EZŁ) zawiera plan działań, którego celem w perspektywie najbliższych 30 lat jest zbudowanie nowoczesnego, zasobooszczędnego i konkurencyjnego wspólnego rynku, cechującego się bardziej efektywnym wykorzystaniem zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym, powstrzymanie zmian klimatycznych, utrzymanie różnorodności biologicznej i zmniejszenie poziomu zanieczyszczeń. W wyniku realizacji EZŁ do 2050 r. Europa ma stać się pierwszym neutralnym dla klimatu kontynentem, przy jednoczesnym zachowaniu dotychczasowego stanu przyrody, utrzymaniu zrównoważonego rozwoju gospodarki oraz poprawie stanu zdrowia i jakości życia obywateli.

Jednym z głównych celów EZŁ jest stworzenie sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowiska systemu żywnościowego. Jego pierwszym ogniwem jest rolnictwo, a w szczególności produkcja roślinna. Wprowadzenie Europejskiego Zielonego Ładu wiąże się między innymi z ograniczeniem stosowania chemicznych środków plonotwórczych, co przełoży się na zmiany wolumenu produkcji, ponoszonych kosztów i wytworzonej nadwyżki bezpośredniej. Dostosowanie rolnictwa do EZŁ będzie skutkowało zmianami produktywności

ziemi i powierzchni upraw w różnych systemach produkcji (konwencjonalnym, ekologicznym i precyzyjnym). Niesie to ze sobą szanse i zagrożenia dla rozwoju poszczególnych upraw oraz całego rolnictwa.

Niniejsze opracowanie stanowi ekspercką ocenę wpływu Europejskiego Zielonego Ładu na polskie rolnictwo ze szczególnym uwzględnieniem produkcji roślinnej. Zostało wykonane na zamówienie **POLITYKI INSIGHT Sp. z o.o.** z siedzibą w Warszawie, pod adresem: ul. Słupecka 6, 02-309 Warszawa, wpisanej do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego prowadzonego przez Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Warszawie, XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego, pod numerem KRS 0000754865, NIP: 5252768660, REGON: 381654108, przez Konsorcjum utworzone pomiędzy:

1. **Instytutem Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk**, z siedzibą w Warszawie, pod adresem: ul. Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa, wpisanym do rejestru instytutów naukowych Polskiej Akademii Nauk pod numerem RIN-I-43/98, NIP 5251944103, REGON 000325890;
2. **Instytutem Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytutem Badawczym** z siedzibą w Puławach, pod adresem: ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy, wpisanym do rejestru przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod numerem KRS 0000149666, NIP 7160004281, REGON 000079295;
3. **Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu**, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań, NIP 7770004960, REGON 000001844.

III.

## Założenia badawcze





# 1

## Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest ocena wpływu Europejskiego Zielonego Ładu na polskie rolnictwo, ze szczególnym uwzględnieniem produkcji roślinnej. Zostało przygotowane w oparciu o dokumenty Komisji Europejskiej (KE), literaturę przedmiotu oraz ocenę ekspercką.

W opracowaniu uwzględniono następujące obszary tematyczne:

- istotę Europejskiego Zielonego Ładu ze szczególnym uwzględnieniem rolnictwa,
- sytuację ekonomiczno-produkcyjną i konkurencyjność polskiego rolnictwa na tle rolnictwa UE,
- wpływ realizacji EZŁ na kondycję ekonomiczną polskiego rolnictwa
- analizy scenariuszowe dla głównych upraw,
- wpływ realizacji EZŁ w Polsce na relacje rolnictwo-środowisko.

# 2

## Zastosowane metody badawcze i źródła materiałów

Ze względu na złożoność zagadnień objętych niniejszym opracowaniem poszczególne metodyki oraz źródła materiałów opisywane są we właściwych rozdziałach. Poniżej zaprezentowano jedynie podstawowe założenia przyjętych scenariuszy oraz źródła materiałów.

**W Scenariuszu I – Bez Europejskiego Zielonego Ładu** (opis w części V 6.1, V 6.2 i V 6.4) założono 6 proc. udział powierzchni UR w uprawie ekologicznej, wzrost poziomu intensywności produkcji mierzonyj zużyciem składników NPK w nawozach mineralnych o 3,1 proc., w tym azotu (N) o 5 proc., a fosforu ( $P_2O_5$ ) i potasu ( $K_2O$ ) o 0,8 proc. w odniesieniu do ha UR w dkr i stanu aktualnego (lata 2017–2019) oraz wzrost sprzedaży środków ochrony roślin (ŚOR) w masie towarowej (kg/l) ogółem o 24 proc.

**W Scenariuszu II – Częściowego wdrożenia Europejskiego Zielonego Ładu** (opis w części V 6.1, V 6.2 i V 6.4) założono 13 proc. udział powierzchni UR w uprawie ekologicznej, zmniejszenie zużycia nawozów mineralnych o 7,2 proc. NPK/ha UR w dkr, w tym azotu (N) o 11 proc., fosforu ( $P_2O_5$ ) o 3,4 proc. i potasu ( $K_2O$ ) o 2,1 proc. w odniesieniu do stanu aktualnego (lata 2017–2019) oraz zmniejszenie sprzedaży i ryzyka stosowania ŚOR, w odniesieniu do bieżącego stanu z lat 2017–2019, w masie towarowej o 5 proc. Ponadto w raporcie przedstawiono metodykę obliczeń w odniesieniu do trendu z lat 1991–2019, co zaznaczono w opisie, wskazując jednocześnie, że skutkowało to zmniejszeniem o 5 proc. w odniesieniu do okresu aktualnego (2017–2019).

**Scenariusz III** zakłada **wdrożenie w całości założeń EZŁ**, czyli 25 proc. udział upraw ekologicznych w ogólnej powierzchni UR oraz zmniejszeniu zużycia nawozów mineralnych o 20 proc. w odniesieniu do lat 2017–2019, a także zmniejszenie sprzedaży i redukcji ryzyka dotyczącego ŚOR o 50 proc. w stosunku do tego okresu.

W badaniach dotyczących sytuacji ekonomiczno-produkcyjnej i konkurencyjności polskiego rolnictwa na tle rolnictwa UE wykorzystano najnowsze dostępne dane statystyczne pochodzące z bazy Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat>). Ponieważ nie obejmują one informacji dotyczących ilości zużycia substancji czynnej środków ochrony roślin oraz nawozów, w tym zakresie wykorzystano dane zaczerpnięte z bazy FAOSTAT (<http://www.fao.org/faostat/en/#home>). Ze względu na proces udostępniania danych dla poszczególnych zmiennych, wykorzystane i prezentowane dane zawsze dotyczą możliwie najbardziej aktualnych informacji, lecz pochodzą z różnych lat, najstarsze pochodzą z 2016 r. (głównie dane dotyczące struktury gospodarstw rolnych<sup>1</sup>), a najnowsze z 2020 r. Poza tym wykorzystano dane pochodzące z systemu FADN pozwalające określić wydajności wybranych grup polskich gospodarstw na tle podobnych podmiotów z innych krajów UE. Dla przedstawienia rozmiarów i salda handlu produktami rolno-spożywczymi wykorzystano bazę Comext, będącą integralną częścią bazy Eurostat.

Do analizy i wyznaczenia trendów organizacji produkcji rolniczej do roku 2030 wykorzystano dane GUS z lat 2002–2019. Na ich podstawie ustalono powierzchnie: użytków rolnych, gruntów ornych, zasiewów głównych roślin uprawnych, ich zbiory i plony, a także zużycie nawozów mineralnych oraz sprzedaż środków ochrony roślin (w raporcie ich sprzedaż uznano za tożsamą ze zużyciem, ponieważ tylko takimi danymi dysponuje GUS).

Do oszacowania prognozowanych wielkości dotyczących użytkowania gruntów, powierzchni zasiewów, wielkości plonów i zbiorów, sprzedaży środków ochrony roślin oraz zużycia nawozów – azotu (N), fosforu ( $P_2O_5$ ), potasu ( $K_2O$ ) i wapna (CaO) – posłużono się metodą regresji liniowej, wykorzystującej szeregi czasowe (analizę trendów) oraz wiedzę ekspercką.

W opracowaniu wykorzystano także raporty Europe Fertilizers (EF 2020), a także prace wykonane w IUNG-PIB (Fotyma i in. 2009; Fotyma, Maćkowiak 2015; Kopiński 2017).

Badania dla okresu bieżącego dotyczące produkcji, kosztów oraz rentowności analizowanych upraw wykonane zostały w oparciu o aktualne dane pochodzące z Głównego Urzędu Statystycznego. Prezentowane scenariusze konfrontowano ze stanem wyjściowym (obecnym), tj. z latami 2017–2019.

Przyjęta metodyka uwzględniająca dane statystyczne GUS oraz relatywnie krótki okres prognozowania (średnioterminowa prognoza do 2030 roku) powinna zwiększać trafność prezentowanych prognozowanych scenariuszy.

W prognozie przyjęto scenariusze oparte na różnych stopniach realizacji koncepcji zawartych w strategii EZŁ (w tym strategii od pola do stołu i bioróżnorodności) – tj. w kierunku ograniczenia sprzedaży o 50 proc. ŚOR i ryzyka wynikającego z ich stosowania, ograniczenia

<sup>1</sup> Badania dotyczące struktury gospodarstw rolnych w poszczególnych krajach członkowskich UE i koordynowane przez Eurostat są przeprowadzane co kilka lat. Najnowsze dostępne dane pochodzą z badania przeprowadzonego w roku 2016.



zużycia nawozów o 20 proc. i ograniczenia strat biogenów o 50 proc. bez pogorszenia zasobności gleb oraz zwiększenia udziału rolnictwa ekologicznego do 25 proc. powierzchni UR – Planu Strategicznego (PS) i strategii Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa (ZRWRiR). W odniesieniu do zakładanego w EZŁ wyłączenia 10 proc. powierzchni użytków rolnych na cele nieprodukcyjne przyjęto, że aktualnie obowiązujące oraz negocjowane dla perspektywy lat 2023–2027 wymogi nie będą miały istotnego wpływu na zmiany powierzchni UR, w tym powierzchni analizowanych roślin.

W toku badań wyodrębniono dla każdego ze scenariuszy następujące systemy produkcji:

**Konwencjonalny (konw.)** — sposób gospodarowania ukierunkowany głównie na maksymalizację dochodu (Kuś, Stalenga 2006), osiąganego dzięki dużej wydajności, którą uzyskuje się w wyspecjalizowanych gospodarstwach stosujących technologie produkcji oparte na dużym zużyciu środków produkcji i bardzo małych nakładach pracy.

**Ekologiczny (eko.)** — gospodarowanie o możliwie zrównoważonej produkcji rolnej, bazujące na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego, nieprzetworzonych technologicznie. W systemie tym wyklucza się stosowanie nawozów mineralnych, środków ochrony roślin, regulatorów wzrostu i syntetycznych dodatków do pasz. Wykorzystuje się w nim natomiast naturalne procesy zachodzące w agroekosystemie.

**„Precyzyjny”<sup>2</sup> (prec.)** — stosowanie instrumentów rolnictwa precyzyjnego przy wykorzystywaniu środków produkcji w dwóch powyższych systemach rolniczych. Jego istotą jest korzystanie z zaawansowanych technologii nawigacyjnych i informatycznych oraz metod pozyskiwania i przetwarzania danych przestrzennych do efektywnego zarządzania procesami produkcyjnymi.

<sup>2</sup> Zastosowano cudzysłów, ponieważ nie ma precyzyjnego systemu produkcji, najczęściej w literaturze obok konwencjonalnego i ekologicznego wyróżnia się integrowany, rzadziej ekstensywny (niskonakładowy).

## IV.

# Europejski Zielony Ład a rolnictwo<sup>3</sup>



<sup>3</sup> Niniejszy rozdział został przygotowany z wykorzystaniem dotychczasowych aktów prawnych wydanych przez instytucje UE. Oparcie się na wytycznych KE umożliwiło nakreślenie oczekiwanego kierunku zmian w rolnictwie europejskim.

# 1 Założenia EZŁ

Europejski Zielony Ład to nowa kompleksowa strategia UE na rzecz zrównoważonego rozwoju, obejmująca wszystkie dziedziny życia społecznego, gospodarki i środowiska, której celem jest osiągnięcie przez Wspólnotę w 2050 r. neutralności klimatycznej. W dokumencie tym wskazano osiem ściśle ze sobą powiązanych i wzajemnie się uzupełniających obszarów działań, których transformacja będzie miała największe znaczenie dla realizacji tych ambitnych założeń (Rysunek IV.1).

RYSUNEK IV.1. ELEMENTY EUROPEJSKIEGO ZIELONEGO ŁADU

## EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD



ŹRÓDŁO: KOMISJA EUROPEJSKA, 2019.

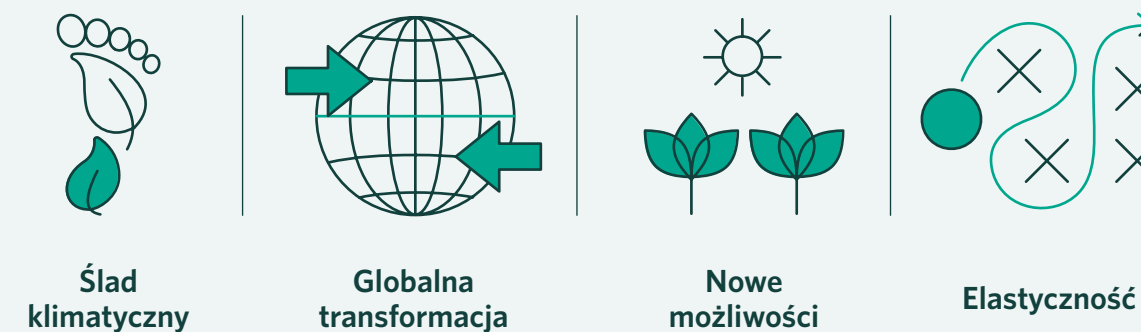
Z przedstawionego na Rysunku IV.1 schematu wynika, że prawie wszystkie elementy EZŁ łączą się bezpośrednio lub pośrednio z rolnictwem za sprawą produkcji rolnej, przetwórstwa, efektywnej gospodarki żywnościowej, usług ekosystemowych czy pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów. W największym stopniu na sektor rolny oddziaływać będą strategie:

- „od pola do stołu”: stworzenie sprawiedliwego, zdrowego i przyjaznego środowisku systemu żywnościowego;
- ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności.

# 2 Strategia „od pola do stołu” – wyzwania dla sektora rolno-żywnościowego

Głównym celem realizacji strategii od „pola do stołu” jest zagwarantowanie wszystkim Europejczykom świeżej i bezpiecznej żywności, wytwarzanej z zastosowaniem zrównoważonych praktyk – takich jak rolnictwo precyzyjne, rolnictwo ekologiczne, agroekologia, agroleśnictwo – oraz surowszych standardów w zakresie dobrostanu zwierząt, a jednocześnie zapewnienie godziwych warunków życia rolnikom oraz ich rodzinom. Żywność wytwarzana w Europie powinna cechować się bezpieczeństwem, wartościami odżywczymi i wysoką jakością, a sposób jej wytwarzania powinien być bezpieczny dla środowiska przyrodniczego oraz neutralny dla klimatu. Wypracowanie takich rozwiązań wymaga wdrożenia zmian na poszczególnych etapach łańcucha żywnościowego (Rysunek IV.2). Praktyki rolnicze powinny przeciwdziałać zmianom klimatu, chronić środowisko przyrodnicze i nie zmniejszać bioróżnorodności (Boell 2020). Ważną rolę w propagowaniu prośrodowiskowego i proklimatycznego rolnictwa będą odgrywały innowacje, w tym zwłaszcza technologiczne.

RYSUNEK IV.2. STRATEGIA „OD POLA DO STOŁU”



ŹRÓDŁO: [HTTPS://TWITTER.COM/EUINPL/STATUS/1263082525142003713?LANG=PL](https://twitter.com/EUINPL/STATUS/1263082525142003713?LANG=PL).

Wypracowanie takich rozwiązań wymaga wdrożenia zmian na poszczególnych etapach łańcucha żywnościowego. Podstawowym, zasadniczym i fundamentalnym jego ogniwem są rolnicy, co przesądza o ich decydującej roli we wdrażaniu strategii „od pola do stołu”. W dokumencie strategicznym założono znaczące ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin oraz nawozów i antybiotyków, a także wykorzystywanie rozwiązań wpisujących się w gospodarkę o obiegu zamkniętym. Integralnym elementem strategii jest zachęcanie społeczeństwa do spożywania żywności wytworzonej w sposób zrównoważony, cechującej się przystępną ceną oraz walorami odżywczymi i zdrowotnymi, stąd też nacisk na rozwój rolnictwa ekologicznego (Rysunek IV.3).

### RYSUNEK IV.3. CELE W ZAKRESIE ZRÓWNOWAŻONEJ PRODUKCJI ŻYWNOSCI DO 2030 R.



#### 2.1. OGRANICZENIE STOSOWANIA NAWOZÓW MINERALNYCH I ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN, A TAKŻE ŚRODKÓW PRZECIWDROBNOUSTROJOWYCH

Z punktu widzenia produkcji roślinnej najważniejsze są zapisy odnoszące się do ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin i nawożenia mineralnego.

##### 1. Stosowanie pestycydów

- zmniejszenie stosowania chemicznych ŚOR o 50 proc. i związanych z tym zagrożeń;
- zmniejszenie stosowania bardziej niebezpiecznych ŚOR o 50 proc.

Stopniowo miejsce tradycyjnych środków ochrony roślin mają zajmować produkty zawierające biologiczne substancje czynne.

##### 2. Stosowanie nawozów

- zmniejszenie strat składników pokarmowych o co najmniej 50 proc., zachowując jednocześnie stan żyzności gleby;
- ograniczenie stosowania nawozów o co najmniej 20 proc.

<sup>4</sup> Loga oficjalne ze strony Komisji Europejskiej; [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/farm-fork\\_pl](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/farm-fork_pl).

W strategii wskazano na konieczność rozszerzenia stosowania precyzyjnych technik nawożenia i zrównoważonych praktyk rolniczych szczególnie na obszarach o intensywnej hodowli zwierząt gospodarskich.

#### 3. Sprzedaż środków przeciwdrobnoustrojowych


- zmniejszenie o 50 proc. sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych przeznaczonych dla zwierząt utrzymywanych w warunkach fermowych oraz stosowanych w akwakulturze.

Zaproponowane zmiany w rolnictwie europejskim w tym zakresie wynikają z wpływu środków przeciwdrobnoustrojowych stosowanych w leczeniu zwierząt i ludzi na odporność organizmów, co przesądziło o zasadności ograniczenia wolumenu ich sprzedaży.

#### 4. Rozwój rolnictwa ekologicznego

Ze względu na praktyki rolnicze obowiązujące w rolnictwie ekologicznym, w strategii „od pola do stołu” zostało ono wskazane za jedno z najbardziej przyjaznych dla środowiska przyrodniczego i klimatu, a tym samym za najlepiej wpisujące się w realizację celów EZŁ. Do 2030 r. powierzchnia gruntów rolnych użytkowanych zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego powinna stanowić 25 proc. Znaczenie tego systemu produkcji podkreślono w *Planie działania na rzecz rozwoju produkcji ekologicznej* (Komisja 2021), wskazując między innymi, że uprawy ekologiczne charakteryzują się większą o ok. 30 proc. różnorodnością biologiczną w porównaniu z uprawami w systemie konwencjonalnymi.

#### 2.2. „PRZEJŚCIE” NA ZDROWĄ I ZRÓWNOWAŻONĄ DIETĘ

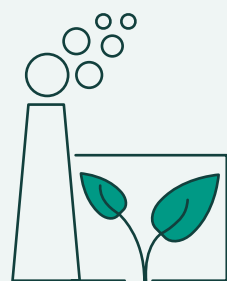
Zasadność wprowadzenia zrównoważonych systemów produkcji żywności  (Rysunek IV.4) wynika z dwóch przesłanek:

- produkcja żywności nadal powoduje zanieczyszczenie zasobów środowiska i ich zmniejszenie, a także utratę różnorodności biologicznej oraz zmiany klimatu;
- obserwowany jest problem marnotrawstwa żywności oraz produkcji żywności o niskiej jakości przyczyniającej się do wielu chorób, co potęguje potrzebę wypracowania systemowych rozwiązań.

#### RYSUNEK IV.4. ZRÓWNOWAŻONY SYSTEM ŻYWNOCI



**Zrównoważone i zdrowie diety:**  
zdrowie i jakość życia



**Nowe możliwości dla zrównoważonego biznesu**



**Rolnicy i rybacy:**  
uczciwsze ceny, zrównoważone i zdrowe praktyki produkcyjne



**Wkład w globalną transformację dla przyszłych pokoleń**

ŹRÓDŁO: [HTTPS://TWITTER.COM/EUINPL/STATUS/1263070849114005504?LANG=PL](https://twitter.com/EUINPL/status/1263070849114005504?lang=pl).

Przejdźcie na bardziej roślinną dietę z mniejszą ilością mięsa czerwonego i przetworzonego oraz z większą ilością owoców i warzyw ograniczy nie tylko ryzyko chorób zagrażających życiu, ale również wpływ systemu żywnościowego na środowisko (FAO, WHO 2019). Plan UE w zakresie walki z rakiem obejmuje propagowanie zdrowej diety w ramach działań na rzecz zapobiegania chorobom nowotworowym.

### 2.3. UMACNIANIE POZYCJI ROLNIKÓW W ŁAŃCUCHU ŻYWNOCIOWYM

Pozycja rolników w łańcuchu żywnościowym jest kluczowa dla zapewnienia odpowiedniej konkurencyjności i dochodowości ich gospodarstw, co jest szczególnie ważne dla gospodarstw rolnych prowadzących produkcję metodami ekologicznymi. W strategii „od pola do stołu” założono więc konieczność wzmocnienia pozycji rolników, ich spółdzielni oraz innych organizacji producentów w łańcuchu dostaw żywności.

## 3

### Ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności

W Europejskim Zielonym Ładzie przewidziano również działania na rzecz ochrony i odbudowy ekosystemów i bioróżnorodności, zarówno w rolnictwie, leśnictwie, jak i w środowisku wodnym (Komisja 2020b). W ramach EZŁ wskazano na potrzebę ochrony kapitału naturalnego, co dotyczy zarówno ekosystemów rolnych, jak i ekosystemów leśnych.

W kontekście rolnictwa strategia bioróżnorodności niewiele różni się od strategii „od pola do stołu”. Obie zawierają bardzo podobny zestaw działań mających na celu ograniczenie i odbudowę różnorodności biologicznej. Strategia bioróżnorodności zakłada konieczność utrzymania co najmniej 10 proc. użytków rolnych zawierających elementy krajobrazu o wysokiej różnorodności. Są to m.in. strefy buforowe, obszary podlegające albo niepodlegające płodozmianowi, ugory, żywopłoty, drzewa nieprodukcyjne, murki tarasowe, stawy oraz podobne zasoby. Ich wartość polega na pochłanianiu dwutlenku węgla, zapobieganiu erozji i ubożeniu gleby, filtracji powietrza i wody oraz wspieraniu procesów przystosowania do zmian klimatu.

Uszczegółowieniem EZŁ w tym zakresie jest *Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030* (Komisja 2020b), opatrzona symbolicznym podtytułem *Przywracanie przyrody do naszego życia*. Jej podstawowym celem jest zapewnienie odbudowy, odporności i odpowiedniej ochrony wszystkich ekosystemów do 2050 r.

Realizacja celów na rok 2030 ma odbywać się przy pomocy dwóch działań:

- rozbudowy spójnej sieci obszarów chronionych (obejmującej do 30 proc. powierzchni lądowej i morskiej Unii Europejskiej, z czego ok. 10 proc. powierzchni ma być objętych ścisłą ochroną, w tym wszystkie obszary zawierające starodrzewy);
- odbudowy zasobów przyrodniczych („Przywracanie przyrody na grunty orne” oraz „Rozwiązanie kwestii użytkowania gruntów rolnych i odbudowa ekosystemów gleby”).

\*\*\*

W strategii „od pola do stołu” wskazano na potrzebę wsparcia finansowego rolników działających na rzecz środowiska i klimatu, w tym poprzez partycypację w działaniach takich jak np. ekoschematy opierające się na wynagradzaniu rolników za korzyści środowiskowe.

v.

## **Sytuacja ekonomiczno- -produkcyjna i konkurencyjność polskiego rolnictwa na tle rolnictwa w pozostałych państwach członkowskich Unii Europejskiej**





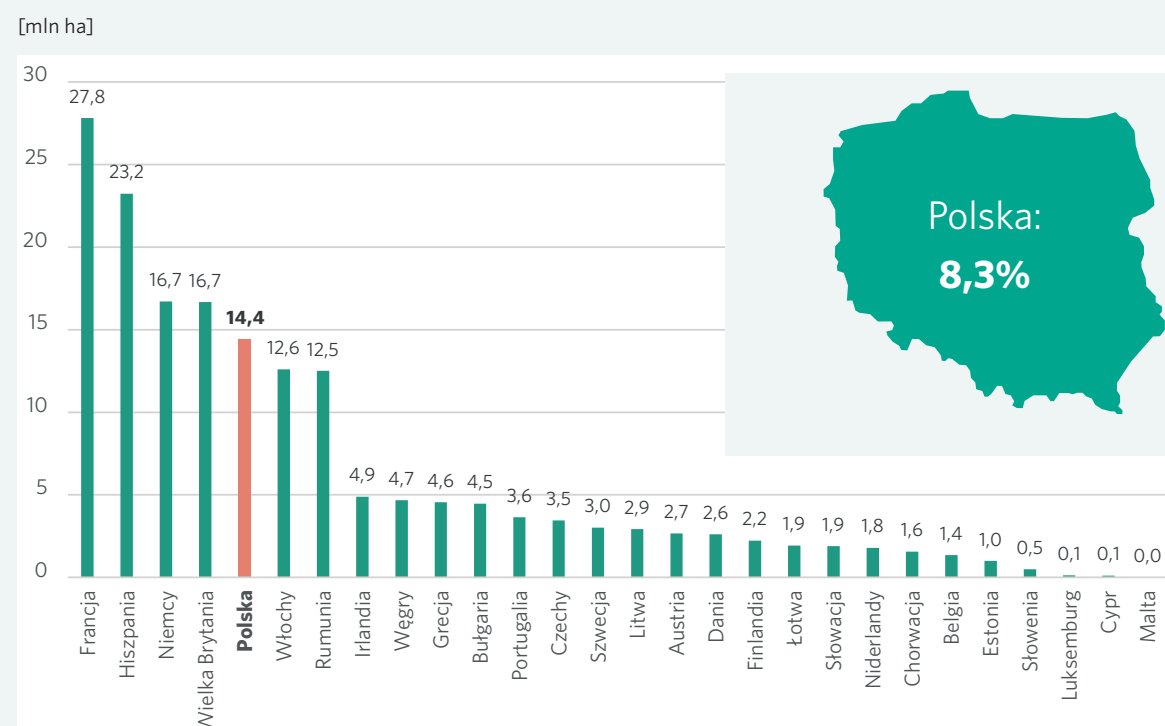
# 1

## Struktura rolnictwa, zasoby czynników produkcji, relacje między nimi i intensywność wytwarzania

### 1.1. LICZBA GOSPODARSTW I ZASOBY ZIEMI

Europa jako kontynent cechuje się w większości łagodnym klimatem, dobrej jakości glebami oraz dominacją obszarów płaskich. Polska jest jednym z większych krajów UE o przeciętnym poziomie lesistości i stopniu zurbanizowania, w zdecydowanej przewadze nizinnym, a także o niewielkiej powierzchni wód lądowych oraz nieużytków. Większość powierzchni kraju zajmują więc użytki rolne. Ich duża powierzchnia sprawia, że polskie rolnictwo posiada jeden z największych potencjałów do produkcji rolnej wśród krajów UE, pomimo średnio korzystnych dla rolnictwa w skali europejskiej jakości gleb i klimatu. W Polsce znajduje się ok. 14,5 mln ha użytków rolnych należących do gospodarstw rolnych, co po brexicie sytuuje nasz kraj na czwartej pozycji w UE, po Francji, Hiszpanii i Niemczech (Rysunek V.1).

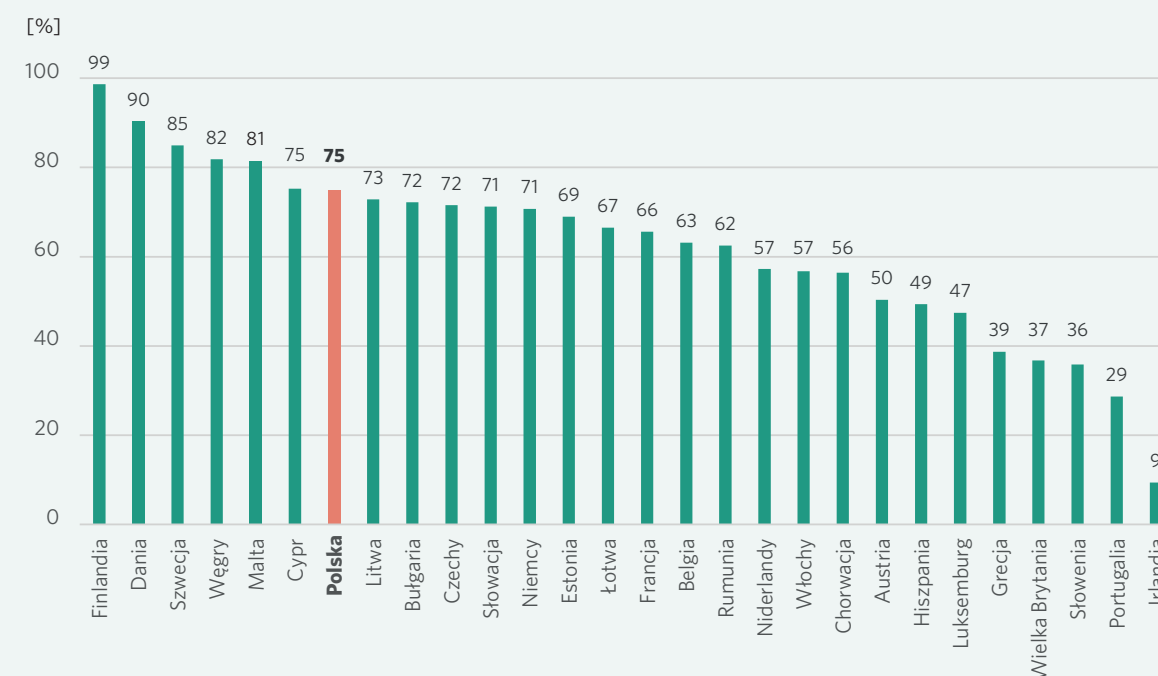
**RYSUNEK V.1. ZASOBY UŻYTKÓW ROLNYCH W KRAJACH UE W 2016 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Warunki naturalne panujące w Europie i w Polsce sprzyjają rozwojowi rolnictwa, w tym przede wszystkim rolnictwa płużnego. Zdecydowana większość krajów UE cechuje się ponad pięćdziesięcioprocentowym udziałem gruntów ornych (GO) w strukturze użytków rolnych. Polska z udziałem 75 proc. jest na siódmym miejscu (Rysunek V.2). Uwzględniając wyższą produktywność GO oraz większą elastyczność wyboru kierunku produkcji (w przypadku Trwałych Użytków Zielonych możliwości produkcyjne w praktyce są mocno ograniczone do chowu zwierząt o żołądkach czterokomorowych) stan ten sprzyja potencjalnej konkurencyjności polskiego rolnictwa.

**RYSUNEK V.2. UDZIAŁ GRUNTÓW ORNYCH W UŻYTKACH ROLNYCH W KRAJACH UE W 2016 R.**

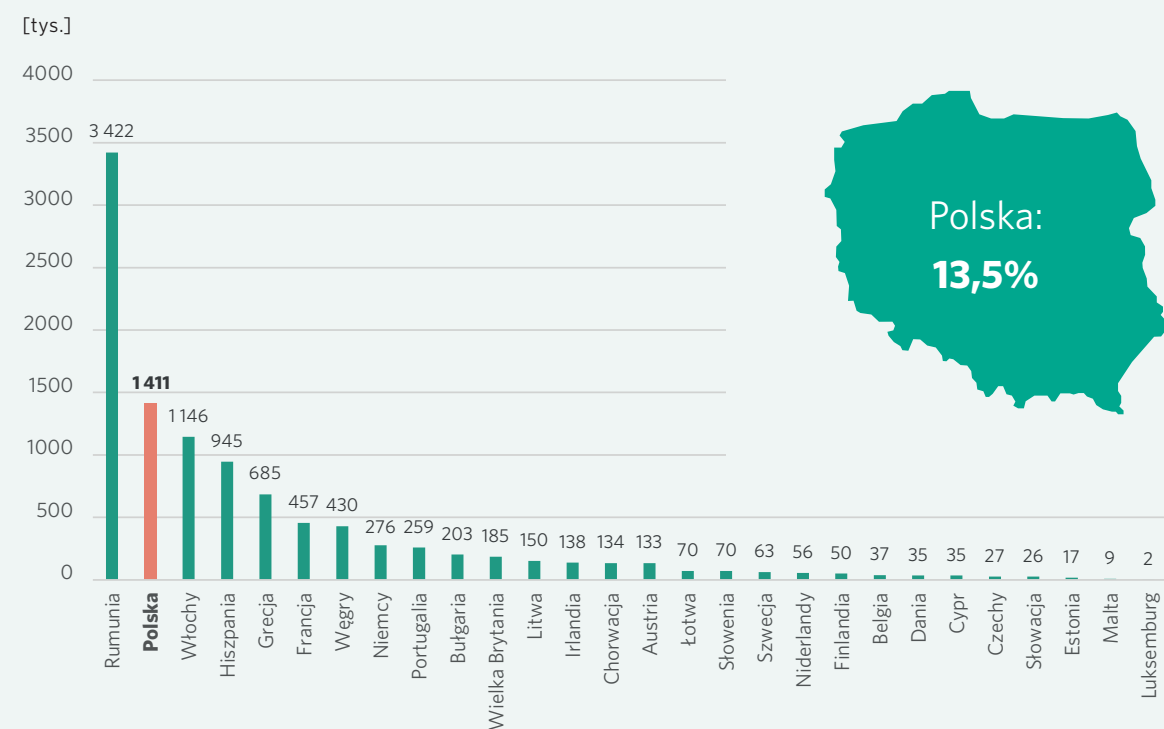


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Rolnictwo polskie na tle rolnictwa większości krajów UE, w tym w szczególności tych, w których występuje zbliżona struktura produkcji rolnej, cechuje się rozdrobnioną strukturą agrarną, co utrudnia lub nieraz uniemożliwia przełożenie posiadanego potencjału (głównie w postaci zasobów ziemi) na realne przewagi konkurencyjne oraz produktywność i wydajność pracy. Polska ma bowiem prawie największą liczbę gospodarstw rolnych w krajach UE (Rysunek V.3).




**RYСУNEK V.3. LICZBA GOSPODARSTW ROLNYCH W KRAJACH UE W 2016 R.**



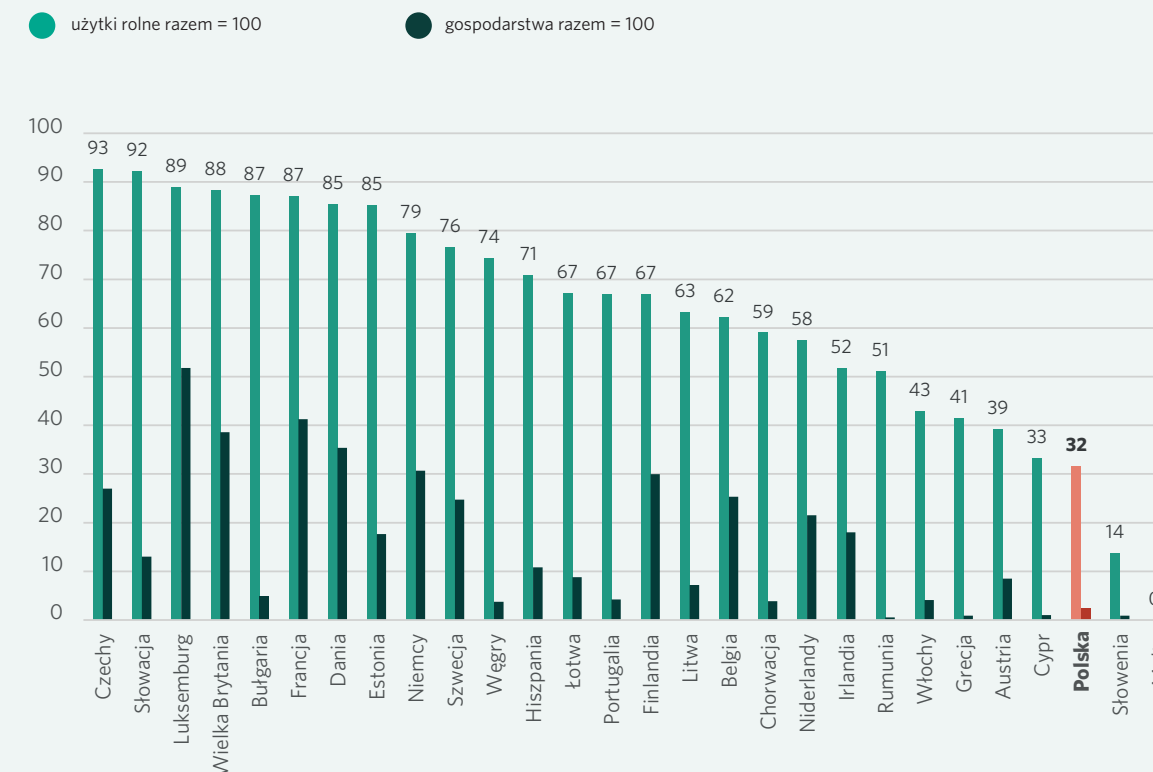
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Większa liczba gospodarstw jest jedynie w Rumunii, w której jednak sytuacja jest odmienna, gdyż tamtejsze rolnictwo ma charakter dualny. Obok zdecydowanej większości podmiotów drobnych funkcjonuje grupa gospodarstw wielkotowarowych, decydujących o wynikach produkcyjnych i ekonomicznych całego sektora. Około 1,4 mln polskich gospodarstw rolnych stanowi 13,5 proc. wszystkich takich podmiotów w UE.

Rzeczywiste możliwości produkcyjne oraz konkurencyjne w przypadku rolnictwa zależą nie tylko od zasobów ziemi i jej jakości, ale przede wszystkim od czynników antropogenicznych, w tym głównie od struktury agrarnej. Ona też warunkuje w znacznej mierze możliwości implementacji nowoczesnych rozwiązań technologicznych, niezbędnych do realizacji ambitnych założeń EZŁ. Na potrzeby analizy struktury agrarnej użyto jako miernika udział gospodarstw o powierzchni co najmniej 50 ha oraz będącej w ich użytkowaniu ziemi  (Rysunek V.4).

W obecnych uwarunkowaniach ekonomicznych areał ten stanowi granicę, poniżej której w typowych uprawach polowych zazwyczaj produkcja i dochody są na tyle niskie, że utrudniają uzyskanie dochodów parytetowych i co ważniejsze, często wykluczają inwestycje rozwojowe. Poza tym stanowi aktualnie na ogół graniczny areał, przy którym istnieje ekonomiczne uzasadnienie stosowania rozwiązań rolnictwa precyzyjnego. Pod względem udziału gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha rolnictwo polskie zajmuje jedno z ostatnich miejsc w Europie. Ostatni Powszechny Spis Rolny (PSR 2020) przyniósł informacje o wzroście liczby gospodarstw powyżej 50 ha UR w Polsce do 39 tys. (stanowią one obecnie prawie 3 proc. wszystkich), a w ich władaniu znajduje się 4,2 mln ha UR w dobrej kulturze rolnej

**RYСУNEK V.4. UDZIAŁ GOSPODARSTW ORAZ UR W GOSPODARSTWACH O POWIERZCHNI 50 HA I WIĘKSZYCH W 2016 R.**




ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

(dkr), czyli nadal niecałe 30 proc. wszystkich UR (GUS 2021)<sup>5</sup>. Podobne parametry cechują głównie kraje w dużej części górzyste lub wyspiarskie, gdzie uwarunkowania naturalne nie sprzyjają funkcjonowaniu dużych lub średnich gospodarstw, a struktura asortymentowa produkcji dość zasadniczo różni się od występującej w rolnictwie polskim. Państwa zlokalizowane na niżu europejskim, o podobnym do Polski profilu produkcji, cechują się znacznie bardziej skoncentrowaną strukturą agrarną. Jej rozdrobnienie w Polsce przekłada się na produktywność oraz ekonomiczną efektywność wytwarzania, głównie w przeliczeniu na gospodarstwo oraz jednostkę pracy (AWU). Będzie to przedmiotem dalszych analiz.

<sup>5</sup> Porównania z innymi krajami UE muszą dotyczyć jednak roku 2016, z którego pochodzą ostatnie dostępne wyniki badań struktur rolnych państw członkowskich. Eurostat nie opublikował do momentu przygotowania publikacji wyników ze spisów rolnych w 2020 r. Na podstawie dotychczasowych badań zmian strukturalnych występujących w rolnictwie europejskim (Poczta, Rowiński, 2019), można postawić tezę, że dystans w tym zakresie między rolnictwem polskim a rolnictwem krajów UE o konkurencyjnej względem rolnictwa polskiego strukturze produkcji zwiększył się.


## 1.2. PRACA I KAPITAŁ

Do produkcji rolniczej prócz ziemi, jako podstawowego i niezbędnego czynnika, potrzebne są oczywiście jeszcze praca i kapitał. Rolnictwo polskie cechuje się najwyższymi nakładami pracy wśród rolnictwa państw UE<sup>6</sup> i siódmymi co do wielkości zasobami kapitału trwałego, liczonymi jako wartość brutto środków trwałych w rolnictwie  (Rysunek XIII.1<sup>7</sup> i Rysunek XIII.2). Symptomatyczne są kilkukrotne różnice pomiędzy udziałem rolnictwa polskiego względem rolnictwa całej UE w nakładach pracy (niemal 18 proc.), zasobach ziemi (8,3 proc.) i zasobach kapitałowych (4 proc.).

Wysokie nakłady pracy w rolnictwie polskim wiążą się z przeciętnie niskim poziomem wyposażenia w zasoby kapitałowe pracujących, wraz z całym bagażem problemów związanych z rozdrobnieniem agrarnym i ograniczonymi możliwościami wprowadzenia nowoczesnych metod produkcji oraz z niską produktywnością pracy, a także skalą wyzwań stojących przed koniecznością tworzenia pozarolniczych miejsc pracy na obszarach wiejskich.

Tak znaczące nakłady pracy w polskim rolnictwie, inaczej niż w przypadku zasobów ziemi, nie stanowią atutu, szczególnie w zestawieniu z relatywnie niską intensywnością organizacji produkcji rolnej (duży udział zbóż w strukturze zasiewów, relatywnie nieduży udział plantacji trwałych i niska obsada zwierząt gospodarskich). Z kolei niewysoki udział zasobów kapitałowych wskazuje na niski poziom technicznego uzbrojenia pracy i ziemi, co skutkuje niską produktywnością ziemi, a szczególnie pracy.

## 1.3. RELACJE MIĘDZY CZYNNIKAMI PRODUKCJI

Przedstawione różnice pomiędzy udziałem rolnictwa polskiego w poszczególnych elementach potencjału produkcyjnego przekładają się na relacje pomiędzy czynnikami produkcji  (Rysunek XIII.3, Rysunek XIII.4, Rysunek XIII.5, Rysunek XIII.6). Rozdrobniona struktura agrarna powoduje, że przypadające na jedno gospodarstwo rolne zasoby kapitałowe są jednymi z najniższych w Unii Europejskiej. Przeciętnie mniejsze są tylko na Malcie i w Rumunii, z tym że w pierwszym przypadku jest to mały kraj wyspiarski o marginalnym znaczeniu rolnictwa, a w drugim struktura agrarna jest silnie zróżnicowana. W stosunku do wyposażenia kapitałowego takich krajów jak Niemcy czy Francja, różnice są odpowiednio ponad dwudziestopięciokrotne i niemal dziesięciokrotne. Jest to oprócz niewielkich zasobów ziemi przypadających na przeciętne gospodarstwo rolne, drugi istotny element wskazujący na niski potencjał i siłę ekonomiczną gospodarstw rolnych w Polsce.

Nakłady<sup>8</sup> kapitału trwałego (amortyzacja) oraz obrotowego (zużycie pośrednie) w przeliczeniu na 1 ha<sup>9</sup> stanowią jedną z miar intensywności produkcji, obrazując jednocześnie relacje pomiędzy czynnikami wytwórczymi. W tym zakresie polskie rolnictwo także cechuje się jednymi z najniższych wartości wśród państw UE. Niższe występują tylko w ośmiu krajach, a różnice w stosunku do rolnictwa Niemiec i Francji są odpowiednio 2,3 i 1,6 razy większe.

<sup>6</sup> W niniejszym opracowaniu miernikiem jest *Annual Work Unit (AWU)* – patrz Słowniczek.

<sup>7</sup> Cyfra XIII oznacza, że rysunek lub tabela zostały zamieszczone w aneksie.

<sup>8</sup> Dane w tym zakresie pochodzą z Rachunków Ekonomicznych Rolnictwa (RER) – patrz Słowniczek.

<sup>9</sup> W rolnictwie istotnymi składnikami żyzności pośredniego są m.in. zakupione przez gospodarstwa rolne nawozy mineralne i środki ochrony roślin oraz ewentualny zakup usług związanych z ich stosowaniem.

Oznacza to, że w rolnictwie polskim produkcja jest znacznie bardziej ekstensywna w stosunku do państw o podobnym klimacie oraz wytwarzających podobne produkty. Zdecydowanie najwyższą wartość nakładów kapitałowych w przeliczeniu na jeden hektar występuje w rolnictwie w Niderlandach, aczkolwiek związane jest to ze specyficzną intensywną produkcją rolną w tym kraju (głównie ogrodnictwem).

Podobnie też rolnictwo polskie cechuje się jednym z najniższych wartości nakładów kapitałowych w przeliczeniu na 1 AWU. Jeśli jednak w przypadku nakładów na hektar odpowiednie wartości odzwierciedlały intensywność produkcji, tak w tym przypadku są one także pochodną rozdrobnionej struktury agrarnej. Dlatego też w tym wypadku znacznie niższa jest pozycja rolnictwa polskiego wśród państw UE. Nieco mniejsze wartości występują tylko w rolnictwie w Bułgarii, Chorwacji i Rumunii. Są to kraje byłego bloku wschodniego, choć ze względu na położenie geograficzne – poza rolnictwem rumuńskim – zasadniczo nie są konkurentami dla polskiej produkcji rolnej. W stosunku natomiast do rolnictwa Niemiec i Francji różnice są odpowiednio ponad ośmiokrotne oraz ponad siedmiokrotne.

Jednym z mierników rozdrobnionej struktury polskiego rolnictwa jest liczba hektarów w przeliczeniu na jednostkę pracy. W tym przypadku rolnictwo w Polsce także wykazuje jedną z najniższych wartości. Mniejsze są jedynie w Rumunii, na Cyprze, w Słowenii oraz na Malcie. Poza Rumunią są to jednak kraje zlokalizowane w południowej Europie, gdzie dominuje pracochłonne ogrodnictwo, a więc relatywnie niewielkie powierzchnie przypadające na jednostkę pracy nie muszą przekładać się ani na konkurencyjność, ani na możliwości dochodowe rolników. W tym kontekście sytuacja rolnictwa polskiego jest szczególnie niekorzystna, ponieważ relatywnie niewielkie nakłady kapitałowe w przeliczeniu na 1 ha oraz na 1 AWU wskazują na dość ekstensywną produkcję, która nie jest równoważona odpowiednio dużą skalą wytwarzania. Pośrednio oznacza to nie tylko niską produktywność ziemi, ale przede wszystkim niewielką dochodowość pracy, a więc w konsekwencji problemy społeczne oraz brak możliwości rozwoju, w tym wdrażania nowoczesnych rozwiązań technicznych. Także w tym przypadku znaczące są różnice w stosunku do Niemiec i Francji (odpowiednio 3,6 razy oraz 4,3 razy).

Całościową ocenę relacji między czynnikami produkcji w rolnictwie polskim na tle rolnictwa innych krajów UE zaprezentowano w Tabeli V.1. Istotne znaczenie ma ich porównanie z podobnymi relacjami w krajach, które są uczestnikami Jednolitego Rynku Europejskiego (JRE), a w szczególności z rolnictwem państw, w których, ze względu na uwarunkowania klimatyczne, podobna jest struktura produkcji rolniczej, czyli z rolnictwem z krajów środkowej, zachodniej i północnej Europy. Porównanie dotyczy trzech poziomów wzajemnych relacji między trzema czynnikami produkcji: zasobami ziemi, nakładami pracy i kapitału. Pierwszy poziom przedstawia dobrą relację przewyższającą wartości przeciętne w rolnictwie UE, drugi wyznacza relację mieszczącą się w przedziale wartości przeciętnych, trzeci oznacza relację gorszą niż w przedziale wartości przeciętnych w rolnictwie UE (Pawlak, Poczta 2020).

Rolnictwo UE jest dość znacznie zróżnicowane w zakresie poziomu relacji między czynnikami produkcji. Rolnictwo w takich krajach jak Dania i Niemcy cechuje się ponadprzeciętnie korzystnymi tymi relacjami we wszystkich trzech przekrojach analizy, tzn. jeden pracujący w rolnictwie ma do dyspozycji wyraźnie wyższe niż przeciętnie zasoby ziemi i kapitału, a jednocześnie poziom nakładów kapitałowych na jednostkę zasobów ziemi również wyraźnie przewyższa wartości średnie.

**TABELA V.1. RELACJE MIĘDZY CZYNNIKAMI PRODUKCJI W WYBRANYCH KRAJACH UE W 2016 R. I ICH OCENA**

● dobra relacja    ○ relacja w przedziale wartości przeciętnych    ● relacja gorsza niż w przedziale wartości przeciętnych

KRAJE	Relacje między zasobami i nakładami czynników produkcji		
	UR na 1 AWU (ha) <10; 10-30; >30	Nakłady kapitału na 1 AWU (tys. euro) <15; 15-50; >50	Nakłady kapitału na 1 ha UR (tys. euro) <1,3; 1,3-2,2; >2,2
UE-28	19,2	33,1	1,7
Belgia	24,5	129,8	5,3
Bułgaria	17,5	10,7	0,6
Czechy	33,5	41,7	1,2
Dania	52,8	191,2	3,6
Francja	39,3	78,5	2,0
Grecja	10,0	15,0	1,5
Hiszpania	28,2	35,0	1,2
Niderlandy	12,2	145,9	12,0
Irlandia	30,4	40,4	1,3
Niemcy	33,3	92,7	2,8
Polska	8,7	10,8	1,2
Portugalia	11,6	18,1	1,6
Rumunia	7,6	6,9	0,9
Słowacja	40,0	42,5	1,1
Węgry	11,8	14,6	1,2
Włochy	14,0	39,9	2,8

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

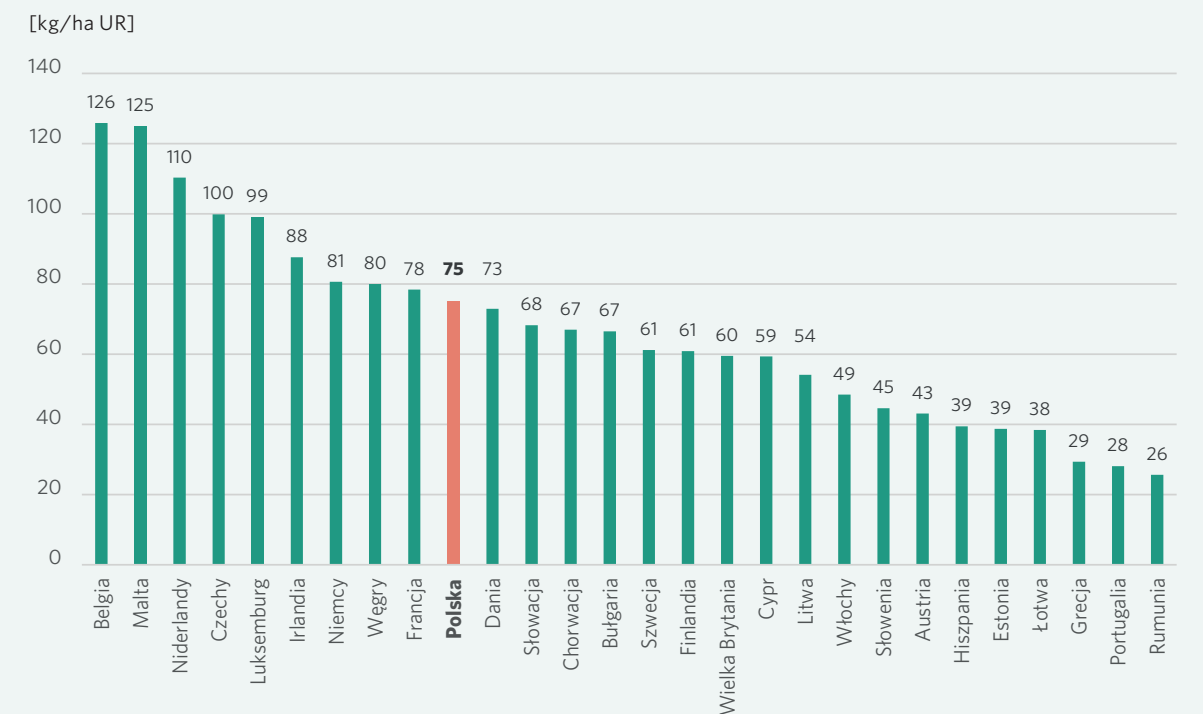
W rolnictwie francuskim również jeden pracujący jest ponadprzeciętnie wyposażony w zasoby ziemi i kapitału, ale poziom nakładów kapitałowych na 1 ha UR należy do przeciętnych. Z kolei w rolnictwie belgijskim i holenderskim jeden pracujący w rolnictwie ma do dyspozycji przeciętną wielkość zasobów ziemi, ale ponadprzeciętny poziom przyjmuje jego wyposażenie w zasoby kapitału i taki poziom mają też nakłady kapitałowe na 1 ha UR. W zdecydowanej większości nowych krajów członkowskich UE wyposażenie pracujących w rolnictwie w zasoby kapitałowe kształtuje się wyraźnie poniżej wartości przeciętnej europejskiej. Również niższy od wartości przeciętnych jest poziom nakładów kapitałowych na 1 ha UR. Najstabilniej wypadają relacje między czynnikami produkcji w rolnictwie rumuńskim i rolnictwie polskim.

Relacje obrazujące wyposażenie czynnika aktywnego w procesie wytwarzania, jakim jest praca, w pozostałe dwa czynniki produkcji, tj. ziemię i kapitał dowodzą słabej sytuacji konkurencyjnej rolnictwa polskiego w zakresie potencjału konkurencyjnego oraz są przesądzające dla niskiej wydajności pracy w ujęciu sektorowym<sup>10</sup>. Stosunkowo niska intensywność produkcji rolniczej (wynikająca z relacji nakładów kapitału do zasobów ziemi) wyznacza względnie niską produktywność ziemi. Pośród analizowanych krajów rolnictwo polskie, obok wspomnianego już rolnictwa rumuńskiego, cechuje się wyraźnie gorszymi relacjami w zakresie wszystkich trzech analizowanych czynników. Jest to bez wątpienia jedna z przyczyn pogorszających już niski potencjał konkurencyjny rolnictwa polskiego, ale co ważniejsze, mogący negatywnie wpływać na pozycję konkurencyjną rolnictwa polskiego w przyszłości.

#### 1.4. INTENSYWNOŚĆ WYTWARZANIA W PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Jedną z miar intensywności produkcji roślinnej jest poziom stosowania płonotwórczych środków produkcji pochodzenia przemysłowego (nawozów mineralnych i środków ochrony roślin). Nawozy stanowią podstawowy środek płonotwórczy, dający dość szybkie i dobre efekty. Do ich „tradycyjnej” aplikacji nie jest wymagane posiadanie dużego kapitału ani nowoczesnych rozwiązań technicznych. Między innymi z tych powodów poziom stosowania nawozów w rolnictwie polskim jest dość wysoki (Rysunek V.5, Rysunek V.6, Rysunek V.7), podobnie jak koszty nawożenia w przeliczeniu na 1 ha UR (Rysunek V.8).

**RYСУNEK V.5. ZUŻYCIE NAWOZÓW AZOTOWYCH (N) W PRZELICZENIU NA 1 HA UR W 2018 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

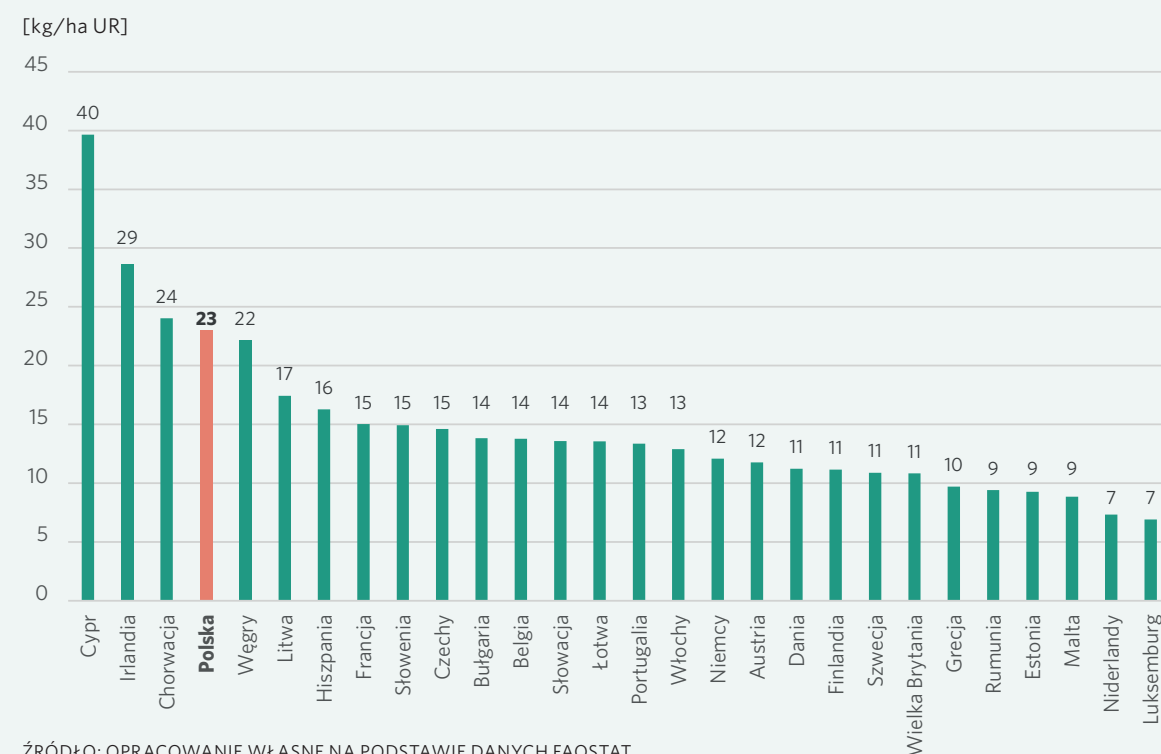
<sup>10</sup> Według danych Eurostat, produktywność pracy w rolnictwie polskim mierzona wielkością produkcji na 1 AWU wynosi zaledwie 33 proc. przeciętnej w rolnictwie UE, a produktywność ziemi 73 proc.

W przypadku nawożenia azotowego rolnictwo polskie jest na dziesiątym miejscu w Unii Europejskiej, aczkolwiek różnice w stosunku do głównych konkurentów, czyli rolnictwa Niemiec i Francji nie są duże. W przypadku nawożenia fosforowego jest to już miejsce czwarte, a potasowego trzecie. Wynika to z jednej strony z relatywnie słabej jakości dużej części polskich gleb. Poza tym może być to efekt wspomnianego niskiego kosztu, co przekłada się na dostępność oraz łatwość stosowania. Wpływ może mieć też wykazany wyżej ograniczony dostęp do kapitału. Używanie przestarzałego sprzętu, niezbyt częste badanie zasobności gleby oraz brak fachowego doradztwa nawozowego skłania rolników do stosowania relatywnie dużych dawek nawozowych, bez względu na rzeczywiste potrzeby żywieniowe roślin i zasobność gleby.

Na uzyskane wyniki wpływ miało też włączenie polskiego rolnictwa we Wspólną Politykę Rolną, co głównie umożliwiło korzystanie z dopłat bezpośrednich, które w dużej mierze przeznaczone są właśnie na zakup podstawowych środków produkcji. Uwagę zwracają też relatywnie niskie koszty nawożenia w przeliczeniu na 1 ha. Pozycja rolnictwa polskiego w tym wymiarze jest znacznie niższa niż w przypadku mierników fizycznych (liczonych w kg czystego składnika na ha). Wynika to po części z niższych cen nawozów w Polsce, ale może też wskazywać na to, iż polscy rolnicy chętniej wybierają nawozy tańsze, a więc prawdopodobnie gorsze jakościowo.

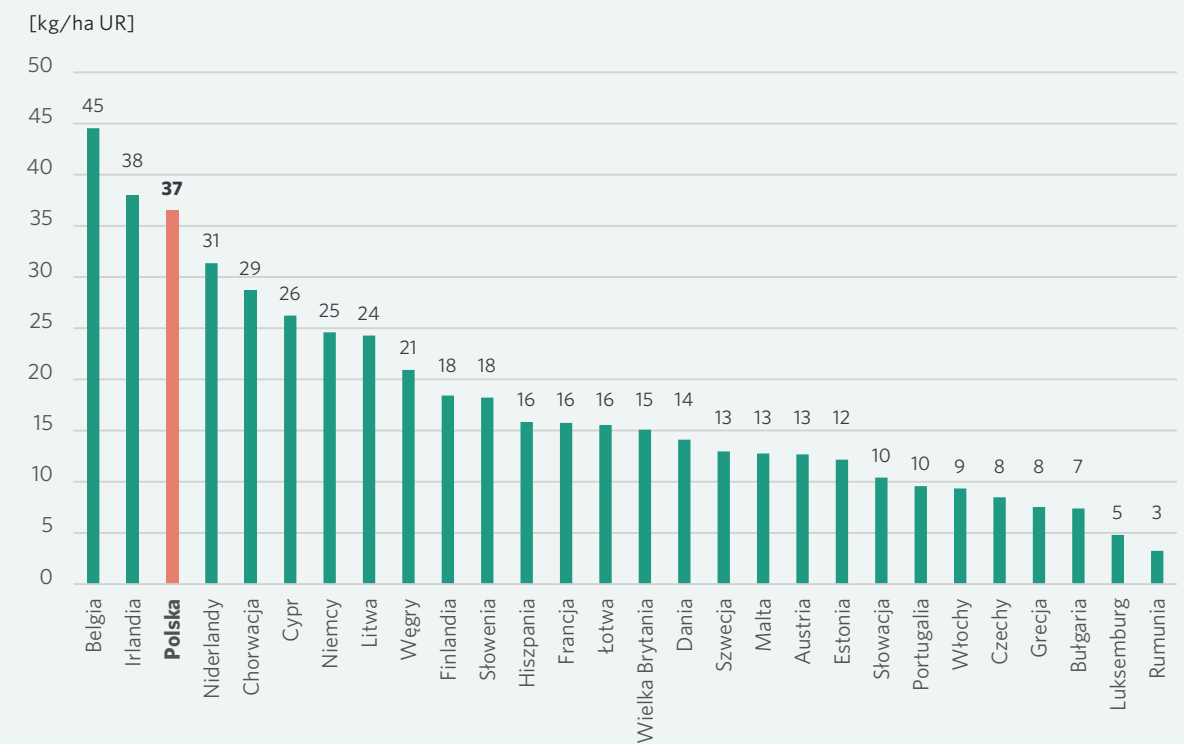
Opisany stan może przełożyć się na realizację celów EZŁ. Jeśli bowiem aplikowanie relatywnie dużych dawek nawozowych w Polsce stanowi podstawowy sposób zwiększania plonów, konieczność ich ograniczenia będzie miała większy wpływ na produktywność ziemi niż w krajach, w których efekty te osiągane są innymi metodami. Wśród tych sposobów wymienić można stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego czy nawozów w sposób selektywny, w oparciu o wyniki badania gleb (także z zastosowaniem instrumentarium rolnictwa precyzyjnego), które są wykorzystywane na większą skalę niż w Polsce.

**RYСУNEK V.6. ZUŻYCIE NAWOZÓW FOSFOROWYCH (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) W PRZELICZENIU NA 1 HA UR W 2018 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

**RYСУNEK V.7. ZUŻYCIE NAWOZÓW POTASOWYCH (K<sub>2</sub>O) W PRZELICZENIU NA 1 HA UR W 2018 R.**





ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

**RYСУNEK V.8. KOSZTY NAWOŻENIA MINERALNEGO W PRZELICZENIU NA 1 HA UR W KRAJACH UE W 2020 R.**



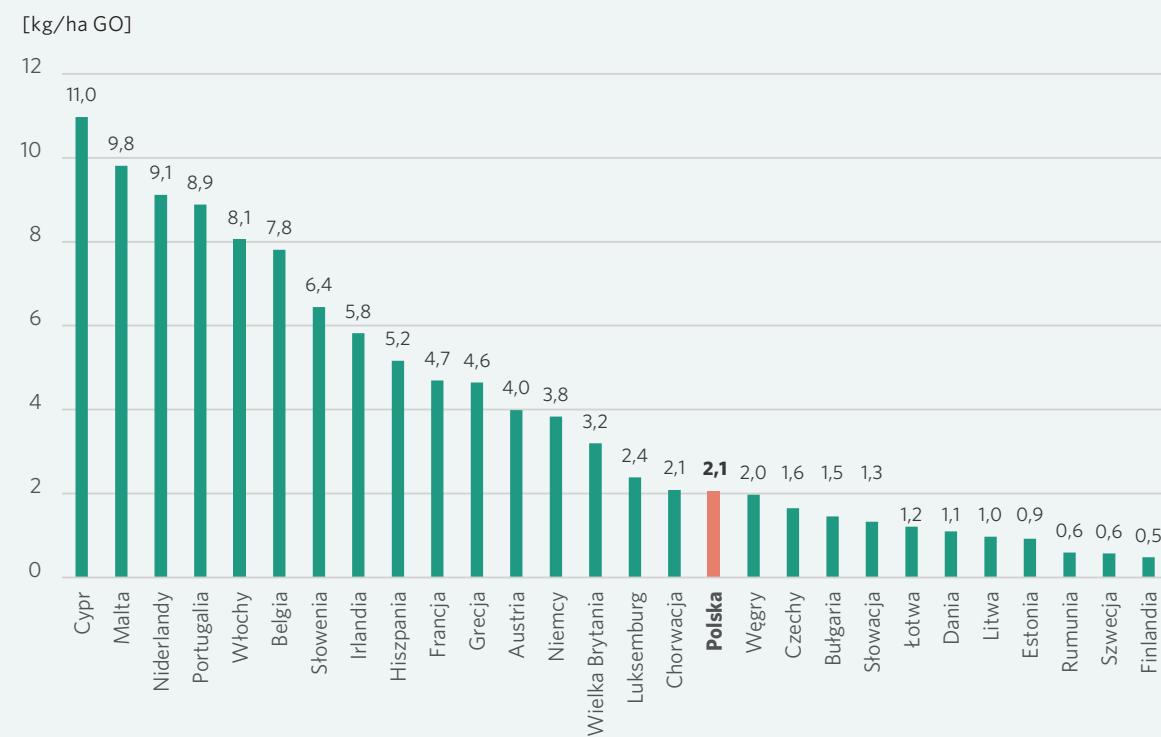
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.



Nieco inaczej sytuacja przedstawia się w przypadku zużycia ŚOR  (Rysunek V.9, Rysunek V.10, Rysunek V.11, Rysunek V.12) oraz kosztów ochrony roślin  (Rysunek V.13). W przypadku zużycia substancji czynnej ogółem oraz poszczególnych grup ŚOR, pozycja rolnictwa polskiego wśród rolnictwa krajów UE jest dość daleka. Wynikać to może z ogólnej ekstensywności produkcji (duży udział zbóż w strukturze zasiewów), ale także z charakteru produkcji rolniczej<sup>11</sup>.

Stosunkowo wysokie dawki ŚOR cechują głównie rolnictwo krajów basenu Morza Śródziemnego z dominującą intensywną produkcją ogrodniczą, która w połączeniu z uwarunkowaniami klimatycznymi wymaga również intensywnej ochrony, szczególnie przed chorobami oraz owadami. Niemniej jednak poziom stosowania środków ochrony roślin w Polsce jest też istotnie mniejszy niż w rolnictwie niemieckim i francuskim.

**RYСУNEK V.9. ZUŻYCIE SUBSTANCJI CZYNNEJ ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN OGÓŁEM W PRZELICZENIU NA 1 HA GO W KRAJACH UE W 2018 R.**

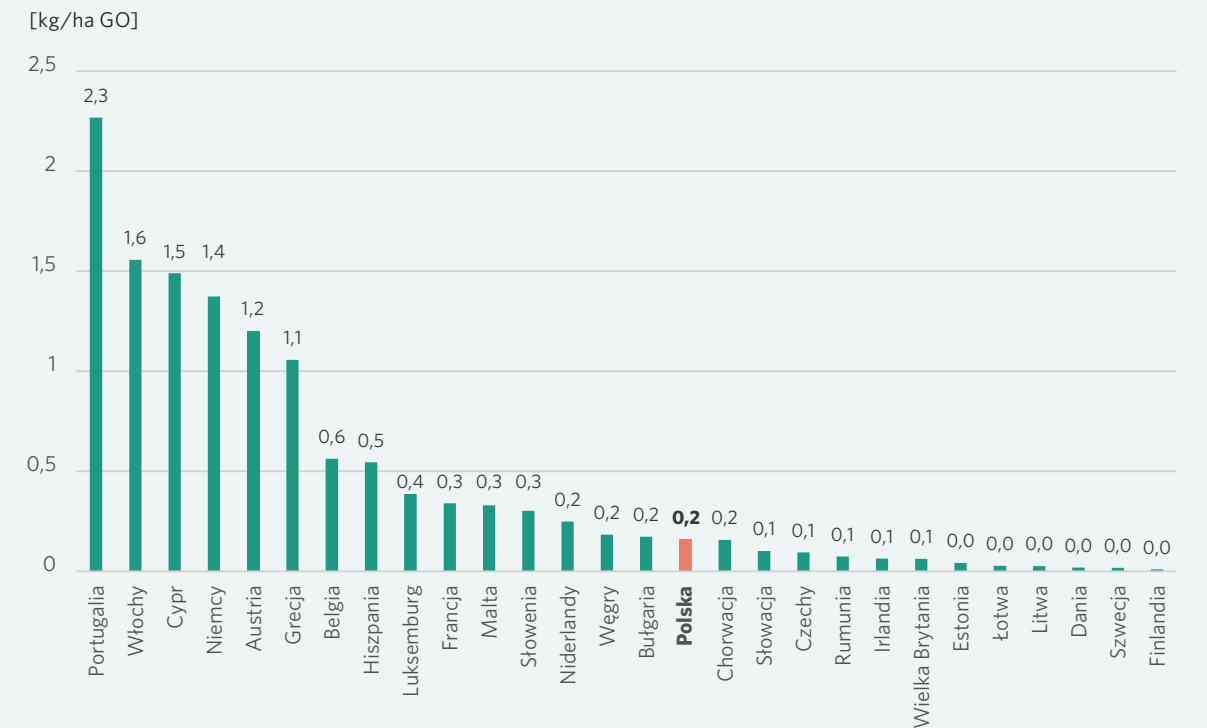


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

Szczególnie dotyczy to insektycydów, w przypadku których ilość zastosowanej substancji czynnej na 1 ha UR w rolnictwie niemieckim jest siedmiokrotnie większa niż w rolnictwie polskim. Pod względem zużycia ich substancji czynnej Polska znajduje się na szesnastym miejscu w UE, z różnicami w stosunku do rolnictwa Niemiec i Francji wynoszącymi odpowiednio 1,3 kg oraz 0,1 kg.

<sup>11</sup> Poziom zużycia środków ochrony roślin, inaczej niż w przypadku nawożenia mineralnego, ustalono z pominięciem trwałych użytków zielonych, na których środki ochrony roślin co do zasady nie są stosowane.

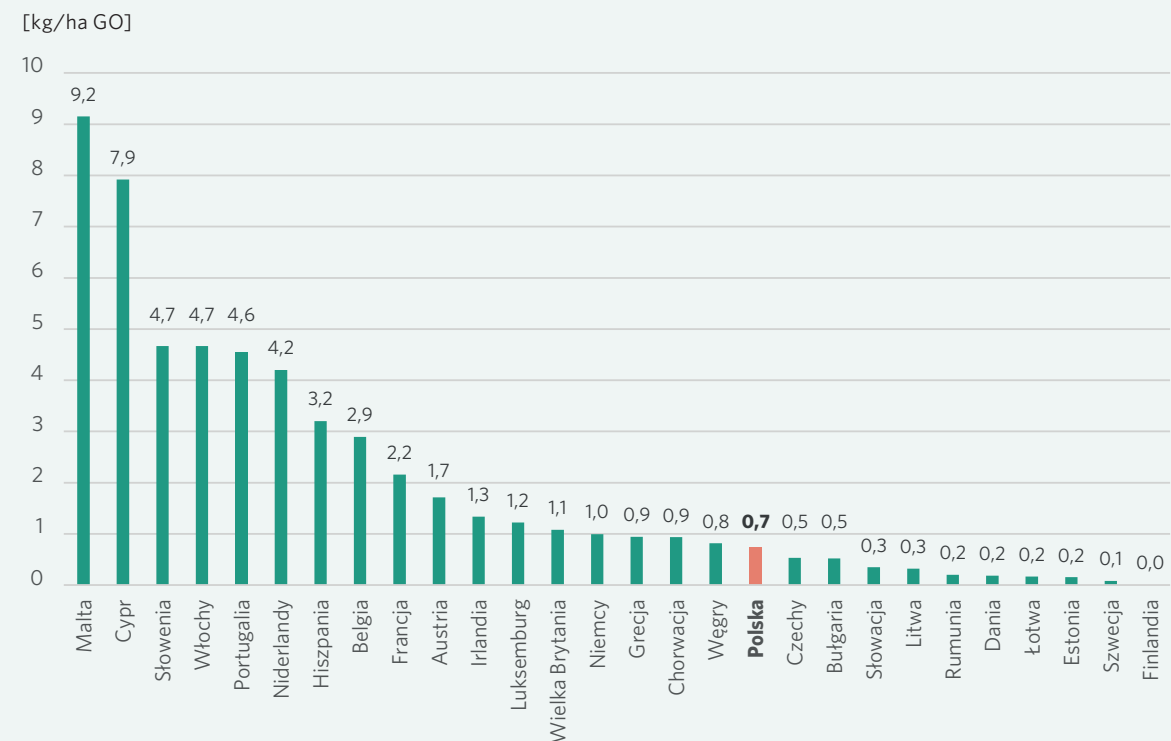
**RYСУNEK V.10. ZUŻYCIE SUBSTANCJI CZYNNEJ INSEKTYCYDÓW W PRZELICZENIU NA 1 HA GO W KRAJACH UE W 2018 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

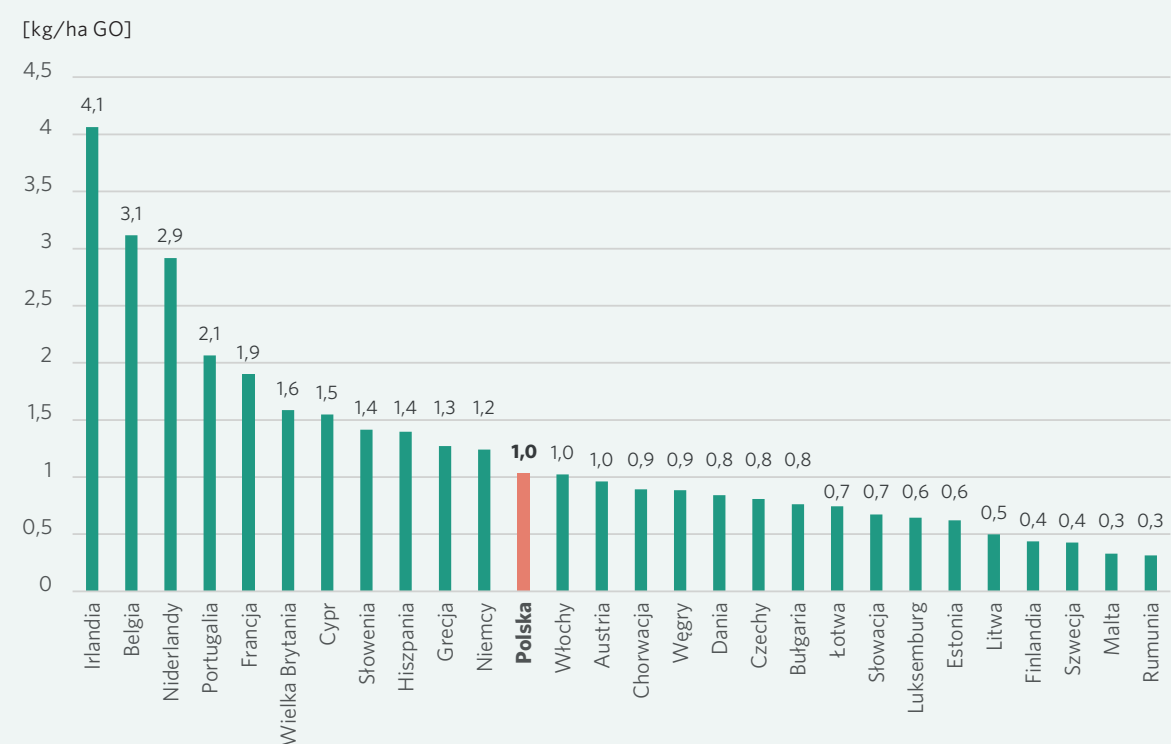
W przypadku fungicydów (środków grzybobójczych) sytuacja wygląda podobnie. Poziom ich zużycia jest w rolnictwie polskim mniejszy o 0,3 kg w stosunku do rolnictwa niemieckiego oraz o 1,5 kg w stosunku do rolnictwa francuskiego. W tej kategorii Polska zajmuje osiemnaste miejsce wśród państw UE. Nieco wyższa, bo dwunasta jest pozycja polskiego rolnictwa w odniesieniu do poziomu stosowania herbicydów. Jednak także w tym przypadku wyższe zużycie substancji czynnej notuje rolnictwo Niemiec i Francji (odpowiednio o 0,2 oraz 0,9 kg).

**RYСУNEK V.11. ZUŻYCIE SUBSTANCJI CZYNNEJ FUNGICYDÓW W PRZELICZENIU NA 1 HA GO W KRAJACH UE W 2018 R.**




ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

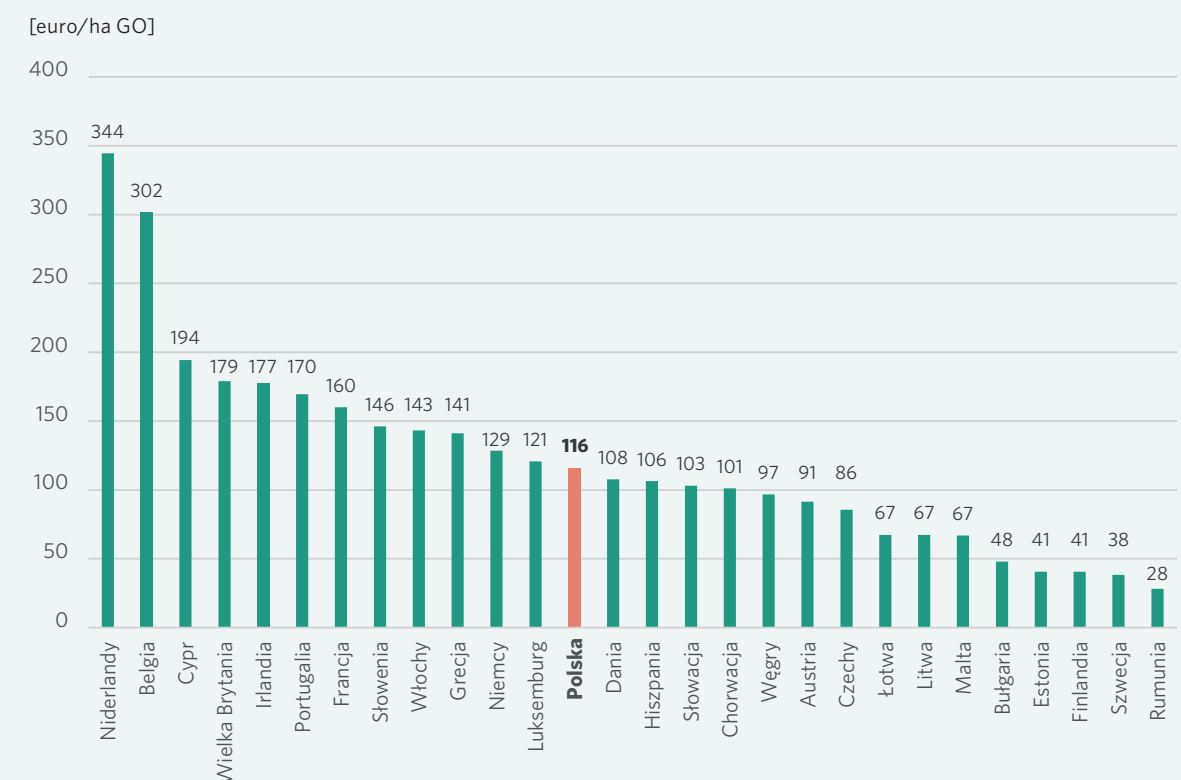
**RYСУNEK V.12. ZUŻYCIE SUBSTANCJI CZYNNEJ HERBICYDÓW W PRZELICZENIU NA 1 HA GO W KRAJACH UE W 2018 R.**




ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

Niższe w rolnictwie polskim niż niemieckim i francuskim są też koszty stosowania środków ochrony roślin w przeliczeniu na 1 ha  (Rysunek V.13), aczkolwiek różnice w stosunku do podstawowych konkurentów nie są duże. Najwyższą przy tym wartość przyjmującą one w Niderlandach, gdzie rolnictwo cechuje się wysoką intensywnością produkcji (w tym także ogrodnictwem szklarniowym wymagającym szczególnie wysokiej ochrony roślin).

**RYСУNEK V.13. KOSZTY OCHRONY ROŚLIN W PRZELICZENIU NA 1 HA GO W KRAJACH UE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

W toku analiz określono też kosztochłonność produkcji roślinnej w odniesieniu do nawożenia i ochrony roślin  (Rysunek V.14). Rezultaty uzyskane przez rolnictwo poszczególnych krajów unijnych są zróżnicowane. Wynikać to może zarówno z przyczyn o charakterze przyrodniczym (w tym szczególnie z odmiennego plonotwórczego oddziaływania energii słonecznej w rolnictwie analizowanych krajów), jak i technologicznych, w tym głównie stosowania innych niż nawożenie i ochrona roślin sposobów na wzrost wielkości plonów lub ich wartości.

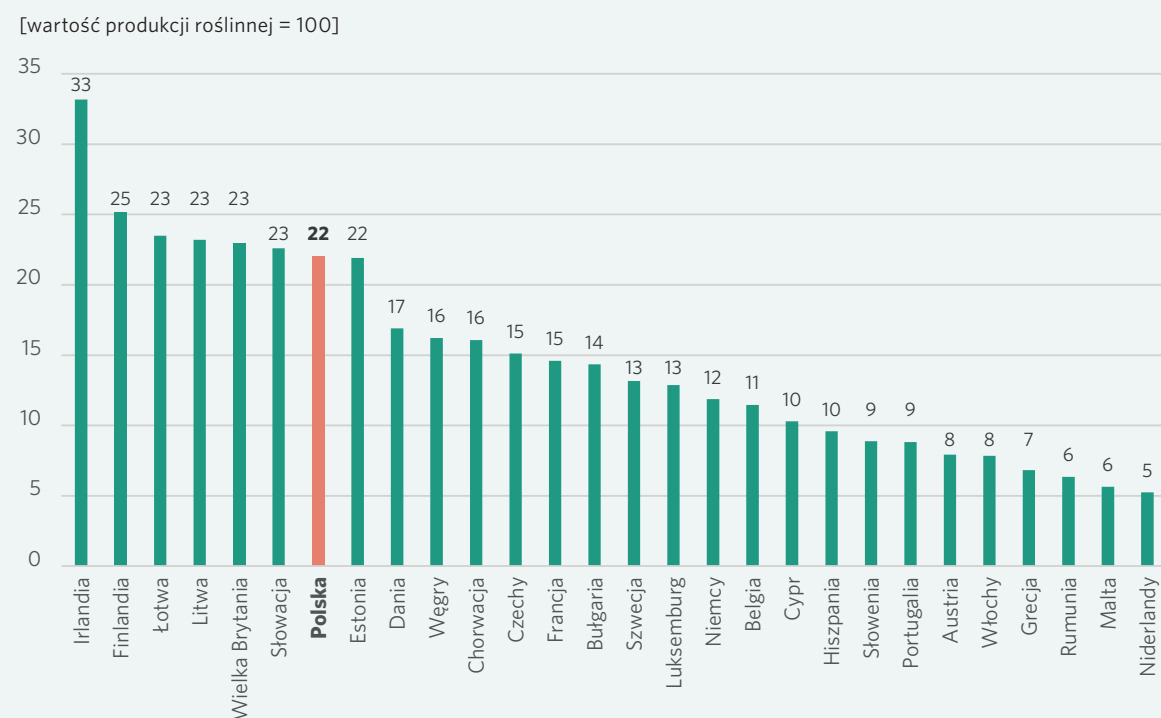
12 Wartość kosztów nawożenia i ochrony roślin pochodzi z Rachunków Ekonomicznych Rolnictwa – patrz Słowniczek.



# 2

## Wielkość i wartość produkcji oraz poziom uzyskiwanych dochodów

**RYSUNEK V.14.** RELACJA KOSZTÓW OCHRONY ROŚLIN I NAWOŻENIA DO WARTOŚCI PRODUKCJI ROŚLINNEJ W KRAJACH UE W 2020 R.



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

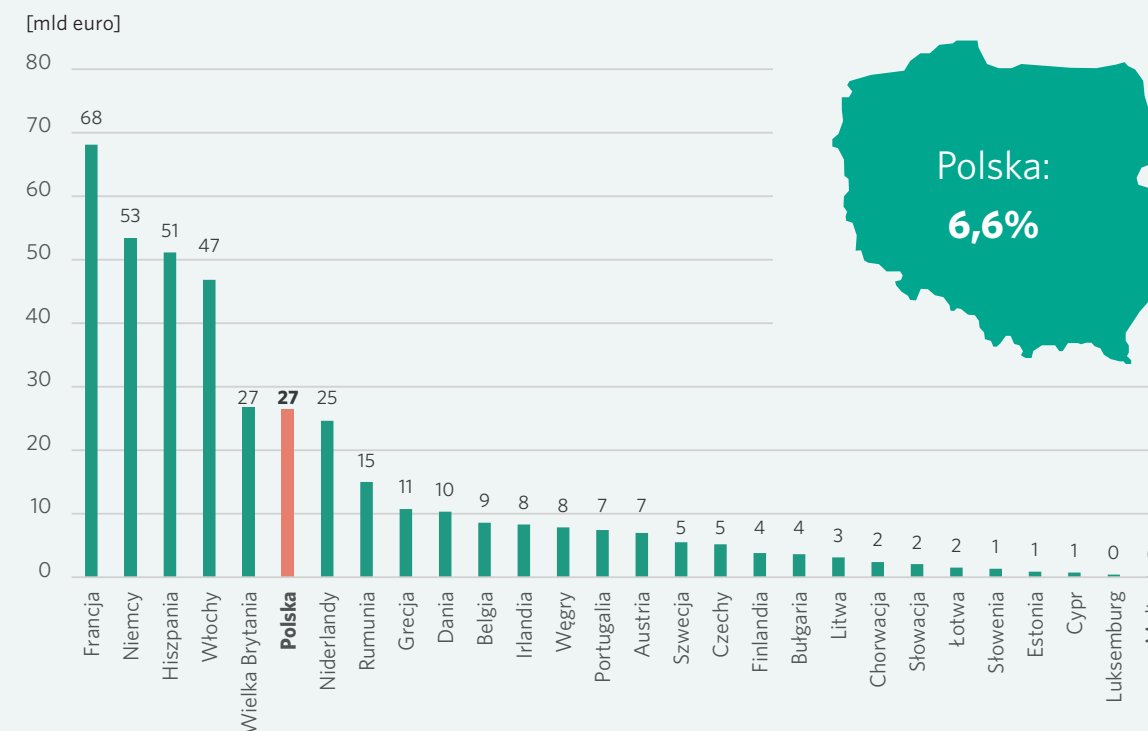
Kosztochłonność produkcji roślinnej pod tym względem w Polsce jest jedną z wyższych w Europie. Wartość 22 eurocentów w przeliczeniu na 1 euro produkcji roślinnej jest na poziomie kilku innych, głównie północnych krajów UE, w których produktywność ziemi (w tym TUZ) nie należy do wysokich. Inne państwa położone na niżu europejskim (np. Czechy, Węgry, Francja, Niemcy, Belgia) posiadające rolnictwo o większej niż Polska intensywności i przede wszystkim kapitałochłonności produkcji cechują się niższą wartością tego parametru. Oznacza to, że o wartości produkcji decydują inne czynniki, w tym stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego czy bardziej precyzyjna agrotechnika. Nie bez znaczenia jest też w wielu przypadkach jakość gleb oraz klimat, głównie ze względu na większe znaczenie czynnika przyrodniczego jakim jest energia słoneczna. Należy też zauważyć, że najniższą kosztochłonnością nawożenia i ochrony roślin cechuje się rolnictwo państw Europy Południowej. Podobna sytuacja ma miejsce w Niderlandach, choć tam oddziaływanie przyrodnicze zastąpione zostało antropogeniczną intensywnością produkcji ogrodnictwa szklarniowego.

Przedstawiony poziom kosztochłonności produkcji roślinnej mierzony kosztami nawożenia i ochrony roślin może mieć potencjalne przełożenie na możliwości realizacji założeń EZŁ w rolnictwie, i szczególnie dotyczyć będzie krajów podobnych do Polski, w których wpływ podstawowych środków plonotwórczych na wielkość produkcji jest wyższy niż w państwach, gdzie może być on kompensowany czynnikami klimatycznymi lub większą kapitałochłonnością produkcji. W takiej sytuacji redukcja stosowania chemicznych środków produkcji w rolnictwie polskim może skutkować większym spadkiem produkcji niż w krajach, w których o jej wysokości decydują inne, wskazane wyżej czynniki.

### 2.1. PRODUKCJA ROLNICTWA

Ze względu na wielkość kraju, w tym duży potencjał użytków rolnych, rolnictwo polskie jest znaczącym wytwórcą surowców rolnych. Sumaryczna wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej (określona na podstawie Rachunków Ekonomicznych Rolnictwa prowadzonych przez Eurostat – patrz Słowniczek) wynosi 26,5 mld euro, co plasuje Polskę na szóstym miejscu wśród krajów UE (Rysunek V.15). Stanowi to 6,6 proc. produkcji sektora rolnego państw członkowskich, a więc jest mniejszy od udziału ziemi (8,3 proc.) i przede wszystkim pracy (17,8 proc.). Wskazuje to z jednej strony na nadmierne zatrudnienie w rolnictwie, a z drugiej na niepełne, nieefektywne wykorzystanie zasobów ziemi. Przyczynia się to do niższej od przeciętnej w rolnictwie UE produktywności obu czynników produkcji w rolnictwie polskim.

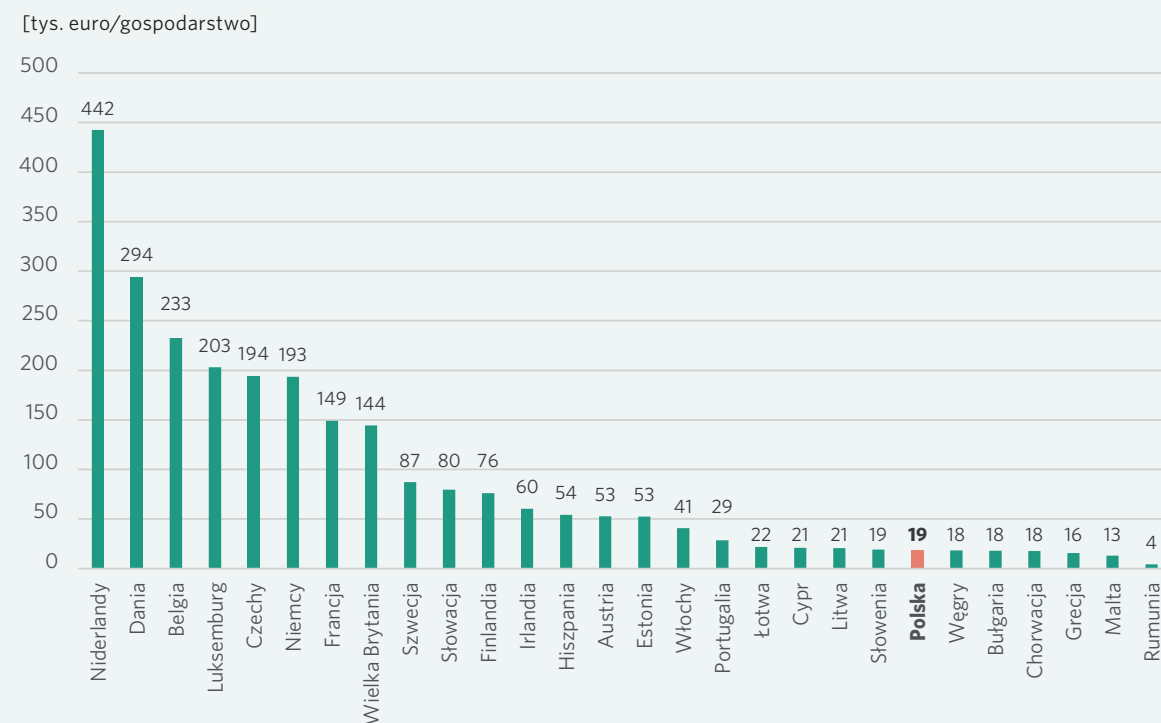
**RYSUNEK V.15.** WARTOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ I ZWIERZĘCEJ W KRAJACH UE W 2020 R.



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Pomimo relatywnie wysokiej produkcji polskiego sektora rolnego, produktywność gospodarstw jest jedną z najniższych w Unii Europejskiej (Rysunek V.16), co jest bezpośrednim skutkiem rozdrobnienia agrarnego. Mniejszą przeciętną wartością produkcji osiągają tylko gospodarstwa rolne na Węgrzech, w Bułgarii, Grecji, na Malcie i w Rumunii. Poza rolnictwem węgierskim i częściowo rumuńskim te kraje reprezentują inny typ rolnictwa, a więc nie stanowią bezpośredniej konkurencji dla sektora rolniczego w Polsce. Ponadto rolnictwo na Węgrzech, w Rumunii i Bułgarii cechuje się silnie spolaryzowaną strukturą agrarną. Znaczące są natomiast różnice w produkcji przypadającej na przeciętne gospodarstwo w stosunku do Francji i Niemiec, wynosząc odpowiednio niemal ośmiokrotność i ponad dziesięciokrotność. Wartość produkcji gospodarstwa jest jedną z miar siły ekonomicznej decydującej nie tylko o możliwościach rozwojowych danego podmiotu, ale także o poziomie życia rodziny jego użytkownika.

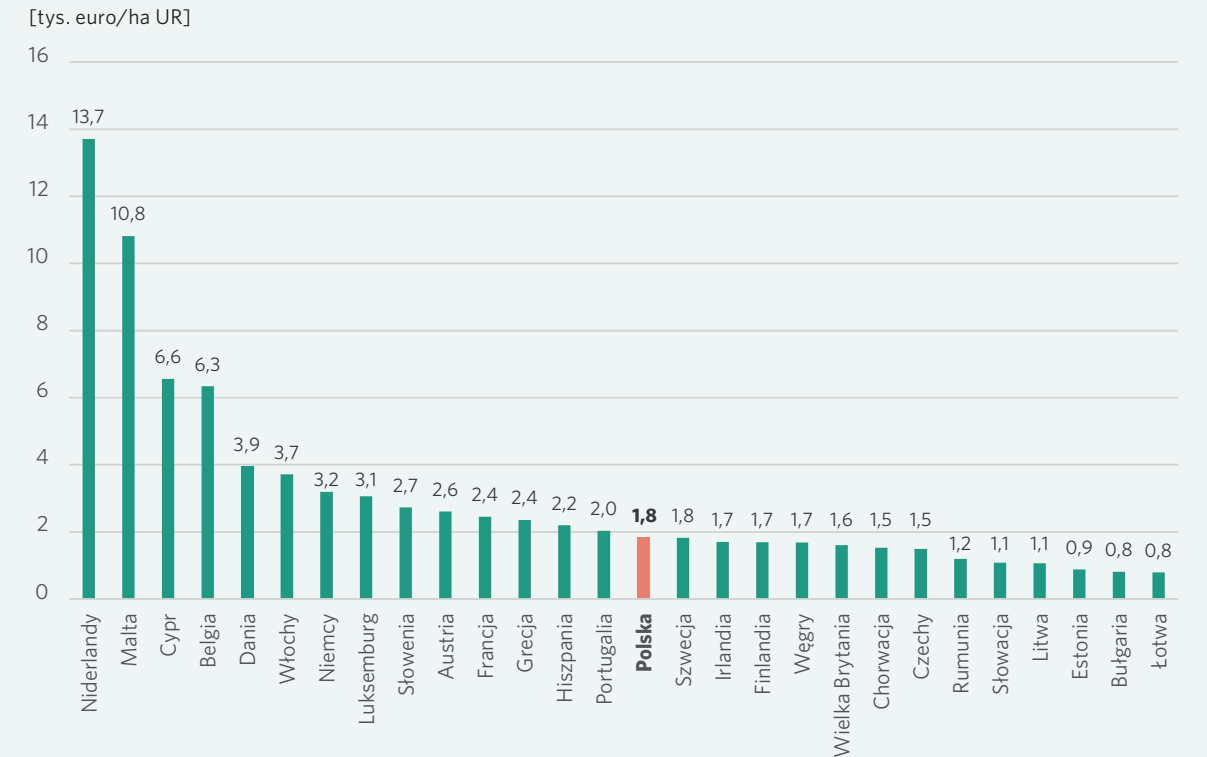
**RYSunek V.16. WARTOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ I ZWIERZĘCEJ W KRAJACH UE W PRZELICZENIU NA GOSPODARSTWO ROLNE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Pomimo dość wysokiego stosowania podstawowych środków plonotwórczych (głównie nawozów), produktywność ziemi w Polsce jest na dość niskim poziomie (Rysunek V.17), co można łączyć z niedostatkiem kapitału (rzecowego, finansowego i ludzkiego). Pośrednio oznacza to, że we współczesnym rolnictwie stosowanie prostych sposobów wzrostu plonów nie gwarantuje wysokiej produktywności ziemi, szczególnie w rozumieniu ekonomicznym, jako wartość wytworzonych produktów w przeliczeniu na jednostkę powierzchni. Dzieje się tak dlatego, że fizyczna wielkość plonów zależy nie tylko od ilości zastosowanych nawozów, ale także od ich jakości, terminu stosowania, a także od poprawności całej agrotechniki, która z kolei wymaga dużego zaangażowania kapitału rzeczowego i intelektualnego.

**RYSunek V.17. WARTOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ I ZWIERZĘCEJ W KRAJACH UE W PRZELICZENIU NA HA UR W 2020 R.**

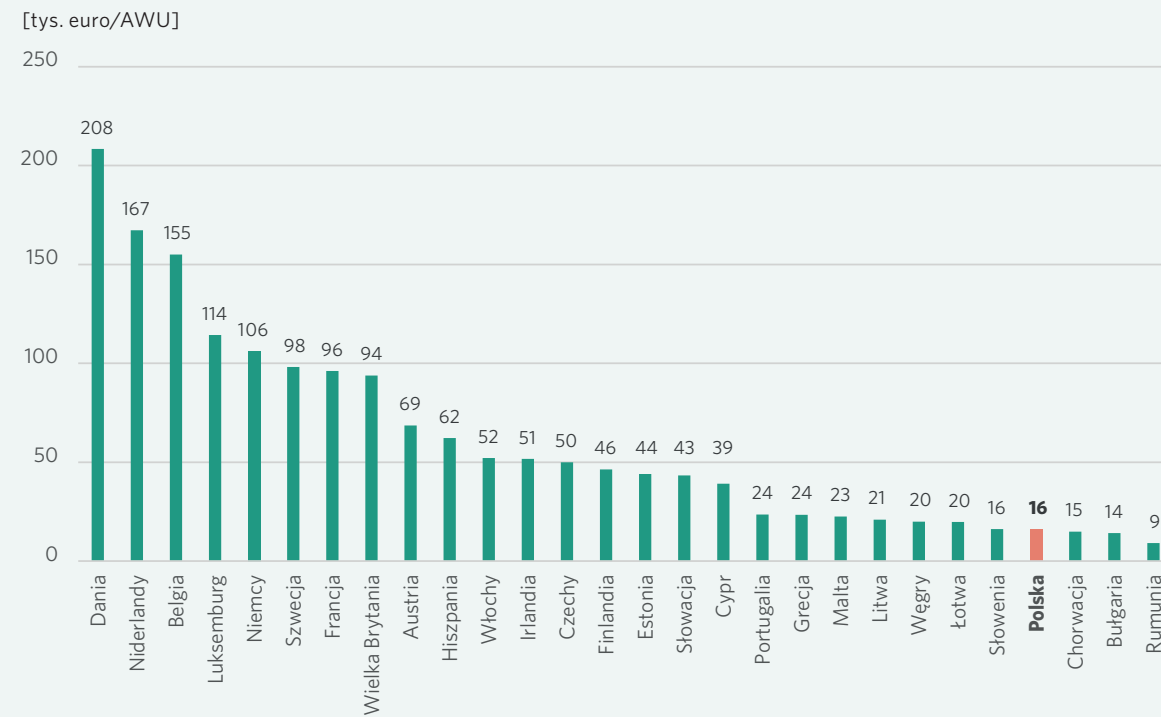


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Co więcej, sytuacja rolnictwa w Polsce na tle innych krajów UE pokazuje, że oparcie produkcji na dużych zasobach siły roboczej jest znacznie mniej efektywne niż wykorzystanie kapitału. Produktywność przeciętnego hektara UR w rolnictwie polskim jest o ponad 43 proc. niższa niż w rolnictwie niemieckim i o 25 proc. niższa niż w rolnictwie francuskim. Mimo, że różnice w produktywności ziemi między tymi krajami a Polską są znacznie mniejsze w porównaniu z produktywnościami w przeliczeniu na gospodarstwo i jednostkę siły roboczej, to i tak świadczą o niskiej efektywności wykorzystania ziemi. Poza tym, szczególnie w kontekście oparcia wzrostu produkcji o prosty instrument, jakim jest nawożenie, realizacja EZŁ może być w polskim rolnictwie szczególnie trudna.

Przeciętna produktywność pracy w polskim rolnictwie jest jedną z najniższych w Unii Europejskiej (Rysunek V.18), podobnie jak inne parametry odniesione do nakładów pracy. Jest to konsekwencja dysfunkcyjnej struktury agrarnej i zbyt dużego zaangażowania siły roboczej w krajowym rolnictwie. Pośrednio wynika też z niedostatku kapitału. Jedynie w rolnictwie Chorwacji, Bułgarii oraz Rumunii przeciętna produktywność pracy jest niższa. Znaczące są też różnice w stosunku do najważniejszych konkurentów polskiego rolnictwa na jednolitym rynku europejskim. Produktywność pracy w rolnictwie francuskim i niemieckim jest ponad sześciokrotnie większa.

**RYSUNEK V.18. WARTOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ I ZWIERZĘCEJ W KRAJACH UE W PRZELICZENIU NA AWU W 2020 R.**

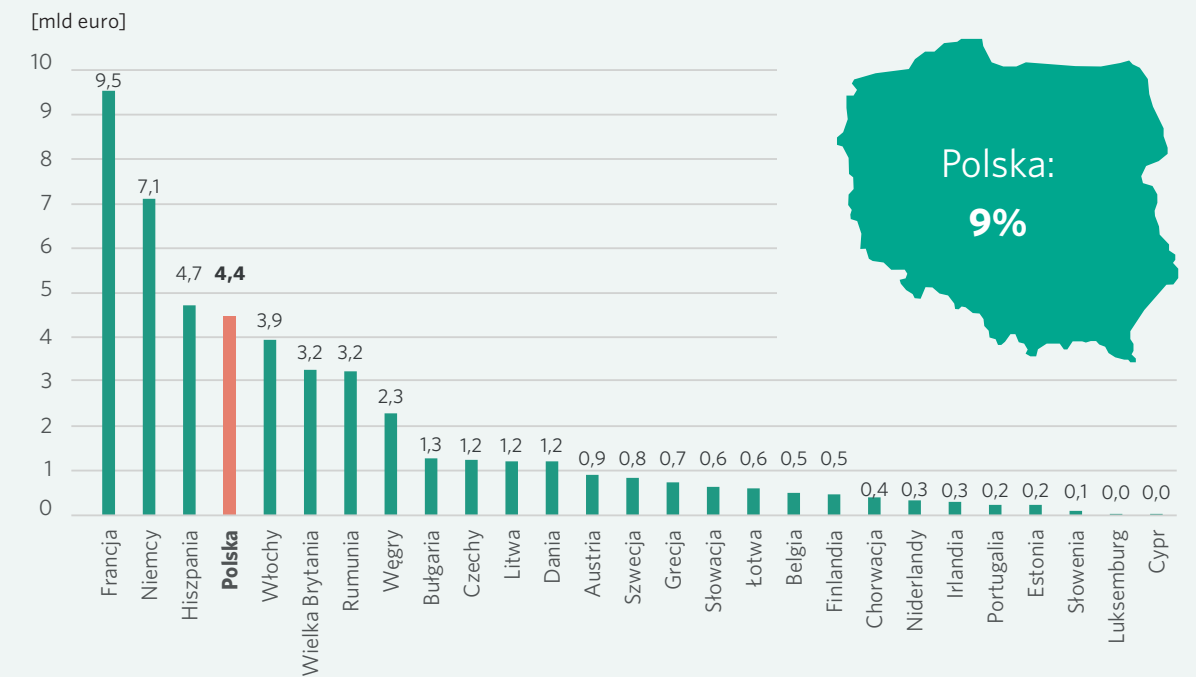


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

## 2.2. PRODUKCJA WAŻNIEJSZYCH UPRAW

Rolnictwo polskie, ze względu na duży potencjał użytków rolnych oraz ich strukturę z przewagą gruntów ornych, jest dość znaczącym producentem zbóż (Rysunek V.19).

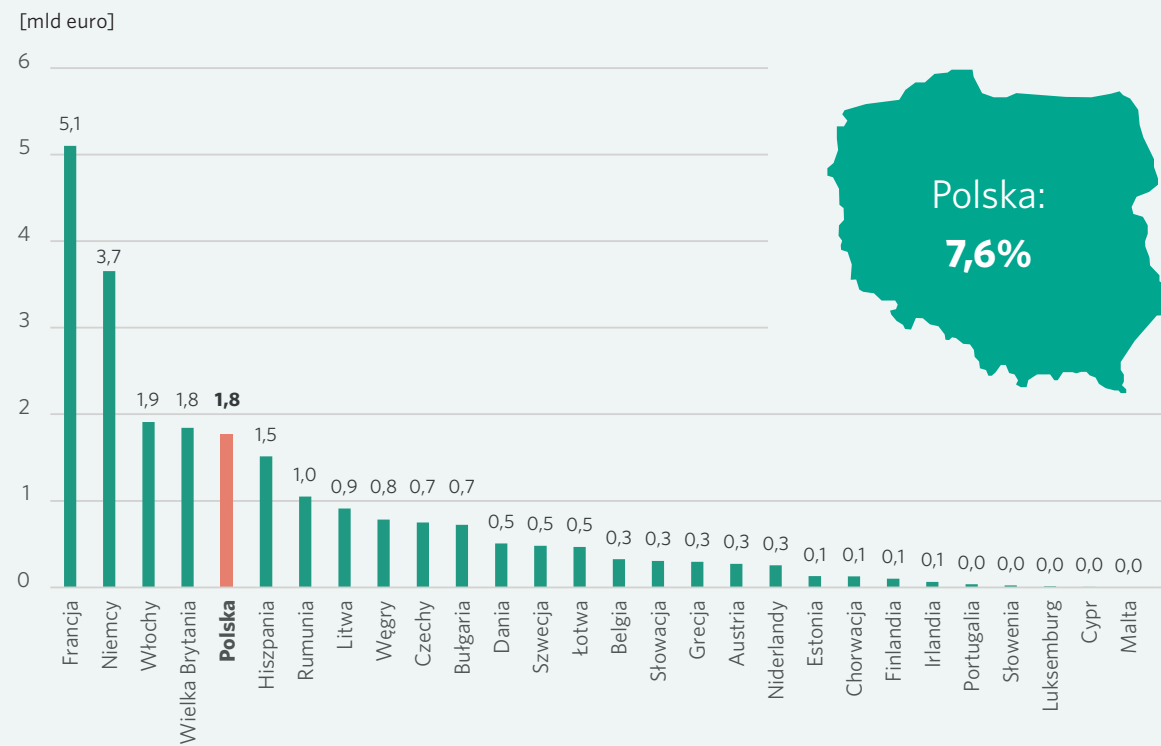
**RYSUNEK V.19. WARTOŚĆ PRODUKCJI ZBÓŻ OGÓŁEM W KRAJACH UE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Większą wartość produkcji zbóż ogółem wykazuje rolnictwo tylko w trzech krajach UE (Francja, Niemcy i Hiszpania), a udział rolnictwa polskiego w tej gałęzi wynosi 9 proc. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku produkcji pszenicy (Rysunek V.20), w której udział Polski wynosi 7,6 proc., a wyższy wynik wykazuje tylko rolnictwo Francji, Niemiec, Włoch i Wielkiej Brytanii.

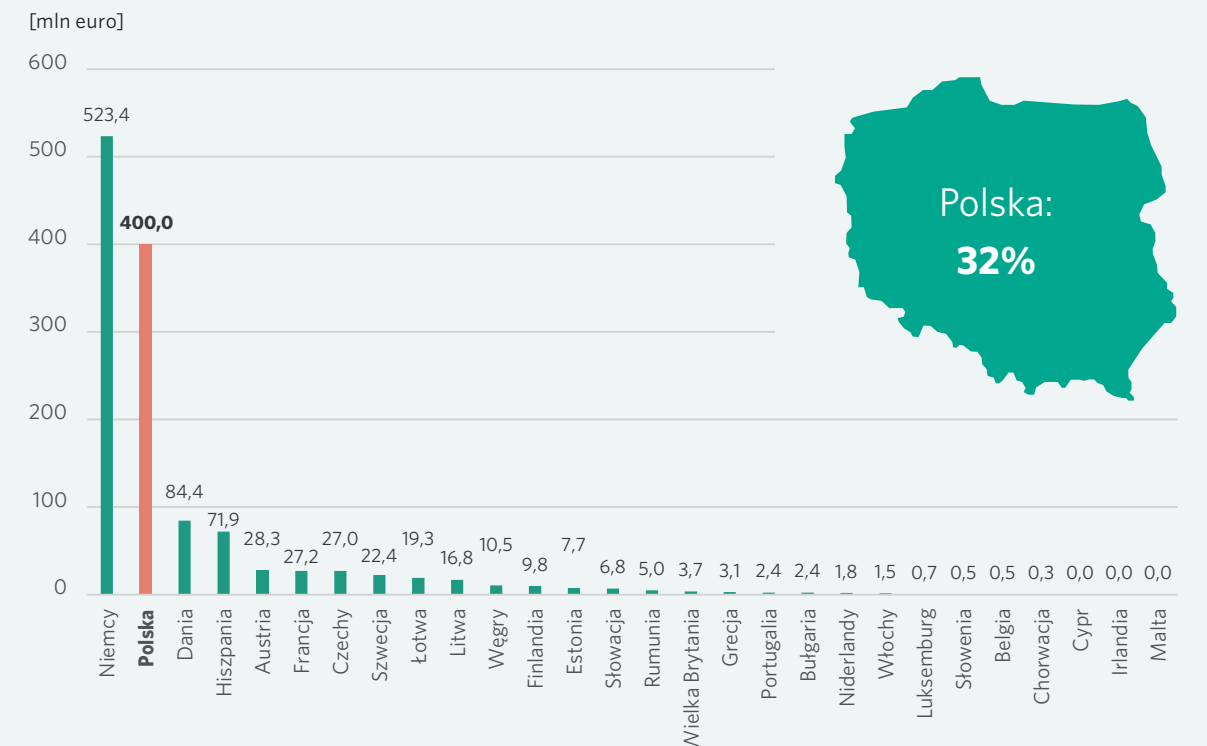
**RYСУNEK V.20. WARTOŚĆ PRODUKCJI PSZENICY W KRAJACH UE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Polskie rolnictwo jest natomiast europejskim potentatem w produkcji żyta (Rysunek V.21). Jego udział w UE wynosi 32 proc., a większą wartość produkcji notuje wyłącznie rolnictwo w Niemczech. Jest to jednak zboże w obecnych czasach mniej popularne i nawet w Polsce skala produkcji jest znacznie mniejsza niż pszenicy. Tak znaczący udział wynika więc nie tyle z wypracowanych przewag konkurencyjnych, co z dużej ilości dość słabych gleb, na których uprawa pszenicy czy jęczmienia jest niemożliwa lub trudniejsza oraz z ogólnej ekstensywności produkcji.

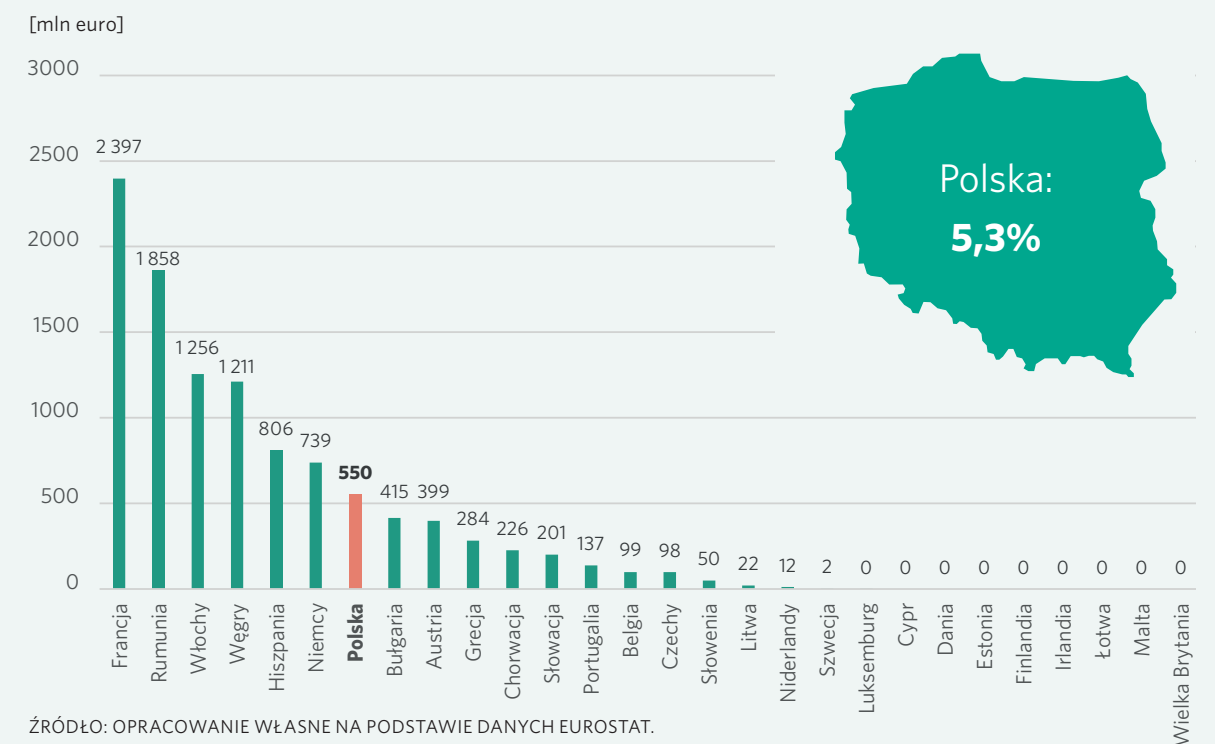
**RYСУNEK V.21. WARTOŚĆ PRODUKCJI ŻYTA W KRAJACH UE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Warunki klimatyczne znacznej części Polski nie sprzyjają uprawie kukurydzy na ziarno, stąd jej udział w europejskiej produkcji jest relatywnie mniejszy i wynosi nieco ponad 5 proc. (Rysunek V.22). Jednak można zaobserwować wzrost jej upraw, głównie za sprawą postępu biologicznego umożliwiającego przesuwanie granic uprawy tej rośliny.

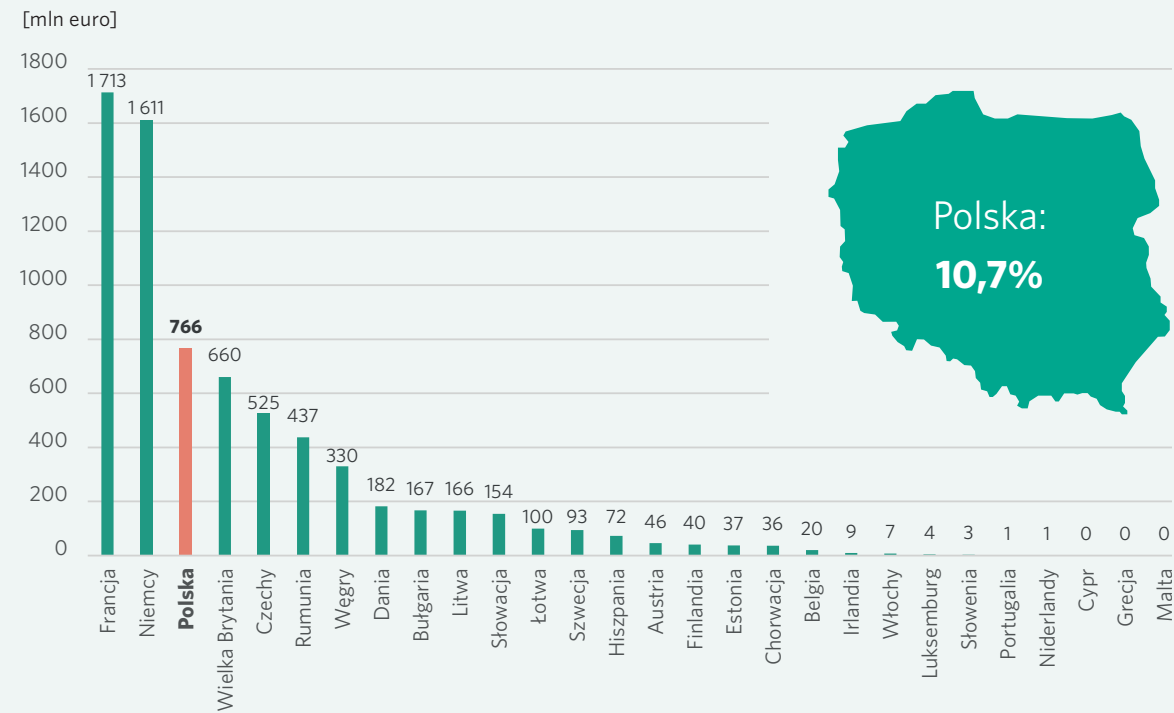
**RYСУNEK V.22. WARTOŚĆ PRODUKCJI KUKURYDZY NA ZIARNO W KRAJACH UE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Polskie rolnictwo jest natomiast znaczącym producentem rzepaku. Pod względem wartości produkcji nasion oleistych, głównie rzepaku, Polska zajmuje w Unii Europejskiej trzecie miejsce, z 10,7 proc. udziałem (Rysunek V.23).

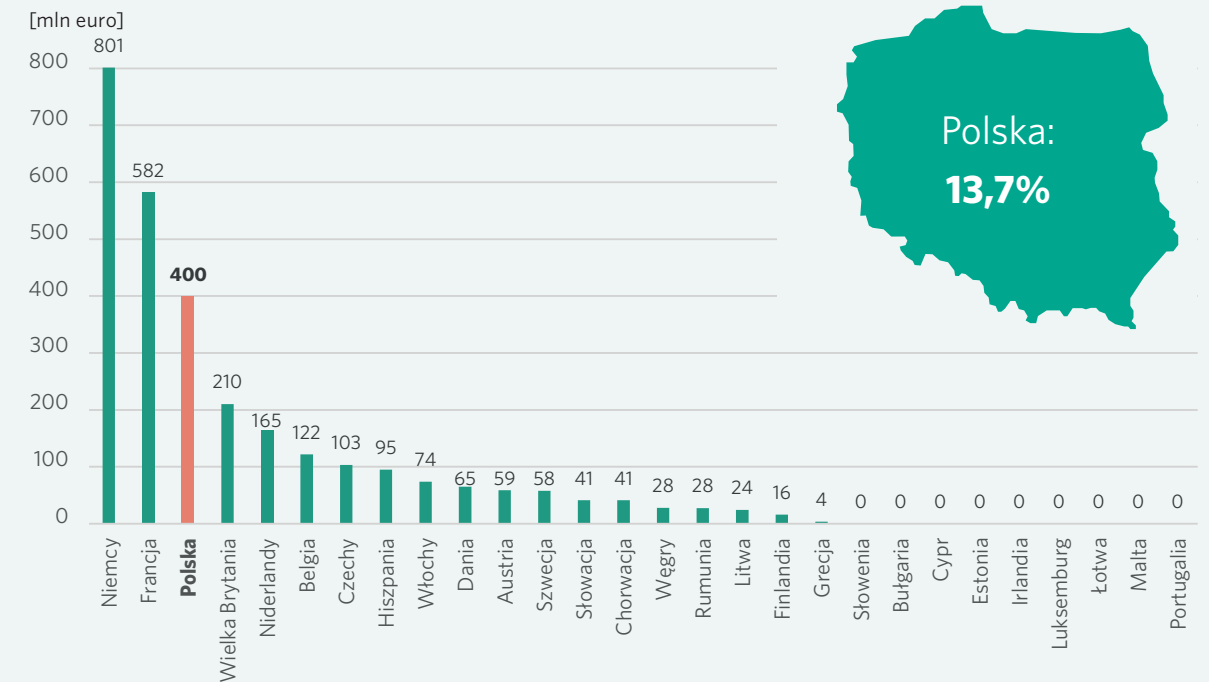
**RYSUNEK V.23. WARTOŚĆ PRODUKCJI RZEPAKU W KRAJACH UE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Niemniej jednak różnice w stosunku do rolnictwa Francji i Niemiec są dość znaczące. Wartość produkcji rzepaku w tych państwach była ponad dwukrotnie wyższa niż w Polsce. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku buraków cukrowych (Rysunek V.24). Polskie rolnictwo także jest trzecim producentem w Unii Europejskiej, a większą wartość produkcji wykazuje tylko rolnictwo Niemiec i Francji. Również tu dość znaczący jest dystans dzielący Polskę od liderów. Rolnictwo niemieckie wytwarza 2, a francuskie 1,5 razy więcej buraków cukrowych. Niemniej jednak udział rolnictwa polskiego jest dość duży i wynosi 13,7 proc. w skali rolnictwa całej UE.

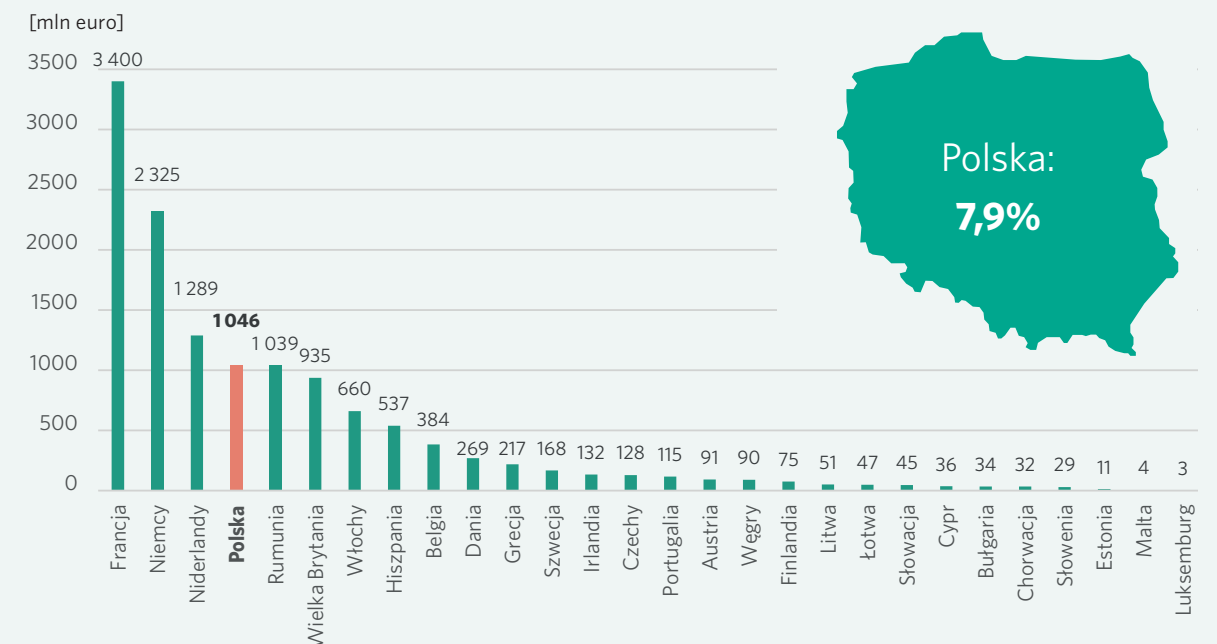
**RYSUNEK V.24. WARTOŚĆ PRODUKCJI BURAKÓW CUKROWYCH W KRAJACH UE W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.


W odniesieniu do produkcji ziemniaków (Rysunek V.25) rolnictwo polskie jest czwartym największym producentem w Unii Europejskiej, a jego udział wynosi 7,9 proc. Jest to poziom zbliżony do udziału Niemiec, aczkolwiek uwzględniając udział gleb lekkich w Polsce, potencjalny poziom produkcji mógłby być wyższy.

**RYSUNEK V.25. WARTOŚĆ PRODUKCJI ZIEMNIAKÓW W KRAJACH UE W 2020 R.**

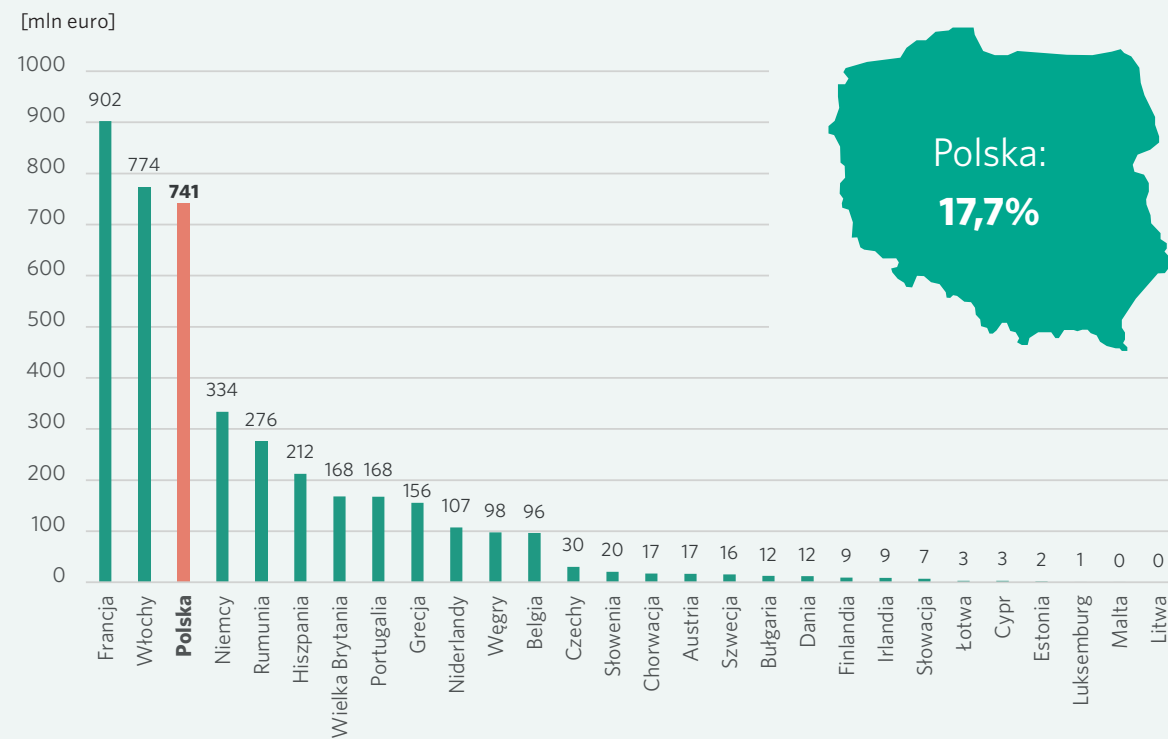


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.




Polska jest też bardzo ważnym europejskim producentem jabłek. Udział naszego kraju w ich produkcji w UE wynosi 17,7 proc., a większy jest on tylko w rolnictwie Francji i Włoch. Co więcej, inaczej niż w przypadku innych produktów, różnice w stosunku do obu czołowych producentów są stosunkowo niewielkie  (Rysunek V.26).

**RYSUNEK V.26. WARTOŚĆ PRODUKCJI JABŁEK W KRAJACH UE W 2020 R.**



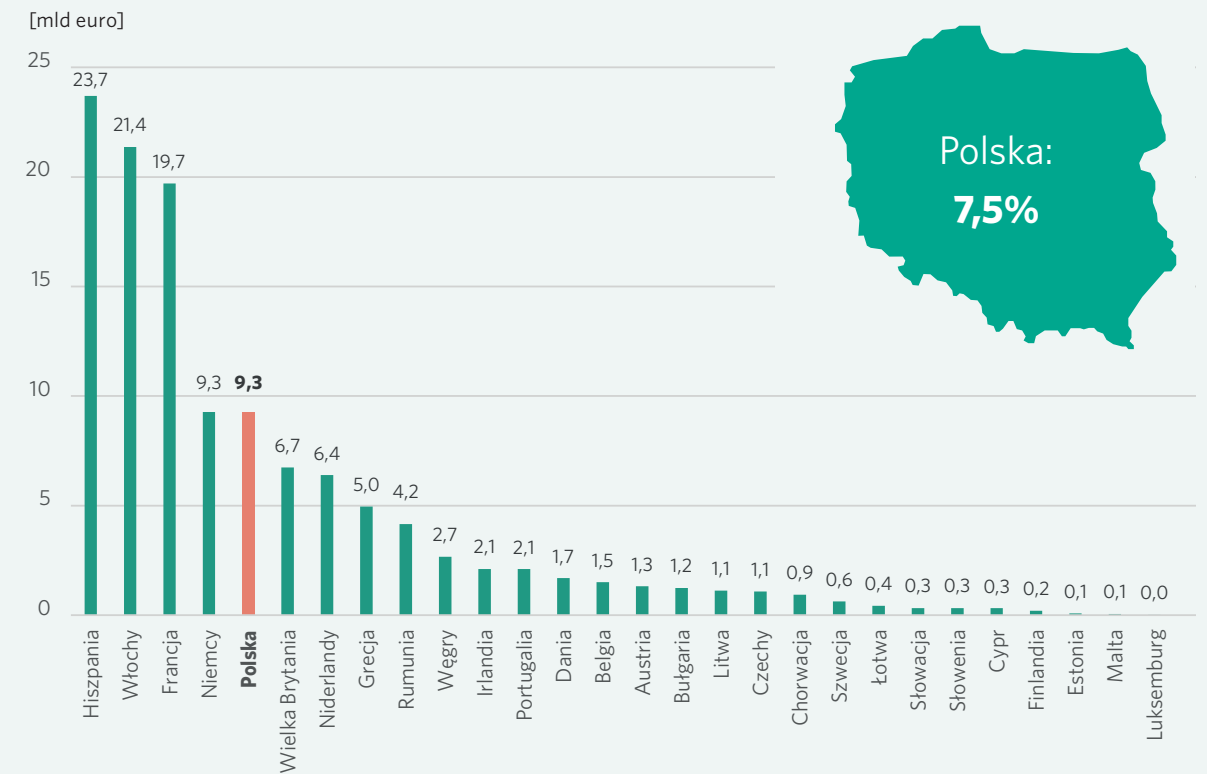
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

### 2.3. WARTOŚĆ DODANA I DOCHODY ROLNICTWA


Wartość dodana netto jest kategorią wynikową stanowiącą różnicę pomiędzy wartością produkcji a wielkością zużycia pośredniego oraz amortyzacji. Dane do obliczeń pochodzą z Rachunków Ekonomicznych Rolnictwa. Udział rolnictwa polskiego w wartości dodanej wytwarzanej w rolnictwie UE jest stosunkowo duży i wynosi 7,5 proc. Jest on o niemal 1 punkt procentowy wyższy od udziału w produkcji (6,6 proc.). W skali sektora rolnego w UE oznacza to dość wysoką ekonomiczną efektywność wytwarzania, która wobec opisanej powyżej relatywnie niskiej efektywności technicznej w znacznej mierze jest skutkiem stosunkowo dobrych relacji cenowych na tle innych krajów UE  (Rysunek V.27).

Wartość dodana netto wytwarzana w rolnictwie polskim jest piąta pod względem wielkości w Unii, aczkolwiek różnica pomiędzy Polską a trzema wyraźnymi liderami tej kategorii, czyli Hiszpanią, Włochami i Francją jest w każdym przypadku ponad dwukrotna. Wymienione państwa zlokalizowane są w rejonie Morza Śródziemnego i w ich rolnictwie przeważa mniej nakładochłonna produkcja roślinna, w której duży udział posiada produkcja warzyw, owoców, wina i oliwek.

**RYSUNEK V.27. WARTOŚĆ DODANA NETTO W ROLNICTWIE KRAJÓW UE W 2020 R.**

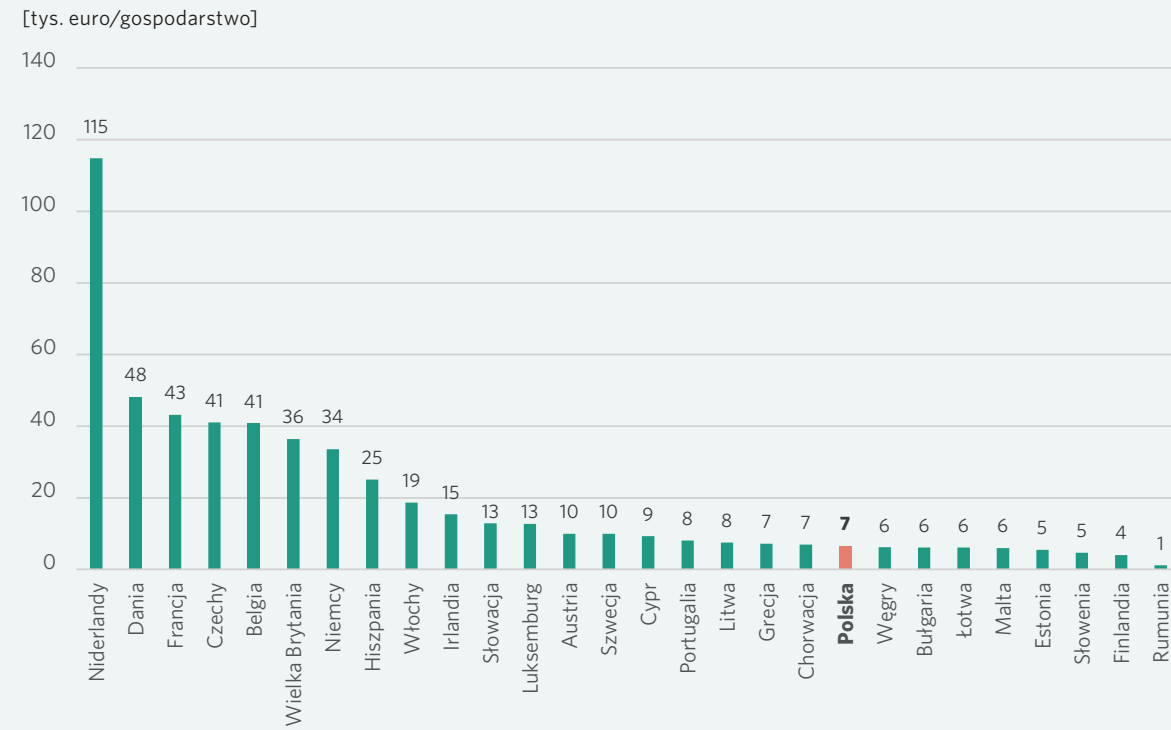


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Podobnie jak w przypadku innych parametrów ekonomicznych, wartość dodana netto w przeliczeniu na gospodarstwo rolne w Polsce jest jedną z najniższych w Unii Europejskiej  (Rysunek V.28). Nieco mniejsze wielkości przeciętne uzyskały tylko gospodarstwa rolne na Węgrzech, Łotwie i Malcie oraz w Bułgarii, Estonii, Słowenii, Finlandii i Rumunii. Większość z nich to kraje postsocjalistyczne. Pozycja gospodarstw rolnych w Polsce wynika z jednej strony z rozdrobnionej struktury agrarnej, ale także z dominującego profilu produkcji – dużej ilości zbóż w strukturze zasiewów – i niskiej obsady zwierząt gospodarskich. Największą wartość osiągnęły gospodarstwa rolne w Niderlandach, cechujące się zarówno wyżej skoncentrowaną strukturą obszarową, jak i dużą rolą intensywnego ogrodnictwa szklarniowego oraz wysoką obsadą zwierząt.



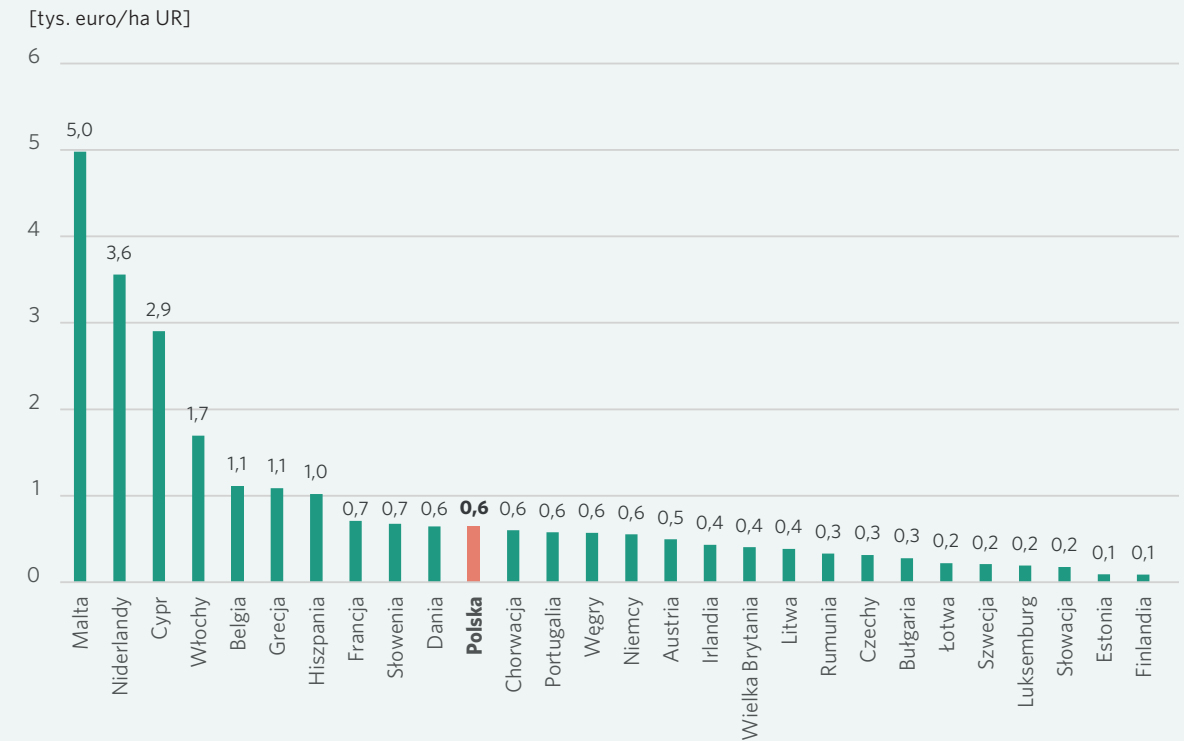
**RYSUNEK V.28. WARTOŚĆ DODANA NETTO W ROLNICTWIE KRAJÓW UE W PRZELICZENIU NA GOSPODARSTWO W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

W przypadku wartości dodanej netto w przeliczeniu na 1 ha UR [\(Rysunek V.29\)](#) pozycja rolnictwa polskiego jest wyższa niż w przeliczeniu na gospodarstwo rolne i AWU, ale niewiele odbiega od wartości uzyskiwanych przez rolnictwo większości państw unijnych, szczególnie położonych na niżu europejskim. Na ten stan rzeczy wpływają dwa rodzaje czynników. Z jednej strony są to uwarunkowania klimatyczne i glebowe determinujące rodzaj i wielkość produkcji, a także koszty wytwarzania odzwierciedlone w wartości zużycia pośredniego. Z drugiej, jest to poziom cen produktów rolnych, choć w znacznej mierze wyrównany na jednolitym europejskim rynku. Największe wartości w tym zakresie osiągnęły kraje basenu Morza Śródziemnego oraz Niderlandy, a więc państwa, gdzie dominuje intensywne ogrodnictwo.

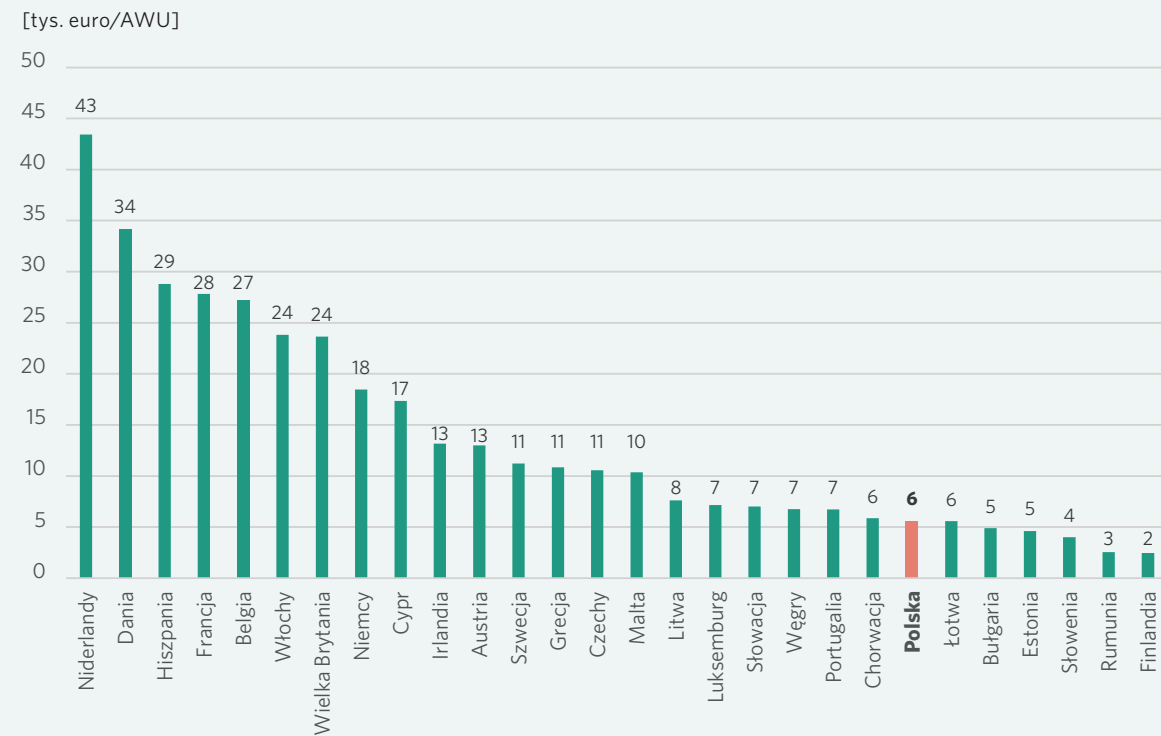
**RYSUNEK V.29. WARTOŚĆ DODANA NETTO W ROLNICTWIE KRAJÓW UE W PRZELICZENIU NA 1 HA UR W 2020 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

Wartość dodana netto w przeliczeniu na 1 AWU stanowi jedną z podstawowych miar efektywności pracy w rolnictwie. Rozdrobnienie agrarne oraz związane z tym nadmierne zatrudnienie w rolnictwie powodują, że podobnie jak w przypadkach innych wskaźników, uzyskana przez rolnictwo polskie wartość dodana netto jest jedną z najniższych w krajach UE [\(Rysunek V.30\)](#). Tylko nieco niższą wydajnością pracy cechują się rolnictwo na Łotwie, w Bułgarii, Estonii, Słowenii, Rumunii i Finlandii. Najwyższe z kolei wartości uzyskały przede wszystkim państwa, w których skoncentrowana struktura agrarna współwystępuje z intensywną produkcją, czyli przede wszystkim w Niderlandach i Danii. W odróżnieniu od efektywności wykorzystania ziemi, efektywność pracy w znacznie mniejszym stopniu zależy od czynników przyrodniczych, głównie glebowych i klimatycznych.

**RYSUNEK V.30. WARTOŚĆ DODANA NETTO W ROLNICTWIE KRAJÓW UE W PRZELICZENIU NA 1 AWU W 2020 R.**




ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

## 3 Wydajność polskiego rolnictwa

W badaniach dotyczących wydajności krajowego rolnictwa wykorzystano wyniki rachunkowości rolniczej FADN. Gospodarstwa podzielone zostały według dwóch kryteriów: wielkości ekonomicznej oraz typu rolniczego. Wielkość ekonomiczna to suma standardowych produkcji (SO) uzyskanych ze wszystkich działalności rolniczych występujących w danym gospodarstwie rolnym i jest wyrażana w euro. W rachunku SO brane są pod uwagę wartości średnie z 5 lat uzyskiwane z 1 ha lub od 1 zwierzęcia w ciągu 1 roku w przeciętnych dla danego regionu warunkach. Wartość standardowej produkcji jest też wykorzystana do określenia drugiego kryterium, tzn. typu rolniczego jako udział poszczególnych działalności rolnych w tworzeniu całkowitej wartości SO w gospodarstwie. Gospodarstwa, w których udział jednej grupy działalności przekracza 2/3 SO nazywane są specjalistycznymi, a jeśli żadna z działalności nie przekracza 1/3 SO są określane jako mieszane. W prezentowanym opracowaniu uwzględniono tylko typy związane z produkcją roślinną. W analizie wydajności technicznych rolnictwa wykorzystano dane FAO.

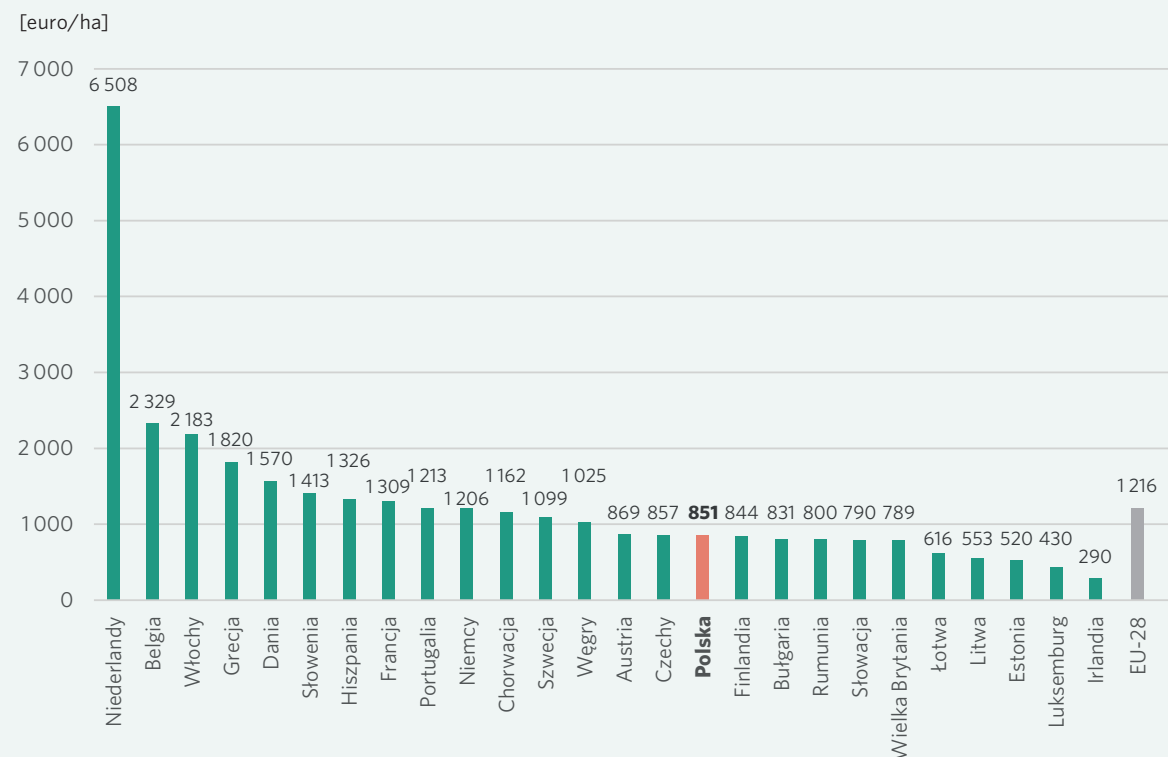
### 3.1. WYDAJNOŚĆ GOSPODARSTW ROLNYCH SPECJALIZUJĄCYCH SIĘ W PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Przeciętna wartość produkcji roślinnej w Polsce wśród gospodarstw objętych badaniem FADN w 2019 r. wynosiła 16 700 euro na 1 gospodarstwo. Było to 3-krotnie mniej w porównaniu z przeciętną wartością dla wszystkich krajów UE, a w stosunku do Niemiec czy Francji ponad 6 razy mniej<sup>13</sup>. Ta dysproporcja wynikała przede wszystkim ze struktury agrarnej rolnictwa w Polsce względem tych dwóch krajów, w tym różnic przeciętnej wielkości gospodarstwa. W Polskim FADN wynosiła ona około 20 ha. Niewielka wartość produkcji roślinnej z gospodarstwa nie stanowi problemu, jeśli wiąże się z przewagą produkcji zwierzęcej. Tak też było w wielu gospodarstwach w Polsce, w których udział produkcji roślinnej w całkowitej wartości produkcji wynosił nieco ponad 50 proc., czyli blisko średniej unijnej. Nie dotyczy to jednak gospodarstw specjalizujących się w produkcji roślinnej. We wszystkich takich podmiotach w Polsce udział tej produkcji przekraczał 90 proc., natomiast w gospodarstwach mieszanych (uprawy mieszane i hodowla zwierząt) udział produkcji roślinnej w całkowitej wartości wytwarzania był niewiele mniejszy niż 50 proc.

Niższa od przeciętnej w całej UE produktywność zasobów ziemi w Polsce  (Rysunek V.31) wynika z wielu nakładających się czynników, a zwłaszcza z rozdrobnienia rolnictwa oraz relatywnie niskiej intensywności organizacji produkcji i wytwarzania.

<sup>13</sup> System doboru próby FADN, który eliminuje z pola obserwacji podmioty najmniejsze powoduje, że obserwowane różnice między rolnictwem poszczególnych krajów ustalone na podstawie systemu FADN są zwykle mniejsze niż na podstawie Rachunków Ekonomicznych Rolnictwa obejmujących wszystkie gospodarstwa rolne. Na przykład w rolnictwie polskim FADN nie uwzględnia około połowy gospodarstw rolnych wytwarzających jednak w sumie mniej niż 10 proc. krajowej produkcji rolnej. Zaletą FADN jest objęcie obserwacją tylko tych podmiotów, które decydują o rozmiarach i efektywności produkcji rolnej w danym kraju.

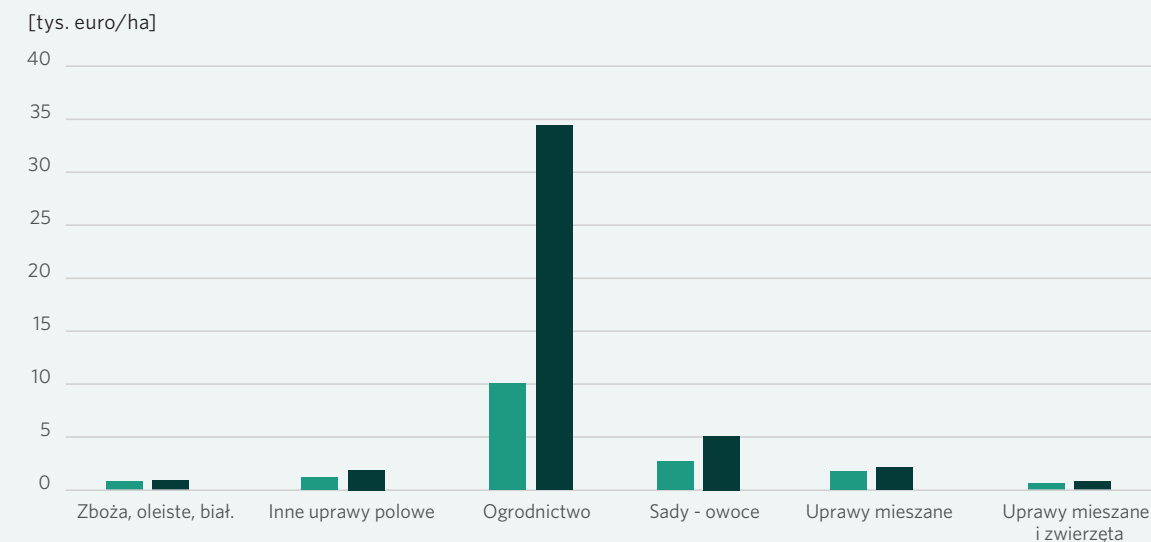
**RYSUNEK V.31. PRODUKCJA ROŚLINNA NA 1 HA W GOSPODARSTWACH ROLNYCH KRAJÓW UE**




ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN.

W klasyfikacji według wielkości ekonomicznej [\(Rysunek V.32, Tabela XIII.1\)](#) ta dysproporcja była najbardziej widoczna w gospodarstwach powyżej 500 tys. SO, natomiast w klasyfikacji według typu największe różnice występowały w gospodarstwach ogrodniczych. Wartość produkcji roślinnej wzrastała wraz z ekonomiczną wielkością gospodarstwa nie tylko w przeliczeniu na jedno gospodarstwo, ale też na 1 ha UR. Ta zależność obserwowana była we wszystkich krajach [\(Tabela XIII.1\)](#).

**RYSUNEK V.32. PRODUKCJA ROŚLINNA W EURO NA 1 HA W GOSPODARSTWACH ROLNYCH W POLSCE I UE-28 W ZALEŻNOŚCI OD WIELKOŚCI EKONOMICZNEJ I TYPU**




ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN.

W porównaniu międzynarodowym najwyższą produktywność uzyskały gospodarstwa w Niderlandach<sup>14</sup>, co wiąże się ze specyfiką rolnictwa w tym kraju – bardzo intensywnej produkcji upraw ogrodnich i sadowniczych. W porównaniu z największymi producentami w UE, tj. Francją i Niemcami, wartość produkcji roślinnej w Polsce w przeliczeniu na 1 ha UR była o ok. 50 proc. mniejsza. Spośród krajów należących do UE przed 2004 r. tylko w Irlandii produktywność ziemi była niższa, co wynikało przede wszystkim z dużego udziału trwałych użytków zielonych w strukturze UR. Ich wartość produkcji w ujęciu rachunkowym jest mała, lecz stanowią podstawę żywienia przeżuwaczy, a w Irlandii wartość produkcji zwierzęcej na 1 ha była 1,5 raz większa niż w Polsce, zaś wartość produkcji mleka z gospodarstwa była 6 razy większa. W naszym kraju, podobnie jak w całej UE, relatywnie niewielką wartość z 1 ha uzyskiwano z upraw zbóż, oleistych i wysokobiałkowych, a największą z upraw ogrodnich  (Tabela XIII.1).

Wydajności gospodarstw specjalizujących się w produkcji roślinnej wykazują duże rezerwy produkcyjne istniejące w polskim rolnictwie. Im ekonomicznie większe były podmioty rolne, tym większa była wartość produkcji roślinnej w przeliczeniu na jedno gospodarstwo oraz na 1 ha UR. Można więc przyjąć, że czynnikiem mogącym w dużym stopniu poprawić produktywność zasobów ziemi w Polsce będą przemiany agrarne rolnictwa polskiego w kierunku koncentracji ziemi. Spowalnianie tych procesów np. poprzez politykę rolną związaną z wyzwaniami, które niesie Europejski Zielony Ład będzie stanowić zagrożenie zarówno dla konkurencyjności polskiego rolnictwa, jak i dla postępów we wdrażaniu EZŁ.

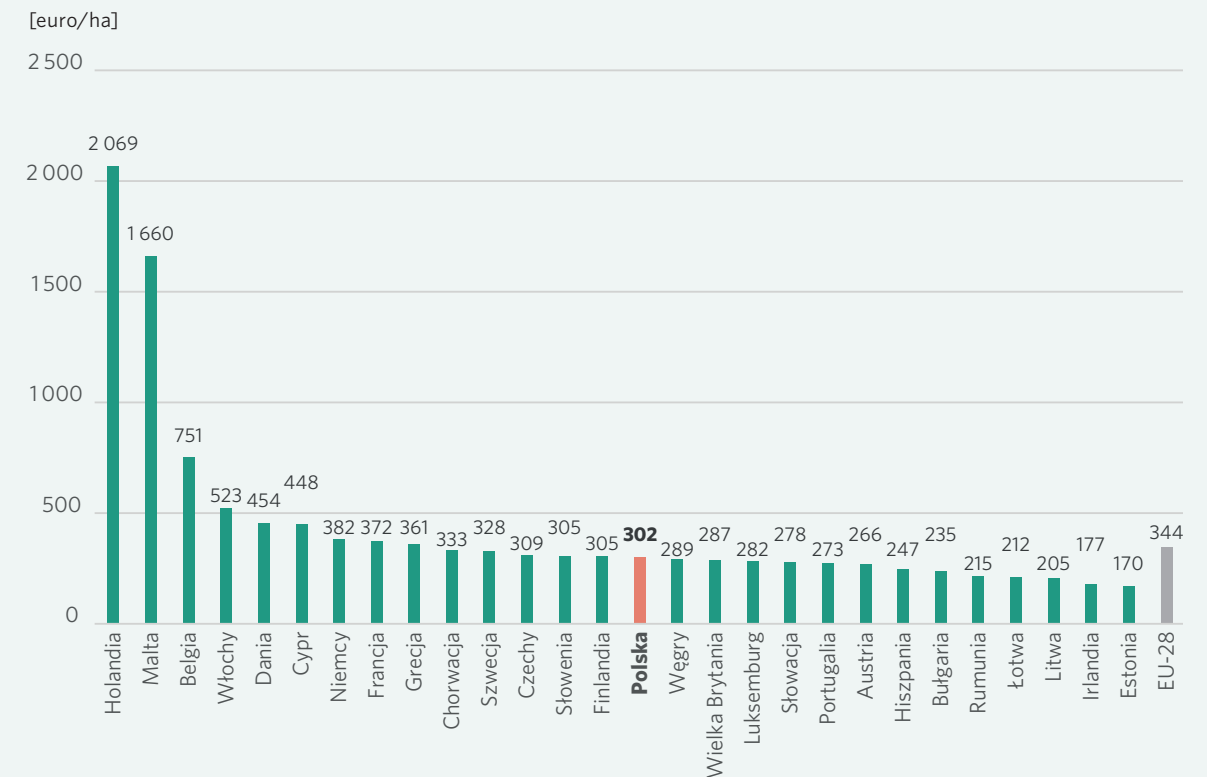
### 3.2. WYBRANE NAKŁADY JAKO MIARA INTENSYWNOŚCI WYTWARZANIA W PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Jednym z czynników wpływających na różnice w produktywności ziemi jest intensywność produkcji. W opracowaniu do jej pomiaru wykorzystano wartość kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych. Prezentowane wyniki dotyczą przeciętnych wartości dla gospodarstw rolnych znajdujących się w polu obserwacji FADN<sup>15</sup>. Składają się na nie koszty nasion i sadzonek (także tych wyprodukowanych i zużytych w gospodarstwie), nawozów oraz środków ochrony roślin. Z danych FADN wynika, że w wartościach bezwzględnych (euro/ha) koszty stosowania środków płonotwórczych, a więc także ilość ich wykorzystania, były w rolnictwie polskim niższe o ok. 15 proc. względem średniej dla rolnictwa UE  (Rysunek V.33, Tabela XIII.2). W porównaniu z poszczególnymi krajami tylko w rolnictwie sześciu państw intensywność była niższa o co najmniej 20 proc, w siedmiu krajach bardzo zbliżona, a w czternastu, czyli połowie, była wyższa. Do tej ostatniej grupy należało m.in. rolnictwo Niemiec i Francji, w których koszty bezpośrednie produkcji roślinnej były wyższe o 20 proc.


14 W zestawieniach tabelarycznych i graficznych opracowania uwzględniono Maltę i Cypr, jednak ze względu na specyficzny charakter rolnictwa tych krajów i marginalne znaczenie w sektorze rolnym UE rolnictwo tych krajów nie zostało ujęte w opisie.

15 W polu obserwacji FADN znajdują się gospodarstwa towarowe. Minimalna wielkość ekonomiczna, po przekroczeniu której włącza się gospodarstwo rolne do badania, ustalana jest na podstawie sumy produkcji standardowej danego podmiotu z całej jego działalności wytwórczej. Z powodu różnic w strukturze agrarnej, progi wielkości ekonomicznej wyznaczające minimalną wielkość gospodarstw rolnych objętych systemem FADN są różne w państwach członkowskich. Liczba gospodarstw ustalana jest tak, aby reprezentowały populację gospodarstw wytwarzających 90 proc. SO z populacji generalnej gospodarstw danego kraju (Pawłowska-Tyszkó i in. 2020).

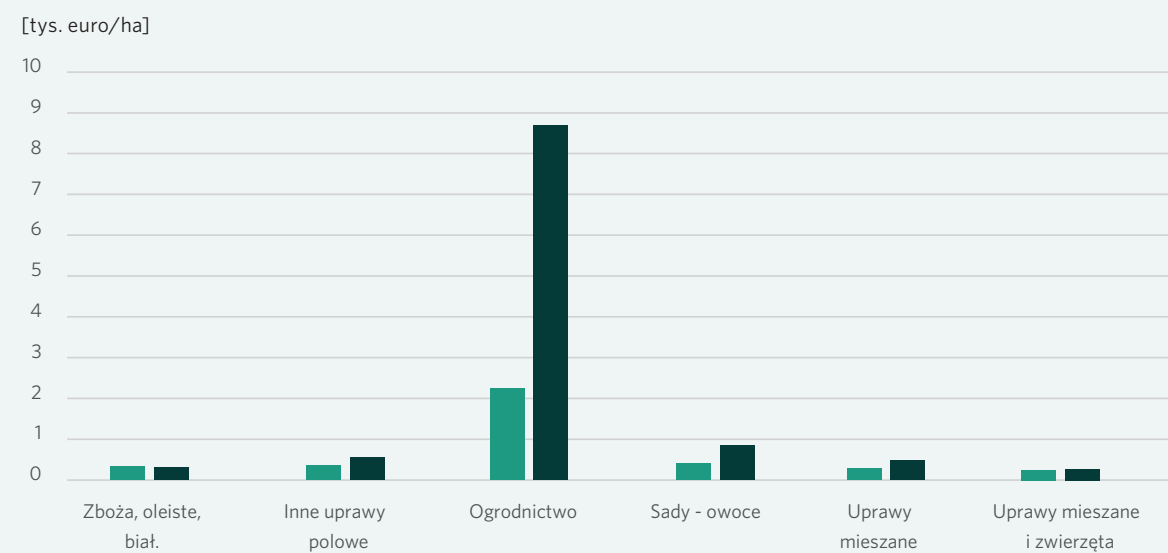
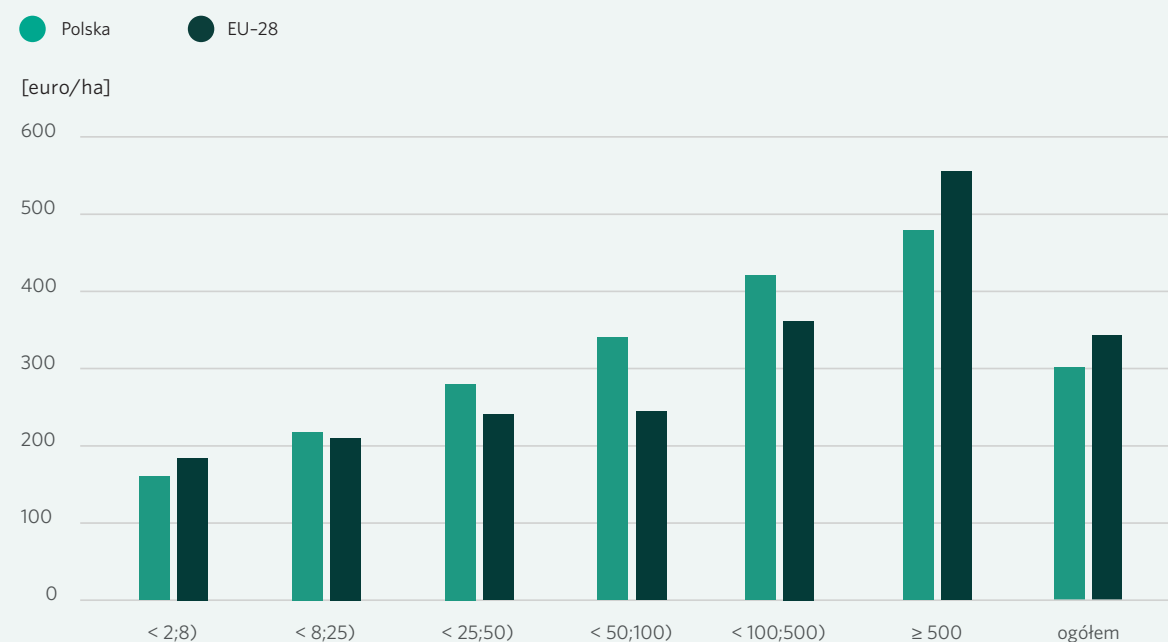
**RYСУNEK V.33. INTENSYWNOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ MIERZONA POZIOMEM KOSZTÓW BEZPOŚREDNICH (NAWOZÓW, ŚOR ORAZ NASION I SADZONEK) NA 1 HA**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN.

Intensywność produkcji bezpośrednio korelowała z wielkością ekonomiczną gospodarstw. Ta zależność oznacza, że osiągnięcie pewnego poziomu kosztów bezpośrednich produkcji rolnej przekłada się, a nawet warunkuje poziom wyniku ekonomicznego  (Rysunek V.34). W rolnictwie UE, w tym także polskim, wraz ze wzrostem wielkości ekonomicznej gospodarstw wzrastała wartość ponoszonych kosztów bezpośrednich na 1 ha upraw.

**RYSUNEK V.34. WARTOŚĆ KOSZTÓW BEZPOŚREDNICH PRODUKCJI ROŚLINNEJ NA 1 HA W GOSPODARSTWACH ROLNYCH W POLSCE I UE-28 W ZALEŻNOŚCI OD WIELKOŚCI EKONOMICZNEJ I TYPU**

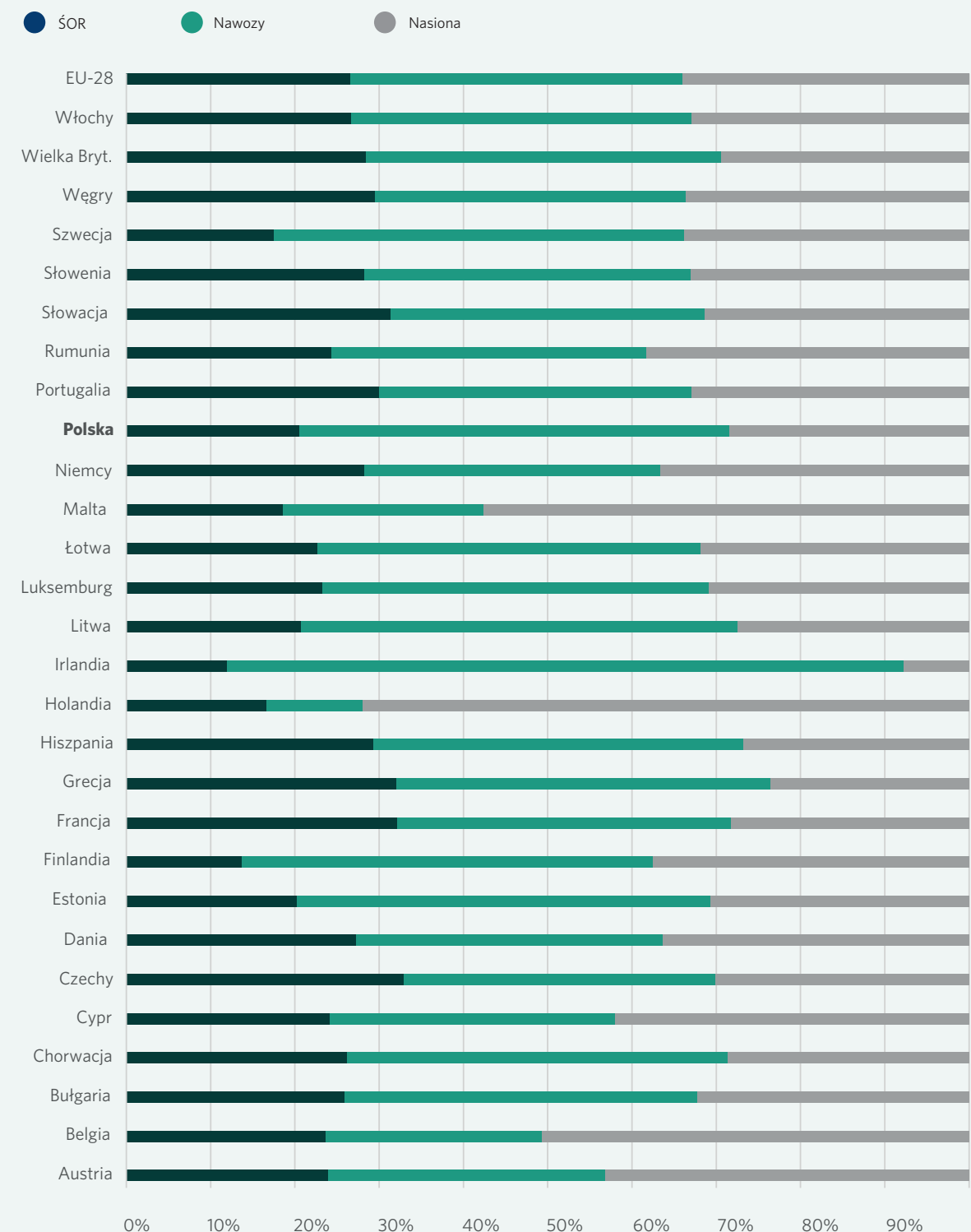


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN.

W rolnictwie polskim struktura kosztów środków plonotwórczych (Rysunek V.35) była bardzo zbliżona do średniej dla rolnictwa krajów UE.

Około połowy kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej stanowiły wydatki związane z nawożeniem. Zbliżoną strukturę tych kosztów do rolnictwa w Polsce (tj. złożoną z ok. 50 proc. nawozów, 20 proc. ŚOR i 30 proc. nasion materiału siewnego) miało rolnictwo

**RYSUNEK V.35. STRUKTURA KOSZTÓW BEZPOŚREDNICH PRODUKCJI ROŚLINNEJ GOSPODARSTW OGÓŁEM**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN.



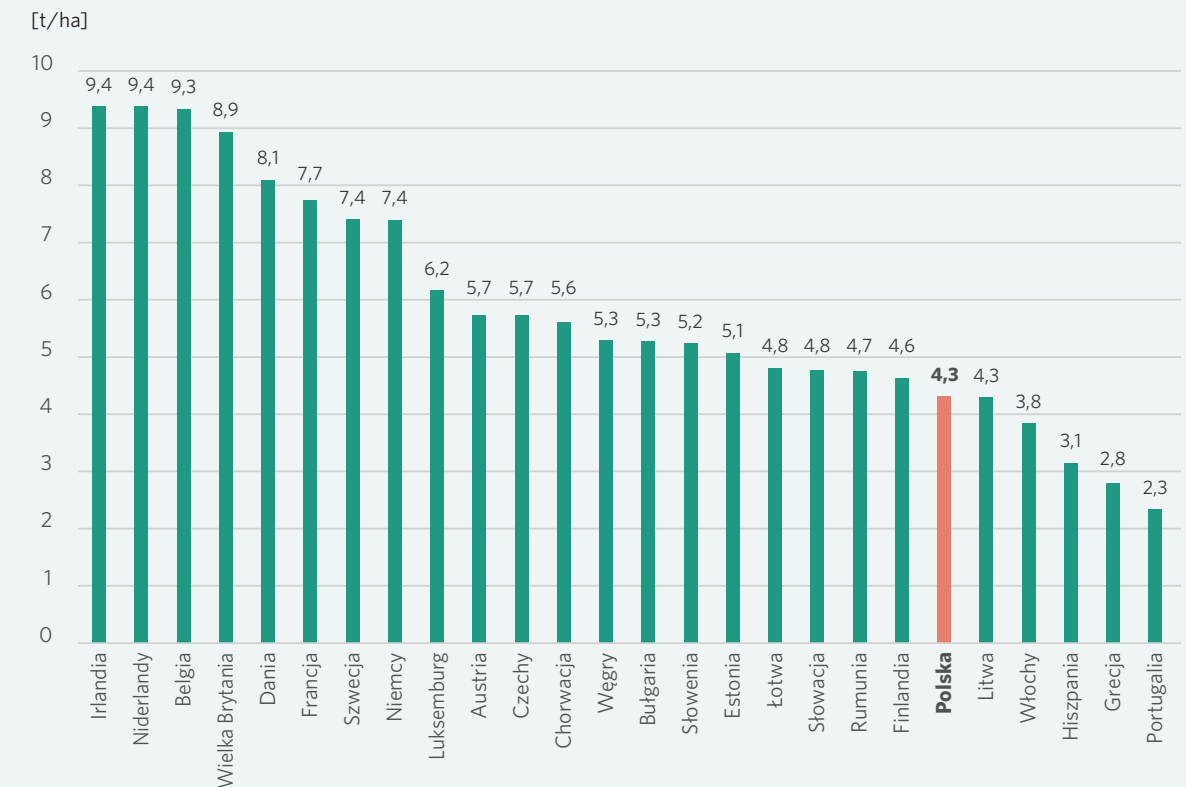
Litwy, Łotwy i Estonii. W rolnictwie takich krajów jak Francja, Czechy, Słowacja i Grecja koszty środków ochrony roślin stanowią około 1/3 wydatków na środki plonotwórcze.

Analiza kosztów ŚOR w przeliczeniu na 1 ha UR wykazała, że najczęściej ich stosowano w Holandii (ponad 250 euro/ha), Belgii (ok. 160 euro/ha) i Francji (ok. 110 euro/ha), natomiast w Polsce wydatki te wyniosły 60 euro/ha przy średniej unijnej 80 euro/ha. W tym ujęciu, mając na uwadze założenia obniżenia stosowania środków plonotwórczych przyjęte w EZŁ, redukcja w polskim rolnictwie (ok. 60 euro/ha) powinna być bezwzględnie mniejsza. Zmniejszając zużycie o 50 proc. Niderlandy powinny obniżyć koszty o 125 euro/ha, a Polska o 30 euro/ha. Natomiast odnosząc redukcję do średniej UE, rolnictwo polskie może zostać nią objęte w mniejszym stopniu. Jednak w obu podejściach obniżanie już niskiego poziomu stosowania środków ochrony roślin może skutkować obniżkami plonów.

Dla polskiego rolnictwa bardziej dotkliwe może okazać się obniżenie kosztów i stosowania nawożenia o zakładane w EZŁ 20 proc., ponieważ wydatki na nawozy i ich wykorzystanie w Polsce są relatywnie wysokie. W towarowych gospodarstwach objętych FADN wynosiły one 154 euro/ha i były mniejsze tylko niż w Niderlandach, Belgii i Włoszech. Zatem dwudziestoprocentowe ograniczenie nawożenia wymusiłoby obniżenie wydatków na nawozy w Polsce o 30 euro/ha, podczas gdy w Portugalii, Austrii czy Rumunii o 15 euro/ha.



Bazując wyłącznie na danych rachunkowych trudno jest jednoznacznie określić wpływ tych zmian na obniżenie plonów i produkcji. Istotną będzie także reakcja rolników na obligatoryjne zmniejszenie stosowania środków plonotwórczych. Utrzymać obecną skalę wytwarzania będzie można dzięki wdrażaniu rolnictwa precyzyjnego, optymalizacji stosowania ŚOR i nawozów, zmianie technologii czy wykorzystywaniu nowych odmian roślin. Wraz z realizacją założeń EZŁ będzie następowała racjonalizacja stosowania środków plonotwórczych, np. poprzez optymalizację nawożenia (sporządzanie planów nawozowych, wapnowanie gleb, korzystanie z programów doradczych) dostosowaną do zasobności gleb, co nawet przy ograniczeniu stosowania nawozów przyczyni się do lepszego wykorzystania znajdujących się w nich składników pokarmowych. Wprowadzenie wspomnianych rozwiązań może zrównoważyć obniżenie nakładów i ograniczyć spadki plonów. Należy jednak uwzględnić, że zdolność do zmiany sposobu produkcji mają zwłaszcza duże gospodarstwa, co przyczynić się może do przyspieszenia procesów koncentracji struktury agrarnej, a wraz z nią koncentracji produkcji w rolnictwie polskim.


**RYSunek V.36. PLONY PSZENICY W KRAJACH UE W 2019 R.**



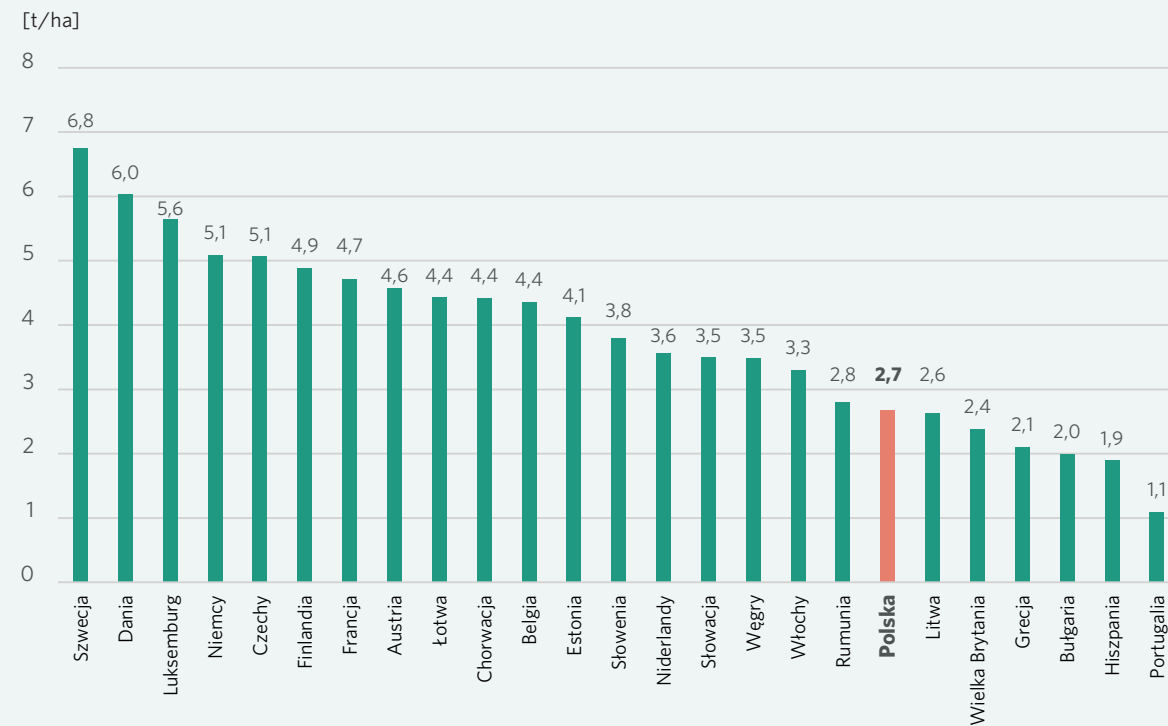
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

### 3.3. EFEKTYWNOŚĆ TECHNICZNA PRODUKCJI ROŚLINNEJ

Konsekwencje przyjęcia złożeń EZŁ można rozpatrywać nie tylko z punktu widzenia skutków redukcji nakładów, ale też poziomu efektywności technicznej. Powszechnie używanym miernikiem takiej efektywności w produkcji roślinnej jest plon. Ocenę obecnej sytuacji w Polsce na tle pozostałych krajów UE umożliwiają dane FAOSTAT  (Rysunek V.36), dzięki nim można prześledzić plony poszczególnych roślin uprawnych w zależności od wielkości ekonomicznej gospodarstw rolnych i ich typów  (Rysunek V.37, Rysunek V.38).

Tylko w pięciu krajach UE w 2019 r. plony **pszenicy** były niższe od uzyskanych w Polsce  (Rysunek V.36). W Belgii, Irlandii, Niderlandach, Wielkiej Brytanii i Danii produkcja pszenicy z 1 ha była dwukrotnie większa niż w Polsce. Spośród liczących się unijnych producentów zbóż znacznie wyższe plony osiągnęto także w rolnictwie Francji i Niemiec.

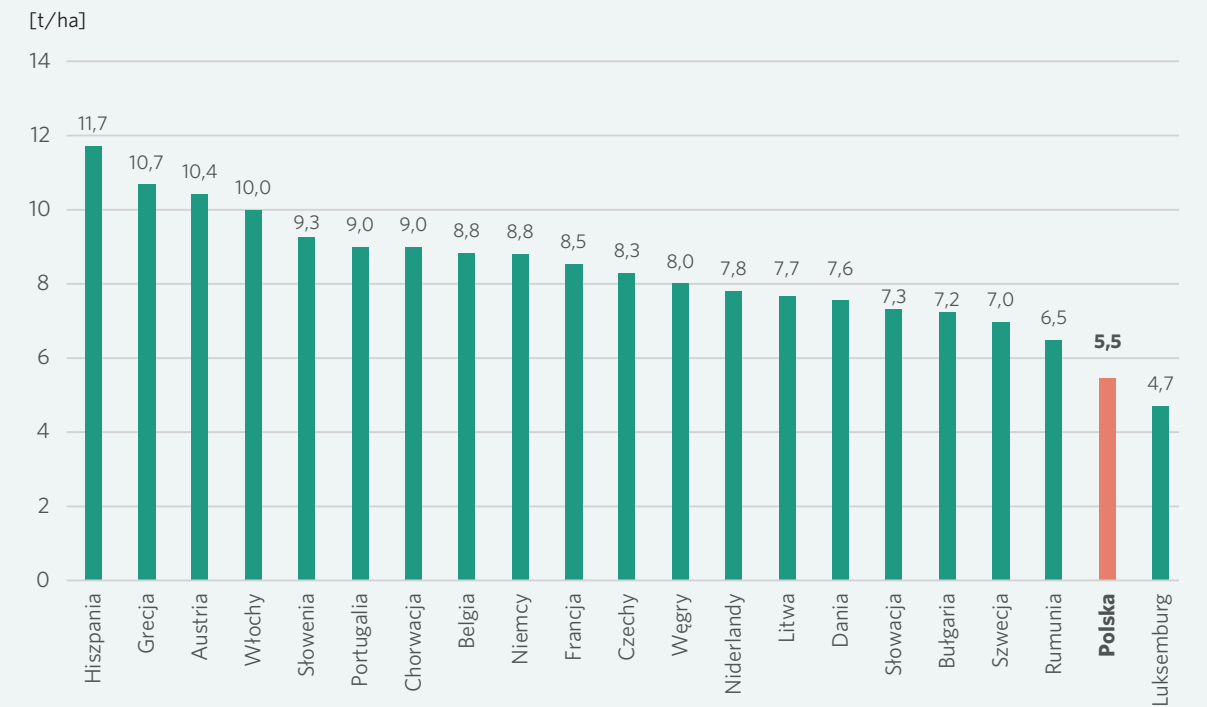
**RYSUNEK V.37. PLONY ŻYTA W KRAJACH UE W 2019 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

We wcześniejszej części opracowania wskazano, że polskie rolnictwo jest europejskim potentatem w produkcji **żyta** (Rysunek V.37). Mimo to uzyskiwane plony były jednymi z najniższych. W Niemczech – głównym konkurencie europejskim – wydajność była dwa razy większa niż w Polsce. Zatem wysoka pozycja polskiego rolnictwa w europejskiej produkcji żyta to zasługa przede wszystkim areału uprawy, a nie plonów.

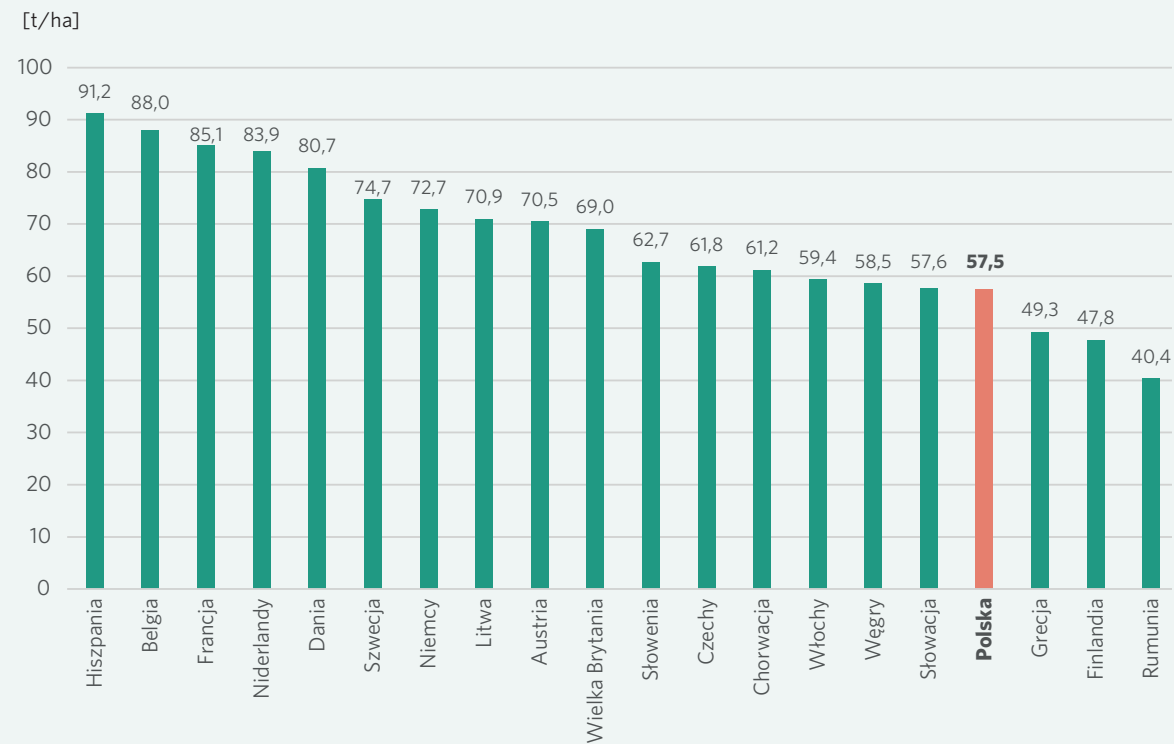
**RYSUNEK V.38. PLONY KUKURYDZY W KRAJACH UE W 2019 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

Warunki klimatyczne znacznej części Polski nie sprzyjają uprawie **kukurydzy** na ziarno (Rysunek V.38), czego potwierdzeniem są uzyskiwane plony. Tylko w Luksemburgu były one niższe niż w Polsce, z tym że ten kraj nie odgrywa istotnej roli w unijnej produkcji rolnej. Porównując polskie rolnictwo z największymi europejskimi konkurentami, czyli Niemcami i Francją, okazuje się, że plony kukurydzy w tych krajach były o 50 proc. wyższe.

**RYSUNEK V.39. PLONY BURAKÓW CUKROWYCH W KRAJACH UE W 2019 R.**



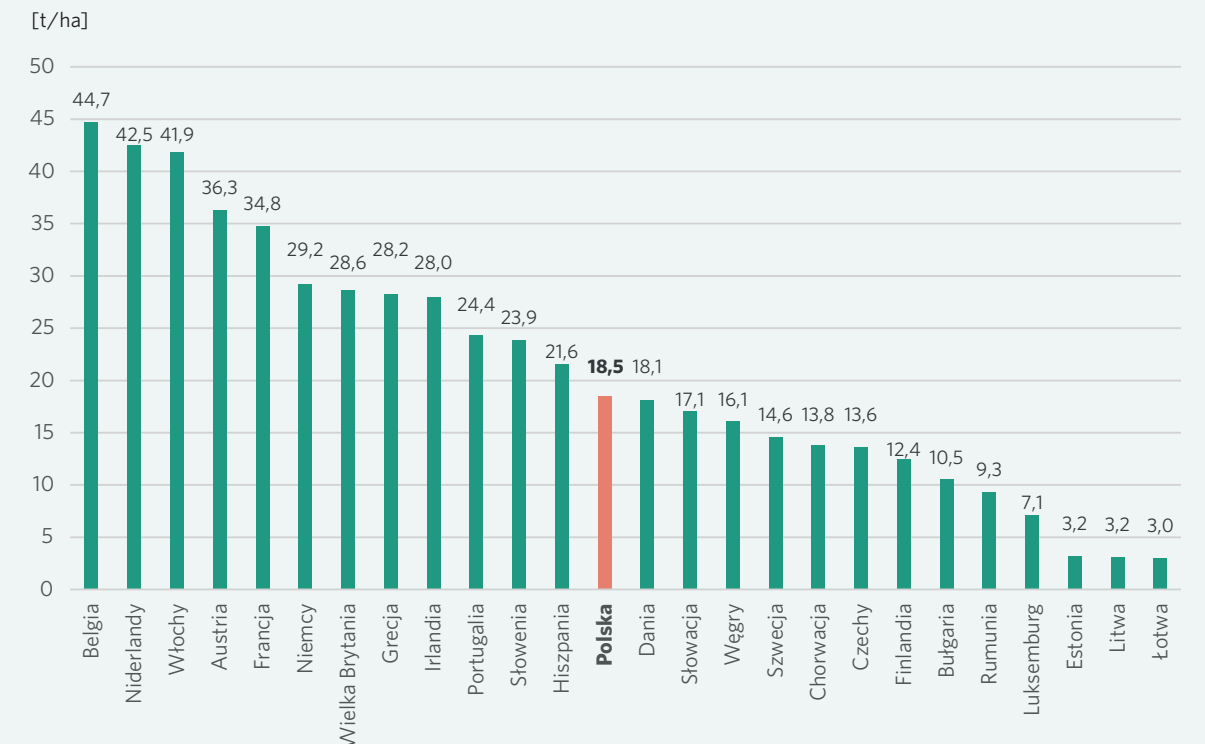
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

W skali wytwarzania i znaczenia powierzchni upraw roślin przemysłowych, do których zaliczają się przede wszystkim buraki cukrowe i rzepak, Polska należy do unijnych liderów. W przypadku obu upraw Polska zajmowała trzecią pozycję w UE pod względem powierzchni uprawy i zbiorów. Jednak decydowała o tym przede wszystkim powierzchnia uprawy, a nie plony. Dysproporcje były widoczne szczególnie w przypadku **buraków cukrowych** (Rysunek V.39).

We Francji powierzchnia zasiewów była dwukrotnie większa niż w Polsce, lecz produkcja już trzy razy większa. Wynikało to z wydajności, ponieważ plony były o 50 proc. wyższe. Podobnie duże dysproporcje plonów występowały w produkcji **ziemniaków** (Tabela XIII.3). Wydajność w Polsce była jedną z najniższych w UE.

Polska jest zdecydowanie największym producentem **jabłek** w UE w ujęciu ilościowym (Rysunek V.40). Wprowadza na rynek ok. 4 mln ton tych owoców rocznie, co stanowi 28 proc. łącznej unijnej produkcji. W przypadku jabłek trzeba jednak brać pod uwagę ich niejednorodność – duże zróżnicowanie odmian – oraz przeznaczenie (deserowe i przemysłowe). Z tego powodu trudno porównywać dwa razy większe niż w Polsce plony w Belgii czy Niderlandach.

**RYSUNEK V.40. PLONY JABŁEK W KRAJACH UE W 2019 R.**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

Analizując zależności plonów wszystkich wymienionych upraw w rolnictwie unijnym z wartością wydatków na środki plonotwórcze, to tylko w przypadku pszenicy, ziemniaków i jabłek współczynnik korelacji przekraczał 0,4. Jednak na taki wynik wpływ miały koszty stosowania środków plonotwórczych odnoszące się do wszystkich UR, a nie jedynie tych objętych analizą. Plony bowiem nie są pochodną jedynie kosztów bezpośrednich (nawozów, ŚOR, nasion i sadzonek) ponoszonych w przeliczeniu na 1 ha UR, ale też innych czynników. Istotną rolę dogrywiają warunki glebowe, pogodowe, stosowane technologie, ale też wiedza i umiejętności osób zarządzających gospodarstwami.

# 4

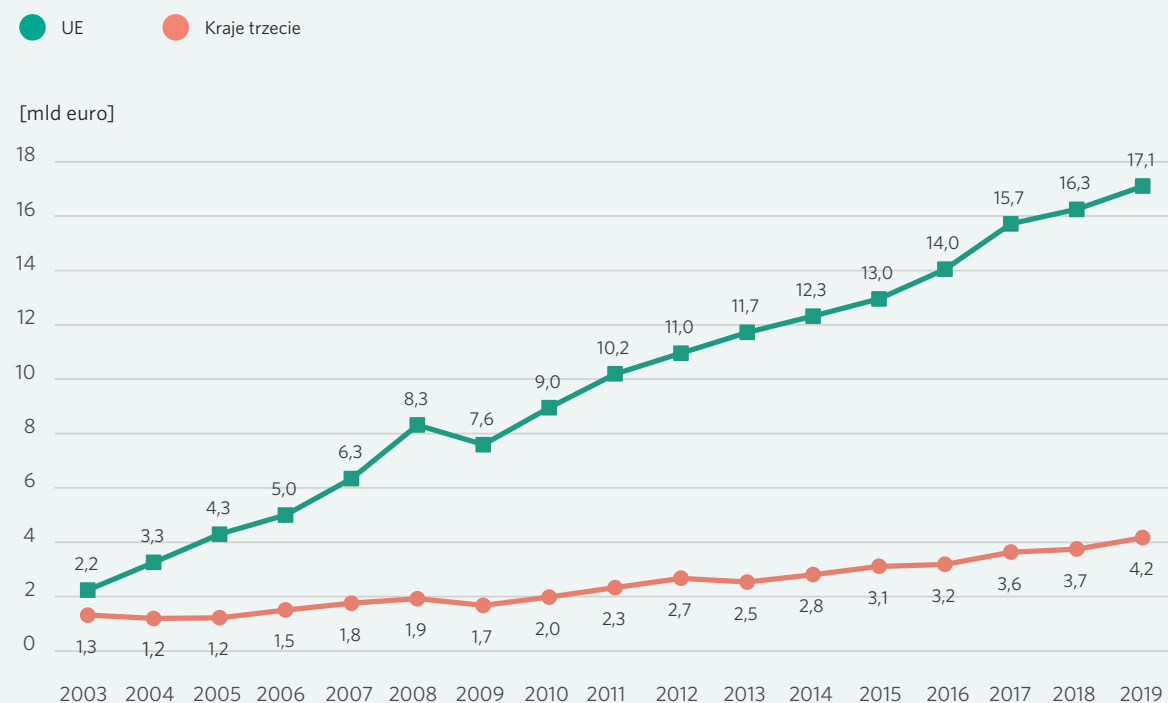
## Handel zagraniczny

Włączenie Polski w obszar Jednolitego Rynku Europejskiego oraz przyjęcie zasad Wspólnej Polityki Handlowej wywołało wyraźne ożywienie wymiany handlowej produktami rolno-żywnościowymi. Dynamicznie rósł zarówno ich import, jak i eksport, a dodatkowo saldo obrotów ulegało poprawie (Rysunek V.41 i Rysunek V.42).

### 4.1. IMPORT

W latach 2003–2019 wartość importu artykułów rolno-spożywczych do Polski zwiększyła się prawie sześciokrotnie, osiągając w ostatnim badanym roku 21,3 mld euro, co stanowiło 9 proc. importu towarów i usług ogółem.

**RYSUNEK V.41. IMPORT PRODUKTÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH DO POLSKI WEDŁUG PARTNERÓW HANDLOWYCH W LATACH 2003-2019**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH COMEXT-EUROSTAT.

W latach 2005–2019 ok. 40 proc. całości przywozu stanowiły gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń (sekcja IV CN<sup>16</sup>), a udział tej grupy towarów w imporcie spoza UE był jeszcze większy i wynosił 46–47 proc. (Tabela V.2). W latach 2017–2019 w wymiarze bezwzględny do Polski sprowadzono produkty spożywcze, napoje i wyroby tytoniowe o średniorocznej wartości 8,2 mld euro, tj. trzykrotnie wyższej niż w okresie 2005–2007. Pod koniec drugiej dekady XXI w. na import olejów i tłuszczów (sekcja III CN) przeznaczano ok. 5 proc. ogółu wydatków ponoszonych każdego roku na import żywności. Łącznie produkty wytwarzane w różnych branżach przemysłu spożywczego stanowiły ok. 45 proc. całkowitej wartości przywozu artykułów rolno-żywnościowych z UE i 50 proc. ogółu importu żywności z krajów trzecich. Pozostałą część wydatków przeznaczano na zagraniczne zakupy nieprzetworzonych produktów rolnych.

W latach 2017–2019 udział zwierząt żywych i nieprzetworzonych produktów pochodzenia zwierzęcego (sekcja I CN) w całości przywozu wynosił średnio w ciągu roku 28,5 proc. i był o 6,7 punktu procentowego większy niż w okresie 2005–2007. W tym samym czasie o ponad 5 punktów procentowych zmniejszył się udział w imporcie ogółem produktów pochodzenia roślinnego (sekcja II CN), osiągając poziom ok. 26 proc. Zmiany struktury importu wynikały z wyższej dynamiki wzrostu przywozu surowców zwierzęcych niż roślinnych, szczególnie w relacjach z państwami UE. W okresie między latami 2005–2007 a 2017–2019 wydatki ponoszone na zakup surowców zwierzęcych na Jednolitym Rynku Europejskim zwiększyły się prawie 4,5-krotnie, natomiast na nieprzetworzone produkty pochodzenia roślinnego w okresie 2017–2019 wydawano średniorocznie około 2,5-krotnie więcej niż w latach 2005–2007 (Tabela V.2). Oznacza to, że w imporcie do Polski zwiększał się udział artykułów, których produkcja związana jest z większą emisją gazów cieplarnianych do atmosfery.

**TABELA V.2. IMPORT PRODUKTÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH DO POLSKI WG PARTNERÓW HANDLOWYCH I SEKCJI CN<sup>a</sup> W LATACH 2005-2007 I 2017-2019**

Wyszczególnienie	2005-2007		2017-2019		2005-2007 = 100
	mld euro	%	mld euro	%	
Z krajów UE					
I. Zwierzęta żywe; produkty pochodzenia zwierzęcego	1,1	21,3	4,9	29,8	439,6
II. Produkty pochodzenia roślinnego	1,7	32,2	4,3	26,0	253,4
III. Oleje i tłuszcze	0,3	5,6	0,8	4,9	273,6
IV. Gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń	2,1	40,9	6,4	39,3	301,1
<b>Ogółem</b>	<b>5,2</b>	<b>100,0</b>	<b>16,4</b>	<b>100,0</b>	<b>313,7</b>

16 Scalona Nomenklatura Towarowa Handlu Zagranicznego (Combined Nomenclature - CN).

**TABELA V.2.** IMPORT PRODUKTÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH DO POLSKI WG PARTNERÓW HANDLOWYCH I SEKCJI CN<sup>a</sup> W LATACH 2005–2007 I 2017–2019 c.d.

Wyszczególnienie	2005–2007		2017–2019		2005–2007 = 100
	mld euro	%	mld euro	%	
Z krajów trzecich					
I. Zwierzęta żywe; produkty pochodzenia zwierzęcego	0,4	23,9	0,9	23,0	247,3
II. Produkty pochodzenia roślinnego	0,4	26,8	1,0	25,3	243,1
III. Oleje i tłuszcze	0,0	3,3	0,2	4,4	346,0
IV. Gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń	0,7	46,0	1,8	47,3	264,3
<b>Ogółem</b>	<b>1,5</b>	<b>100,0</b>	<b>3,9</b>	<b>100,0</b>	<b>257,2</b>
Import ogółem (kraje UE + kraje trzecie)					
I. Zwierzęta żywe; produkty pochodzenia zwierzęcego	1,5	21,9	5,8	28,5	392,7
II. Produkty pochodzenia roślinnego	2,1	31,0	5,2	25,9	251,4
III. Oleje i tłuszcze	0,3	5,1	1,0	4,8	284,1
IV. Gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń	2,8	42,1	8,2	40,8	292,1
<b>Ogółem</b>	<b>6,7</b>	<b>100,0</b>	<b>20,2</b>	<b>100,0</b>	<b>301,1</b>

<sup>a</sup> Scalona Nomenklatura Towarowa Handlu Zagranicznego (Combined Nomenclature – CN)

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH COMEXT-EUROSTAT.

Z jednej strony, utrzymanie takiego trendu mogłoby przyczynić się do zmniejszenia emisji GHG w sektorze rolnym w Polsce i „przeniesienia” jej do krajów eksporterów, co nie zmieniłoby istotnie globalnego bilansu gazów cieplarnianych. Z drugiej, transport artykułów rolnych na duże odległości powoduje dodatkowe obciążenie dla środowiska. W tym wypadku jednak emisja GHG obciąża nie tylko państwo importera, ale rozkłada się na terytoria wszystkich krajów, przez które przechodzą ładunki, a w przypadku transportu morskiego także na wody międzynarodowe wyłączone spod suwerenności państw uczestniczących w wymianie międzynarodowej.

Oceniając poziom i strukturę polskiego handlu zagranicznego produktami rolno-spożywczymi w kontekście EZŁ należy wziąć pod uwagę także założone w strategii zmniejszenie zużycia nawozów mineralnych i ŚOR. Wzrost wolumenu importu wielu surowców roślinnych

w latach 2005–2019 (Tabela V.3) można interpretować jako outsourcing szkód ekologicznych. O ile bowiem wobec producentów z UE formułuje się wyraźne wymagania dotyczące ograniczenia zużycia nawozów mineralnych, środków ochrony roślin i nasion modyfikowanych genetycznie, o tyle adekwatne, równie rygorystyczne i konsekwentnie egzekwowane obostrzenia nie zawsze obowiązują partnerów handlowych. Stawia to rolnictwo krajów UE w trudniejszej sytuacji konkurencyjnej. Problem ten może ulec nasileniu po wdrożeniu EZŁ.

**TABELA V.3.** IMPORT WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH DO POLSKI W LATACH 2005 I 2019

Produkty	2005		2019			
					2005 = 100	
	tys. euro	tys. kg	tys. euro	tys. kg	tys. euro	tys. kg
Pszenica	25 855	251 197	107 221	579 439	414,7	230,7
Żyto	2 209	2 651	4 277	11 983	193,6	452,0
Rzepak	10 301	38 681	214 338	506 010	2 080,7	1 308,1
Kukurydza	31 253	22 105	149 118	397 190	477,1	1 796,8
Ziemniaki	22 453	100 415	96 238	281 538	428,6	280,4
Buraki cukrowe	34	273	201	34	598,3	12,6
Jabłka	6 842	25 403	5 980	7 887	87,4	31,0
Truskawki	5 569	3 942	32 313	17 939	580,2	455,1
Porzeczka	1 203	2 469	1 512	207	125,7	8,4

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH COMEXT-EUROSTAT.

W okresie 2005–2019 nastąpił niemal 18-krotny wzrost wolumenu importu kukurydzy, 13-krotny rzepaku, 4,5-krotny żyta i truskawek, prawie 3-krotny ziemniaków oraz blisko 2,5-krotny pszenicy.

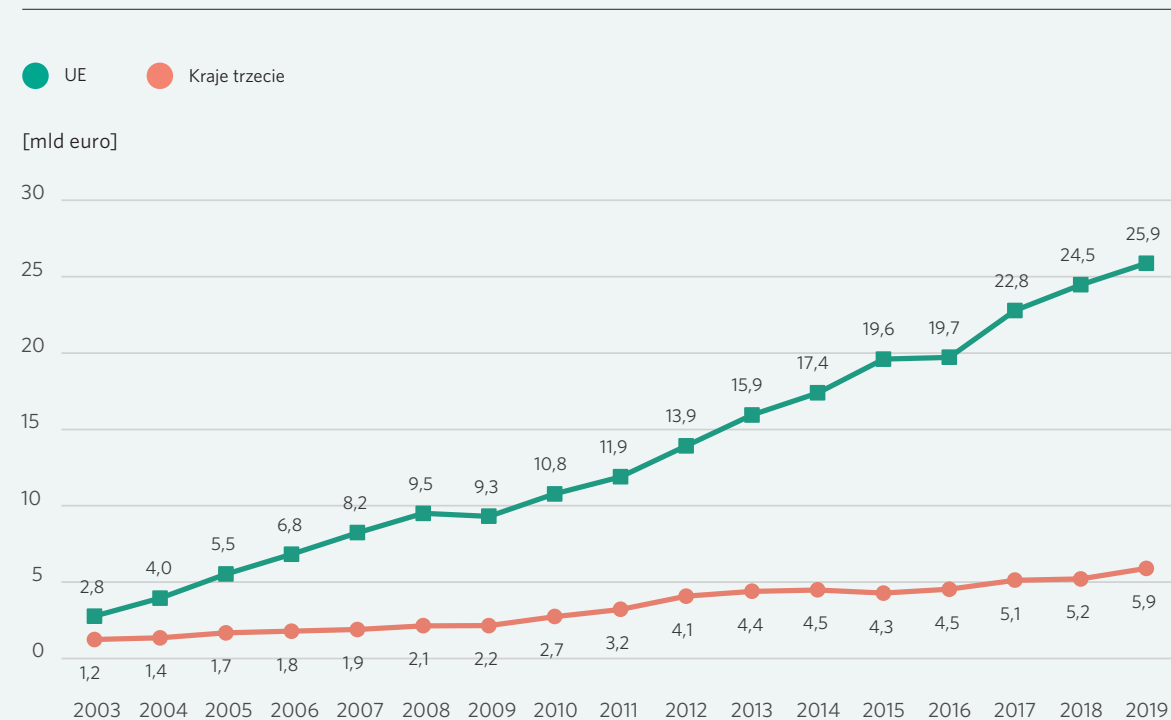


## 4.2. EKSPORT

Zniesienie barier handlowych, a w początkowym okresie członkostwa Polski w UE bardzo dobre przygotowanie przedsiębiorstw przemysłu rolno-spożywczego do funkcjonowania na Jednolitym Rynku Europejskim, spowodowały jeszcze bardziej dynamiczny niż w przypadku importu wzrost wartości eksportu produktów rolno-żywnościowych. W 2019 r. z Polski wyeksportowano artykuły rolno-spożywcze o wartości 31,8 mld euro (Rysunek V.42), blisko 8-krotnie przewyższającej wartość wywozu z 2003 r. Ekspert do krajów UE zwiększył się w tym okresie niemal 9,5-krotnie, osiągając w ostatnim analizowanym roku 25,9 mld euro, co stanowiło ponad 81 proc. całości wywozu produktów rolno-żywnościowych z Polski.

Udział artykułów rolno-spożywczych w polskim eksporcie ogółem wyniósł w 2019 r. 13,3 proc., tj. prawie 5 punktów procentowych więcej niż w roku 2003, co potwierdziło przewidywania formułowane w latach 90. XX wieku o uzależnieniu wzrostu udziału eksportu rolnego w stosunku do całości eksportu od zakresu i tempa integracji gospodarki Polski z gospodarką UE (Poczta 1993).

**RYSUNEK V.42. EKSPORT PRODUKTÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH Z POLSKI WEDŁUG PARTNERÓW HANDLOWYCH W LATACH 2003-2019**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH COMEXT-EUROSTAT.

Po akcesji do UE eksport stał się istotnym czynnikiem determinującym poziom równowagi na rynkach rolnych i wpływającym na sytuację w wielu branżach przemysłu spożywczego, w szczególności takich, jak przemysł rybny, tytoniowy, przetwórstwo kawy i herbaty oraz galanteria cukiernicza, które odznaczają się silną orientacją eksportową i sprzedają na rynkach zagranicznych ponad 50 proc. produkcji. Ponadto, w przemyśle tytoniowym i cukierniczym, a także mięsnym, mleczarskim i warzywniczym eksport przyczynił się do przełamania wewnętrznej bariery popytowej, a import umożliwił nie tylko lepsze wykorzystanie potencjału produkcyjnego i poprawę konkurencyjności wielu branż (m.in. w przetwórstwie ryb, warzyw i owoców, kawy, kakao, czekolady i przypraw), ale również wzrost poziomu spożycia, poprawę jakości żywienia społeczeństwa i intensyfikację eksportu (Pawlak 2014, za: Seremak-Bulge i Łopaciuk 2011).

Podobnie jak w imporcie, także w strukturze eksportu przeważały gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń (sekcja IV CN), które w latach 2017-2019 stanowiły średniorocznie ponad 51 proc. całkowitej wartości wywozu produktów rolno-żywnościowych z Polski (Tabela V.4).

Uwzględniając w rachunku oleje i tłuszcze (1,5 proc. wartości eksportu ogółem), można stwierdzić, że ok. 53 proc. przychodów z tytułu eksportu artykułów rolno-spożywczych zapewniały produkty przemysłu spożywczego o różnym stopniu przetworzenia, a 47 proc. nieprzetworzone produkty rolne. Dla porównania w okresie 2005-2007 udziały tych dwóch kategorii produktów w eksporcie ogółem wynosiły odpowiednio 45 proc. i 55 proc. Wynika z tego, że w latach 2005-2019 w strukturze polskiego eksportu produktów rolno-żywnościowych zwiększył się udział produktów o większej wartości dodanej<sup>17</sup>. Są one wytwarzane w zakładach przemysłu spożywczego przywiązujących coraz większą wagę do optymalizacji zużycia energii i wody oraz efektywnego transportu środków produkcji, komponentów, półfabrykatów i produktów finalnych.

W sposób szczególny dotyczy to, a w kontekście sformułowanych celów EZŁ dotyczyć będzie również w najbliższych latach sektora mięsnego i mleczarskiego. Jest to o tyle istotne, że produkty mleczarskie, mięso, podroby i przetwory mięsne należą do istotnych specjalizacji eksportowych polskiego sektora rolno-spożywczego. Na przykład w 2019 roku łączna wartość wywozu tego asortymentu z Polski wynosiła 9,5 mld euro, co odpowiadało około 30 proc. całości eksportu artykułów rolno-żywnościowych (Comext-Eurostat 2021).

W latach 2017-2019 niemal 32 proc. przychodów ze sprzedaży produktów rolno-spożywczych na rynkach zagranicznych pochodziło z eksportu zwierząt żywych i nieprzetworzonych produktów pochodzenia zwierzęcego (sekcja I CN), a 15 proc. z wywozu surowców roślinnych (sekcja II CN; Tabela V.4).

<sup>17</sup> W handlu ogółem między latami 2005-2007 a 2017-2019 odnotowano ponad 4-krotny wzrost wartości eksportu gotowych artykułów spożywczych, napojów i tytoniu (do 15,3 mld euro) oraz 2,5-krotny olejów i tłuszczy (do 0,4 mld euro).

**TABELA V.4.** EKSPORT PRODUKTÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH Z POLSKI WEDŁUG PARTNERÓW HANDLOWYCH I SEKCJI CN<sup>a</sup> W LATACH 2005–2007 I 2017–2019

Wyszczególnienie	2005–2007		2017–2019			
	mld euro	%	mld euro	%	2005–2007 = 100	
Do krajów UE						
I. Zwierzęta żywe; produkty pochodzenia zwierzęcego	2,7	39,1	7,9	32,4	294,0	
II. Produkty pochodzenia roślinnego	1,3	18,8	3,5	14,2	269,1	
III. Oleje i tłuszcze	0,2	2,5	0,4	1,7	243,3	
IV. Gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń	2,7	39,7	12,6	51,7	462,9	
<b>Ogółem</b>	<b>6,9</b>	<b>100,0</b>	<b>24,4</b>	<b>100,0</b>	<b>355,1</b>	
Do krajów trzecich						
I. Zwierzęta żywe; produkty pochodzenia zwierzęcego	0,4	25,0	1,6	29,7	359,8	
II. Produkty pochodzenia roślinnego	0,4	20,0	1,1	20,4	309,6	
III. Oleje i tłuszcze	0,0	0,3	0,0	0,6	630,2	
IV. Gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń	1,0	54,8	2,7	49,3	273,0	
<b>Ogółem</b>	<b>1,8</b>	<b>100,0</b>	<b>5,4</b>	<b>100,0</b>	<b>303,0</b>	
Eksport ogółem (kraje UE + kraje trzecie)						
I. Zwierzęta żywe; produkty pochodzenia zwierzęcego	3,1	36,2	9,5	31,9	303,4	
II. Produkty pochodzenia roślinnego	1,6	19,0	4,6	15,3	277,9	
III. Oleje i tłuszcze	0,2	2,0	0,4	1,5	254,7	
IV. Gotowe artykuły spożywcze, napoje i tytoń	3,7	42,8	15,3	51,3	412,8	
<b>Ogółem</b>	<b>8,6</b>	<b>100,0</b>	<b>29,8</b>	<b>100,0</b>	<b>344,4</b>	

<sup>a</sup> SCALONA NOMENKLATURA TOWAROWA HANDLU ZAGRANICZNEGO (COMBINED NOMENCLATURE - CN)  
 ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH COMEXT-EUROSTAT.

Od 2005 r. w wymiarze bezwzględny nastąpił około 3-krotny wzrost wartości eksportu nieprzetworzonych produktów rolnych, jednak w ujęciu względnym ich znaczenie w strukturze wywozu zmniejszyło się (zarówno w przypadku zwierząt żywych i produktów pochodzenia zwierzęcego, jak i produktów pochodzenia roślinnego o 4,3 punktu procentowego) na rzecz przetworów spożywczych.

W latach 2017–2019 średnioroczna wartość eksportu zwierząt żywych i surowców pochodzenia zwierzęcego kształtowała się w granicach 9,5 mld euro, a surowców pochodzenia roślinnego oscylowała wokół 4,6 mld euro. W okresie 2005–2019 prawie 4-krotnie zwiększył się wolumen wywozu pszenicy i kukurydzy, a ponad 2-krotnie wzrósł eksport jabłek

 (Tabela V.5).

**TABELA V.5.** EKSPORT WYBRANYCH SUROWCÓW ROŚLINNYCH Z POLSKI W LATACH 2005 I 2019


Produkty	2005		2019			
			2005=100		tys. euro	tys. kg
	tys. euro	tys. kg	tys. euro	tys. kg		
Pszenica	46 310	4 554	387 925	20 917	837,7	459,3
Żyto	36 661	3 720	83 656	4 853	228,2	130,4
Rzepak	38 645	1 902	146 229	3 371	378,4	177,2
Kukurydza	32 047	2 709	220 583	11 695	688,3	431,8
Ziemniaki	2 018	247	11 830	291	586,2	117,6
Buraki cukrowe	285	246	1 172	392	410,4	159,5
Jabłka	94 644	4 292	333 332	9 901	352,2	230,7
Truskawki	13 229	227	10 335	65	78,1	28,6
Porzeczka	3 110	102	1 654	29	53,2	28,3

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH COMEXT-EUROSTAT.

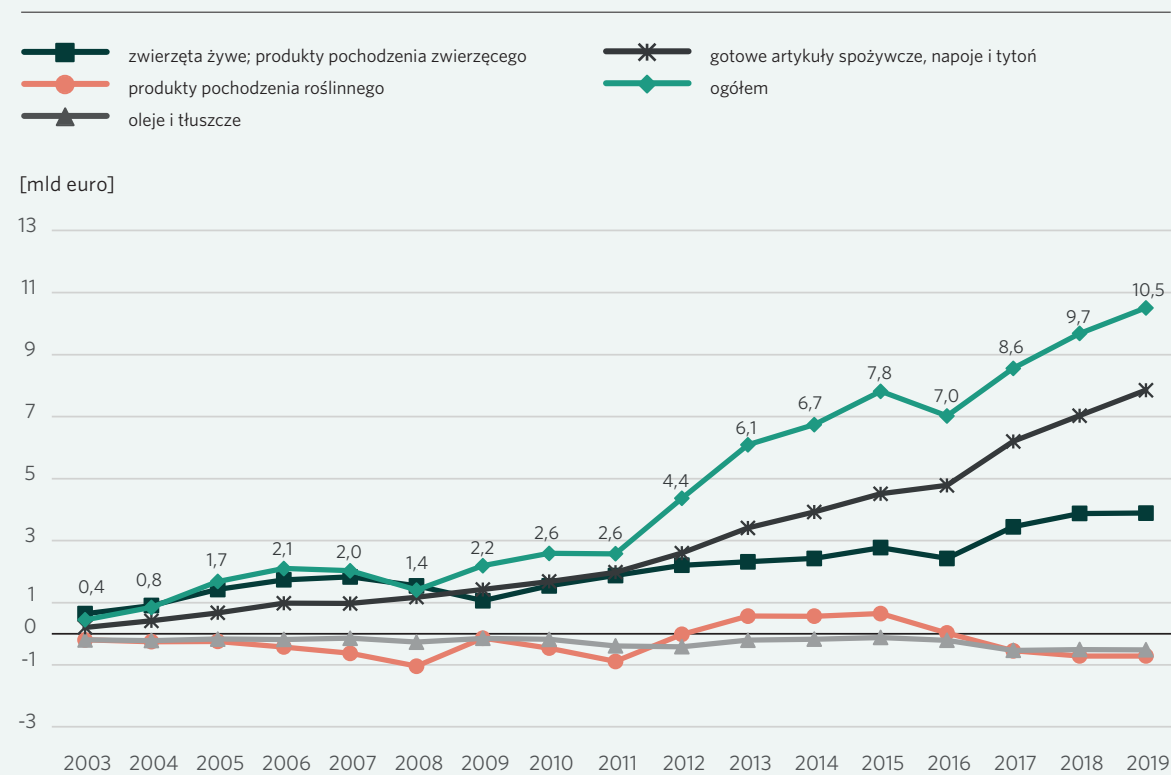
W 2019 r. z Polski wyeksportowano także więcej o 20 proc. ziemniaków, o 30 proc. żyta, o 60 proc. buraków cukrowych oraz o 80 proc. rzepaku niż w roku 2005. W przypadku wszystkich wymienionych produktów rolnych, jeszcze większe niż wzrosty wolumenu były przyrosty wartości wywozu.

Nawiązując do koncepcji zrównoważonego rolnictwa i strategii EZŁ, warto zauważyć, że największe dawki nawozów mineralnych w kg NPK w przeliczeniu na 1 ha są zalecane i zwykle stosowane w uprawie pszenicy, kukurydzy i rzepaku, tj. roślin, które tradycyjnie mają stosunkowo największy udział w strukturze zasiewów w Polsce i których eksport w latach 2005–2019 zwiększył się w największym stopniu. W tym samym czasie o około 70 proc. zmniejszył się wolumen eksportu truskawek i porzeczek, co w ujęciu wartościowym przełożyło się na ograniczenie przychodów z tytułu eksportu odpowiednio o około 20 proc. (do 10,3 mln euro) i 50 proc. (1,7 mln euro). Zmniejszeniu uległ więc wolumen wywozu owoców jagodowych, których atutem na rynkach głównych odbiorców (Niemcy, Holandia, Francja, Dania) od początku członkostwa Polski w UE był niższy niż w krajach Europy Zachodniej stopień chemizacji upraw.

### 4.3. BILANS HANDLU ZAGRANICZNEGO PRODUKTAMI ROLNYMI

W całym analizowanym okresie Polska zajmowała pozycję eksportera netto produktów rolno-żywnościowych, a z wyjątkiem lat 2008 i 2016 wartość uzyskiwanej nadwyżki handlowej systematycznie zwiększała się, pełniąc rolę czynnika równoważącego deficyt handlu towarowego ogółem. W 2019 r. wartość dodatniego salda bilansu handlowego wyniosła 10,5 mld euro i była ponad 23-krotnie większa niż w 2003r.  (Rysunek V.43).

**RYSunEK V.43. SALDO POLSKIEGO HANDLU ZAGRANICZNEGO PRODUKTAMI ROLNO-SPOŻYWCZYMI WG SEKCJI CN W LATACH 2003–2019**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH COMEXT-EUROSTAT.

Korzystny i ulegający poprawie wynik wymiany handlowej w sektorze rolno-spożywczym wynikał z rosnącej nadwyżki obrotów gotowymi produktami spożywczymi, napojami i tytoniem (sekcja IV CN) oraz nieprzetworzonymi produktami pochodzenia zwierzęcego (sekcja I CN). W 2019 r. łączna wartość salda obrotów tymi dwiema grupami asortymentowymi była o 1,2 mld euro wyższa niż salda handlu rolno-żywnościowego ogółem, na które ujemnie oddziaływała wymiana surowcami roślinnymi (sekcja II CN) oraz olejami i tłuszczami (sekcja III CN). Deficyt obrotów w handlu olejami i tłuszczami miał charakter trwały od 2003 r., a jego wynik kształtował się w granicach 200–500 mln euro. Od tego samego roku w wymianie nieprzetworzonymi produktami pochodzenia roślinnego dominowało ujemne saldo obrotów, które tylko w latach 2012–2016 przekształciło się w niewielką nadwyżkę bilansu handlowego. Od 2015 roku wynik bilansowy stale się pogarszał, przyjmując w ostatnim badanym roku wartość -700 mln euro.

Deficyt w handlu surowcami roślinnymi wynikał przede wszystkim z niezbędnego i komplementarnego wobec produkcji krajowej importu owoców uprawianych w innych strefach klimatycznych lub wytwarzanych w Polsce tylko sezonowo oraz przywozem innych niż rzepak nasion oleistych i produktów ubocznych ich ekstrakcji (głównie soi i śruty sojowej). Według danych Comext-Eurostat, w 2019 r. łączna wartość ujemnego salda obrotów owocami i surowcami oleistymi przewyższała o ponad 200 mln euro ujemny wynik bilansu handlowego wszystkimi nieprzetworzonymi produktami pochodzenia roślinnego.

Biorąc pod uwagę wysoką i rosnącą nadwyżkę obrotów artykułami rolno-spożywczymi, pochodzącymi w przeważającej mierze ze zmodernizowanych i przestrzegających norm środowiskowych zakładów przetwórstwa spożywczego, jak i niezbędny charakter importu produktów dominujących w przywozie, strukturę asortymentową polskiego handlu zagranicznego produktami rolno-żywnościowymi można uznać nie tylko za racjonalną ekonomicznie, ale i uzasadnioną środowiskowo. Z punktu widzenia postulatów rolnictwa zrównoważonego na uwagę zasługuje także rosnący udział w przywozie do Polski artykułów zwierzęcych, których produkcja jest związana z większą emisją gazów cieplarnianych do atmosfery oraz duży stopień koncentracji obrotów na Jednolitym Rynku Europejskim. Jak wykazano, wymiana z krajami spoza UE, związana z mocno obciążającym środowisko transportem na duże odległości, stanowiła tylko około 20 proc. obrotów rolno-spożywczych ogółem.

## 5

## Poziom cen głównych produktów rolnych i wybranych środków produkcji rolnej

### 5.1. CENY GŁÓWNYCH PRODUKTÓW ROŚLINNYCH

W warunkach wolnego rynku działa tzw. prawo jednej ceny, z którego wynika, że w przypadku braku ograniczeń handlowych i kosztów transportu określony produkt posiada jedną cenę na całym świecie. W ten sposób dokonuje się amortyzacja wstrząsów cenowych i podaży-popytowych na danym rynku. Łagodząc wstrząsy wewnętrzne wzmacnia jednak wpływ zakłóceń globalnych (Begg i in. 1993). Rynkiem wewnętrznym rolnictwa w Unii Europejskiej jest Jednolity Rynek Europejski (JRE). Pomimo tego ceny ziemiołódów na nim są zróżnicowane (Tabela V.6). Nie świadczy to o nieskuteczności jednolitego rynku, lecz jest naturalnym zjawiskiem rynkowym. Trzeba też mieć na uwadze, że podstawowe produkty rolne (np. pszenica) w zależności od kraju różnią się specyficznymi cechami, takimi jak zawartość substancji (gluten, cukier, białko), przeznaczenie (paszowe lub konsumpcyjne), termin zbioru (np. ziemniaki wczesne), kierunek przetworstwa (mrożonki, dżemy), odmianą, wielkością czy kolorem.

TABELA V.6. CENY WYBRANYCH PRODUKTÓW ROLNYCH; ŚREDNIA Z LAT 2018–2020 (euro/dt).

Kraj	Pszenica	Jęczmień	Owies	Pszenżyto	Żyto	Kukurydza	Buraki cukrowe	Rzepak	Ziemniaki	Jabłka	Truskawki	Porzeczki
Austria	15,0	—	12,9	12,7	12,7	13,3	2,7	33,7	20,0	62,9	—	288,8
Belgia	16,6	15,8	—	—	14,1	—	2,2	—	13,5	55,5	366,1	—
Bułgaria	15,8	14,8	15,7	14,6	14,9	14,6	—	34,8	22,2	27,7	108,6	—
Chorwacja	14,5	14,6	12,4	12,7	14,6	12,6	2,9	32,6	22,2	41,8	222,3	—
Czechy	16,2	16,2	25,4	14,6	15,8	15,5	2,8	36,8	22,1	47,7	363,9	42,1
Dania	17,2	16,7	15,7	15,8	15,2	—	2,7	36,8	22,2	50,9	—	—
Estonia	16,7	15,3	12,9	—	13,3	—	—	37,1	—	—	—	—
Finlandia	18,5	—	16,9	—	16,7	—	—	36,7	19,2	157,7	—	355,7
Grecja	19,1	15,8	17,0	—	15,3	21,3	2,5	—	52,2	63,6	162,6	—
Hiszpania	18,5	17,0	16,0	17,5	16,0	18,3	3,0	31,8	26,1	49,1	118,8	—
Niderlandy	18,0	—	—	16,8	—	—	—	38,5	15,2	73,1	413,2	—
Irlandia	—	19,1	16,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Litwa	16,7	15,3	13,0	14,0	12,5	15,1	—	35,3	18,9	45,2	430,4	145,4

TABELA V.6. CENY WYBRANYCH PRODUKTÓW ROLNYCH; ŚREDNIA Z LAT 2018–2020 (euro/dt) c.d.

Kraj	Pszenica	Jęczmień	Owies	Pszenżyto	Żyto	Kukurydza	Buraki cukrowe	Rzepak	Ziemniaki	Jabłka	Truskawki	Porzeczki
Luksemburg	17,0	14,2	13,7	14,5	14,0	15,7	—	34,7	27,9	141,0	485,0	—
Łotwa	16,8	14,8	15,1	13,4	12,7	—	—	35,6	17,1	64,7	258,8	102,6
Malta	—	—	—	—	—	—	—	—	37,9	55,8	145,8	—
Niemcy	16,9	15,8	15,9	15,7	15,0	16,6	2,7	36,0	19,5	58,2	262,4	382,6
Polska	16,9	15,3	13,6	14,9	13,6	14,0	2,4	36,5	15,9	16,9	—	—
Portugalia	19,7	19,4	17,2	18,1	17,3	17,2	—	—	25,3	69,0	263,8	—
Rumunia	15,4	18,2	20,6	—	—	15,7	2,9	32,2	37,7	58,7	153,1	—
Słowacja	15,1	16,1	18,1	—	14,0	13,9	2,5	35,5	30,6	40,4	—	—
Słowenia	15,7	13,5	—	14,3	15,5	13,2	—	31,5	24,3	48,1	394,1	—
Szwecja	15,7	15,2	13,7	14,5	14,2	—	2,9	35,2	29,1	97,6	—	—
Węgry	15,4	13,3	15,2	13,3	13,7	14,0	—	35,1	25,8	33,3	253,5	60,6
Wielka Brytania	18,3	15,7	17,1	—	—	—	3,2	35,0	20,4	105,7	326,7	682,6

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAO.

W przypadku względnie jednorodnych produktów, jak np. buraki cukrowe, wpływ na lokalne ceny ma także nieopłacalność transportu w przypadku przewozu na znaczne odległość dużej masy korzeniowej o niewielkiej wartości jednostkowej. Stąd w ich przypadku różnice cen między krajami wynosiły nawet do 40 proc. Podobne maksymalne różnice (ok. 40 proc.) dotyczyły także zbóż. Rzepak cechowało najmniejsze zróżnicowanie cen między państwami.

Zważywszy na wspomnianą różnorodność czynników wpływającą na ceny produktów rolnych, największe różnice dotyczyły jabłek i zmienników. Bardzo duże zróżnicowanie form sprzedaży porzeczek uniemożliwia międzynarodowe porównywanie cen.

W przypadku Polski ceny większości produktów były zbliżone do średnich unijnych, nie osiągały ani maksymalnych, ani minimalnych stawek. Poza tym były bardzo bliskie cen w Niemczech, co dowodzi dużego podobieństwa rolnictwa obu krajów, a także świadczy, że zbliżone uwarunkowania glebowo-klimatyczne wpływają na podobną strukturę produkcji rolnej. Jednocześnie porównywalne ceny powodują bezpośrednie konkutowanie produktów rolnych zarówno na rynkach wewnętrznych tych państw, jak i na całym JRE. Dla podstawowych produktów – tj. pszenicy, jęczmienia, owsa, pszenżyta, żyta, kukurydzy, buraków cukrowych i rzepaku – współczynnik korelacji średnich cen z lat 2018–2020 w Polsce i Niemiec wynosił 0,99.



## 5.2. CENY NAWOZÓW

Prezentowane w Tabeli V.7 dane przedstawiające zróżnicowanie cen nawozów wymagają wyjaśnienia metodycznego. Eurostat prezentuje dane gromadzone przez państwa członkowskie UE. Zgodnie z tą metodyką głównymi źródłami danych wykorzystywanych do generowania cen są: (a) ceny producentów sprzedających bezpośrednio konsumentom, (b) ewidencja transakcji w ramach procesu administracyjnego, (c) ceny administracyjne oraz (d) zapytania ofertowe kierowane do podmiotów sprzedających środki produkcji. Ceny środków produkcji rolnej zbierane są na różnych etapach obrotu towarowego. Ponadto ich ceny różnią się w zależności od specyficznych cech produktów, np. opakowaniem, jakością, warunkami dostawy. Dokładne porównanie cen środków produkcji między państwami członkowskimi wymagałoby, aby te cechy były takie same w każdym kraju, co jest nierealistyczne. W związku z tym pomiar ceny uwzględnia jedynie etap wprowadzania do obrotu i ogranicza się do najważniejszych cech wpływających na ich ceny, np. wielkość opakowania. Ponadto, odbiorcami środków do produkcji (nawozów, ŚOR) są nie tylko rolnicy, a także właściciele przydomowych ogródków, działek rekreacyjnych, jednostki samorządu terytorialnego, właściciele lasów, zarządcy dróg czy kolei państwowych. Wszystkie te elementy powodują bardzo duże zróżnicowanie cen w poszczególnych krajach. Dla wielu państw, w tym dla Polski, ceny środków do produkcji nie są w ogóle publikowane, czego przykładem są dane dotyczące nawozów<sup>18</sup>.

**TABELA V.7. CENY WYBRANYCH NAWOZÓW MINERALNYCH W UE (ZA 100 KG CZYSTEGO SKŁADNIKA) W 2020 R.**

Kraj	Saletra amonowa (26% N)	Saletra amonowa (33% N)	Siarczan amonu - 100 kg substancji	Superfosfat potrójny (46% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Wartość nawozów (mln euro)
Belgia	19,63	—	18,63	—	208,6
Bułgaria	—	59,41	122,15	66,30	216,3
Czechy	18,33	24,24	18,20	—	263,8
Niemcy	—	—	—	30,76	1 723,5
Estonia	—	60,54	—	—	73,5
Irlandia	88,95	—	145,63	—	522,1
Grecja	33,90	38,22	27,19	48,78	309,1
Hiszpania	86,42	100,87	103,46	—	1 745,9
Francja	—	89,37	110,67	72,49	3 176,2
Cypr	44,48	26,59	32,71	42,13	13,2
Łotwa	—	23,49	—	—	149,3
Litwa	114,27	62,45	91,95	70,00	362,7

<sup>18</sup> Próba ich uzupełnienia informacjami pochodzącymi z innych źródeł (GUS, IERIGŻ-PIB) tylko potęguje skalę nieporównywalności danych.

**TABELA V.7. CENY WYBRANYCH NAWOZÓW MINERALNYCH W UE (ZA 100 KG CZYSTEGO SKŁADNIKA) W 2020 R. c.d.**

Kraj	Saletra amonowa (26% N)	Saletra amonowa (33% N)	Siarczan amonu - 100 kg substancji	Superfosfat potrójny (46% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	Wartość nawozów (mln euro)
Luksemburg	—	—	—	85,28	12,1
Węgry	—	67,37	—	—	430,0
Niderlandy	91,11	—	—	82,67	387,1
Portugalia	137,08	—	140,45	—	216,6
Rumunia	—	96,45	—	—	465,8
Słowenia	86,49	—	—	—	43,6
Słowacja	—	—	18,80	—	151,5
Finlandia	98,71	—	—	—	295,9
Szwecja	83,17	—	—	—	267,7

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

W ogólnych kosztach zużycia pośredniego w gospodarstwach FADN koszty środków ochrony roślin (SE300 Crop protection) stanowią ok. 5 proc. Oczywiście w wartościach bezwzględnych, określających rozmiar i potencjał rynku, największa wartość zużytych nawozów oraz ŚOR była w krajach o dużych zasobach UR, czyli Francji, Niemczech i Polsce. Natomiast w przeliczeniu na 1 ha UR największa intensywność produkcji cechuje Niderlandy i Belgię oraz największych producentów rolnych, czyli Niemcy i Francję. W Polsce wartość ŚOR w przeliczeniu na 1 ha UR wynosił 83 euro i była nieznacznie wyższa od średniej unijnej.

## 5.3. KOSZTY UŻYCIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W odróżnieniu od informacji o cenach nawozów i ich szacowania, Eurostat nie publikuje cen środków ochrony roślin dla krajów UE. W niniejszym opracowaniu podjęto próbę ich oszacowania, a jej wyniki zestawiono w Tabeli V.8.

W rolnictwie polskim cena 1 kg wszystkich środków ochrony roślin łącznie (herbicydów, insektycydów i fungicydów), według przyjętych szacunków, jest stosunkowo wysoka. Natomiast udział wartości użytych ŚOR w zużyciu pośrednim (środkach obrotowych i zakupionych usługach) produkcji roślinnej stanowi 7,8 proc. i jest jednym z najwyższych w UE, dla której średnia wynosi 5,1 proc. W obliczu wyzwań EZŁ rolnicy w Polsce mają więc możliwość zrationalizowania kosztów użycia środków ochrony roślin. Jednak ze względu na niski poziom zużycia substancji aktywnej na 1 ha UR, nie wystarczy zmniejszenie ich stosowanych ilości, a potrzebna jest optymalizacja poprawności wykorzystywania ŚOR.



**TABELA V.8.** WARTOŚĆ ZUŻYTYCH ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Kraj	Szacunek cen 1 kg ŚOR	Wartość zużytych ŚOR (mln euro)	Udział wartości ŚOR w zużyciu pośrednim (%)
Austria	11,8	130,3	3,1
Belgia	21,1	254,1	4,2
Bułgaria	15,4	168,3	7,0
Chorwacja	27,2	84,7	6,7
Cypr	—	17,3	4,5
Czechy	27,7	226,1	6,3
Dania	49,6	292	3,6
Estonia	23,3	24,1	4,0
Finlandia	42,4	80,5	2,4
Francja	17,7	3 299,9	7,5
Grecja	14,7	243,9	4,4
Hiszpania	10,0	1 125,6	4,9
Niderlandy	21,0	375,4	2,1
Irlandia	16,0	69,9	1,2
Litwa	37,4	144,8	7,4
Luksemburg	26,0	8,0	2,6
Łotwa	31,1	87,1	8,6
Malta	—	0,6	0,9
Niemcy	17,4	1 690,6	4,6
<b>Polska</b>	<b>28,6</b>	<b>1 195,3</b>	<b>7,8</b>
Portugalia	10,8	138	3,0
Rumunia	21,5	447,3	3,9
Słowacja	42,0	132,7	7,5
Słowenia	11,0	25,8	3,4
Szwecja	35,1	116,6	2,3
Węgry	22,2	402,2	7,9
Wielka Brytania	30,2	1 146,7	6,0
Włochy	—	982,5	4,0
UE	—	12 910,0	5,1


ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE EUROSTAT, FAOSTAT ORAZ ZALEWSKI (2019).

# 6

## Stan realizacji wskaźników zapisanych w EZŁ w polskim rolnictwie na tle unijnym

### 6.1. STOSOWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

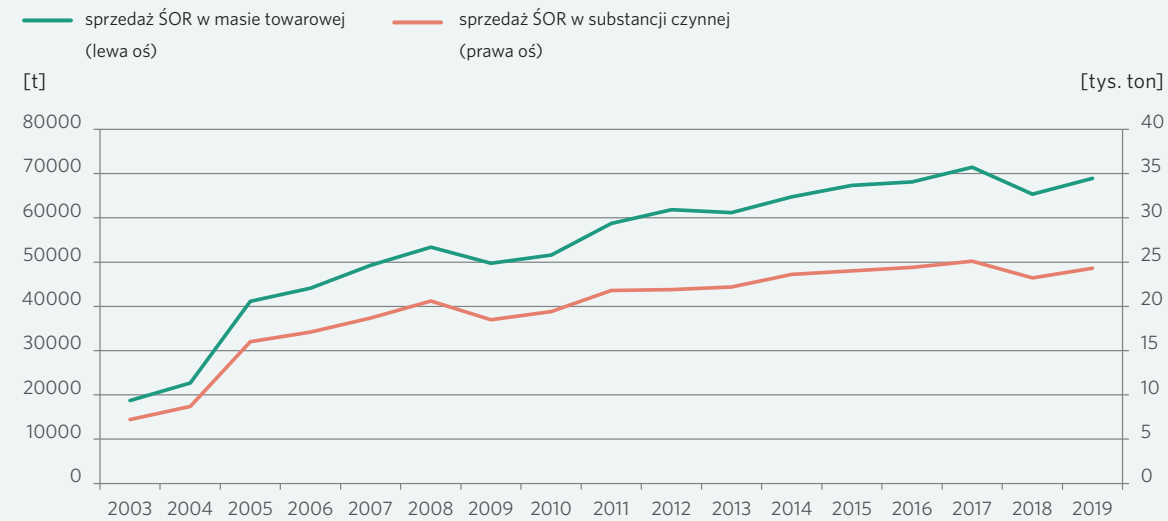
Ochrona roślin – jeden z głównych elementów technologii produkcji roślinnej (Harasim 2006) – to celowa działalność człowieka chroniąca przed obniżaniem plonów poprzez zapobieganie występowaniu oraz zwalczanie agrofagów (szkodników, chorób roślin, a także chwastów). Wyróżnia się kilka jej metod: higieniczną, biologiczną, mechaniczną, hodowlano-selekcyjną i chemiczną (Klepacki 1997). Ta ostatnia jest obecnie podstawowym sposobem zwalczania agrofagów. Stosowanie tej metody z uwagi na możliwy negatywny wpływ ŚOR na zdrowie ludzi i środowisko, wymaga zachowania szczególnej ostrożności i jest uzasadnione tylko wtedy, gdy inne sposoby ochrony nie przynoszą oczekiwanych rezultatów. Stąd też w dzisiejszym rolnictwie coraz większego znaczenia nabiera integrowana ochrona roślin przed organizmami szkodliwymi polegająca na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności niechemicznych, by minimalizować zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska (IOR-PIB 2020).

W latach 2003–2019 krajowa sprzedaż<sup>19</sup> ŚOR w masie towarowej według danych GUS wzrosła z 19 tys. ton w roku 2003 do 69 tys. ton w roku 2019  (Rysunek V.44), a więc ponad 3,6-krotnie, podczas gdy powierzchnia chroniona ulegała zmniejszeniu. Wynikało to z zachodzących w polskim rolnictwie procesów koncentracji i specjalizacji, co z kolei przyczyniło się do wprowadzania na szerszą skalę w gospodarstwach towarowych konwencjonalnego systemu produkcji. Opiera się on na zwiększonym zużyciu przemysłowych środków produkcji, w tym ŚOR, co zwiększyło produktywność polskiego rolnictwa, ważnej w kontekście udziału w europejskim wspólnym rynku.

Także przystąpienie Polski do UE i wprowadzenie dopłat bezpośrednich w ramach WPR umożliwiło większą intensyfikację produkcji, będącej z kolei odpowiedzią na wyzwania konkurencyjne na JRE. Polska, z 6,9 proc. udziałem sprzedaży ŚOR w masie towarowej w UE (IERiGŻ 2020) znalazła się w 2017 r. na piątym miejscu, za Francją, Hiszpanią, Włochami i Niemcami.

<sup>19</sup> Dane GUS dotyczą sprzedaży ŚOR (za wyjątkiem danych dotyczących zużycia ŚOR pod wybrane rośliny), a dane IERiGŻ dotyczyły zużycia ŚOR na jednostkę powierzchni UR.

**RYСУNEK V.44. SPRZEDAŻ ŚOR W MASIE TOWAROWEJ I SUBSTANCJI CZYNNEJ W LATACH 2003–2019**



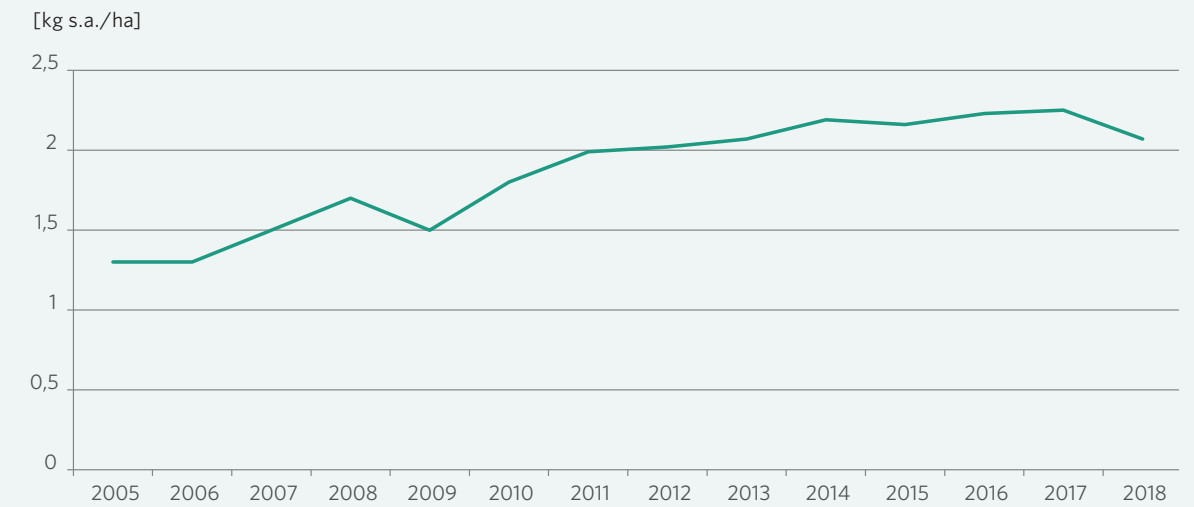
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GUS.

Nieco mniejszą dynamikę wzrostu można było zaobserwować w przypadku sprzedaży ŚOR w przeliczeniu na substancję czynną. W tym przypadku krajowa sprzedaż wzrosła z 7 do 24 tys. ton, a więc 3,4-krotnie. Różnica ta świadczy o stopniowym upowszechnianiu wśród rolników zasad integrowanej ochrony roślin wpływających na ograniczenie zużywanych ŚOR oraz coraz częstszego wycofywania z obrotu środków bardziej niebezpiecznych. Według założeń Komisji Europejskiej (KE 2019) proces ten będzie postępował, co pozwoli na obniżenie negatywnego oddziaływania ŚOR na ludzi i środowisko oraz zmniejszenie ryzyka wynikającego z ich stosowania. Według danych publikowanych przez IERiGŻ, w latach 2005–2018 następował wzrost zużycia substancji aktywnej (s.a.) na jednostkę powierzchni zasiewów i upraw trwałych w kraju z 1,3 do 2,1 kg/ha (Rysunek V.45). Jednak od 2011 r. zaobserwowano osłabienie tego wzrostu, a w roku 2018 nastąpił spadek zużycia s.a. w relacji do roku poprzedniego o 8 proc. Trend był wynikiem upowszechniania wśród rolników zasad integrowanej ochrony roślin i większej świadomości potrzeby ograniczania zużywanych ŚOR zgodnie z progami szkodliwości agrofagów. Do zmiany przyczyniło się również coraz częstsze wycofywanie z obrotu bardziej niebezpiecznych środków, a także wymagających stosowania dużych dawek na jednostkę chronionej powierzchni.

Zużycie środków ochrony roślin w 2017 r.<sup>20</sup> w przeliczeniu na 1 ha upraw (powierzchnię zasiewów i upraw trwałych) w UE średnio wyniosło 3,1 kg s.a./ha (Rysunek V.46). Najwięcej środków ochrony roślin w przeliczeniu na jednostkę powierzchni (powyżej 5 kg) zużyto w krajach Beneluksu, Irlandii, Włoszech i Portugalii. Natomiast w Niemczech, Francji i Hiszpanii ich zużycie wyniosło około 3,6–4,0 kg s.a./ha. W Polsce kształtowało się na poziomie o ok. 29 proc. poniżej średniej unijnej.

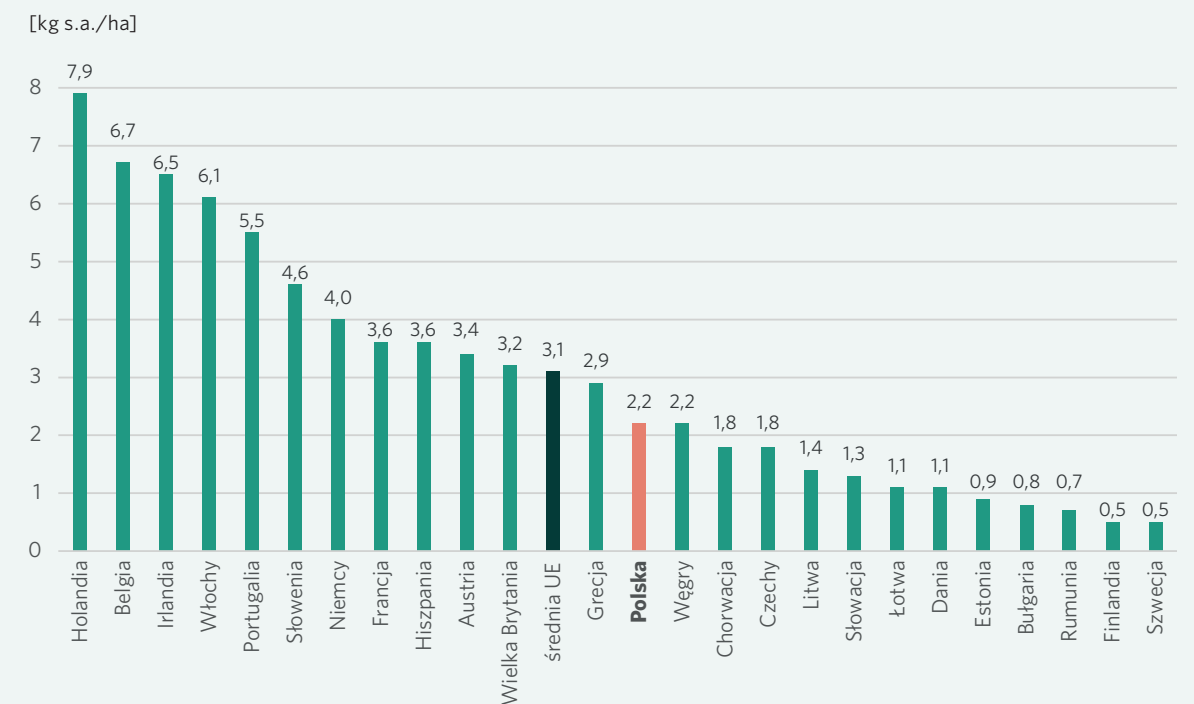
<sup>20</sup> Dane dostępne za rok 2017 (w Roczniku Statystycznym Rolnictwa ostatnie dane sprzedaży ŚOR opublikowano za rok 2018, a powierzchni GO oraz upraw trwałych za rok 2017).

**RYСУNEK V.45. SPRZEDAŻ ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN Z UWZGLĘDNIENIEM ILOŚCI SUBSTANCJI AKTYWNEJ W PRZELICZENIU NA OBSZAR UPRAW 2005–2018**



ŹRÓDŁO: IERiGŻ (2020).

**RYСУNEK V.46. ZUŻYCIЕ ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W WYBRANYCH KRAJACH UE W 2017 R.**



ŹRÓDŁO: IERiGŻ (2020).

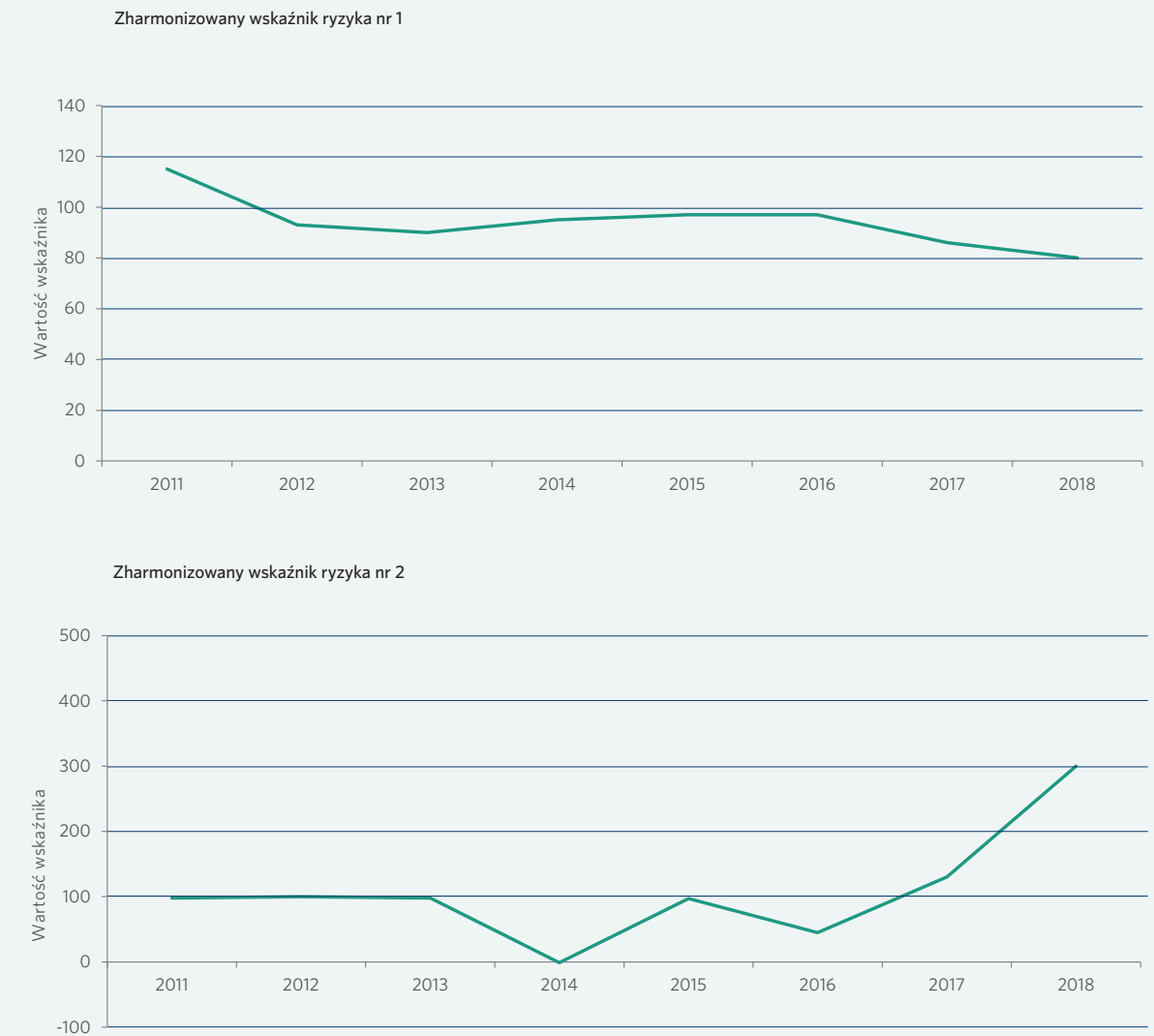
## Ocena ryzyka stosowania środków ochrony roślin

Krajowym dokumentem określającym podstawowe cele, jakie należy osiągnąć w zakresie ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem ŚOR dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska jest zmieniony w 2020 r. *Krajowy plan działania na rzecz ograniczania ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin*, który został dostosowany do zobowiązań wynikających z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z 21 października 2009 r. Za kluczowy cel dla Polski uznano upowszechnienie ogólnych zasad integrowanej ochrony roślin oraz zapobieganie zagrożeniom związanym ze stosowaniem ŚOR. Natomiast na podstawie danych statystycznych i wyników badań kontrolnych prowadzonych przez państwową Inspekcję Ochrony Roślin opracowano krajowy zestaw wskaźników ryzyka związanego ze stosowaniem ŚOR (MRiRW 2018). Umożliwiają one analizę zagrożeń związanych ze stosowaniem środków ochrony roślin pozwalającą zarządzać ryzykiem i obserwować zmiany zachodzące w obszarze ich bezpieczeństwa. Krajowy zestaw wskaźników obejmuje sześć obszarów tematycznych.

Postanowienie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE, ustanawiającej ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin, nałożyło na państwa członkowskie UE obowiązek publikowania zharmonizowanych wskaźników ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin. Szczegółowe zasady ich obliczania zostały określone w Załączniku IV do Dyrektywy. Podstawą ich wyliczeń są cztery grupy substancji czynnych – podzielonych na siedem kategorii – charakteryzujące się różnym poziomem potencjalnego zagrożenia i przypisanymi im odpowiednimi wagami korygującymi. Poziom referencyjny wskaźników ryzyka ustalono jako 100 i był on równy średniemu wynikowi z lat 2011–2013.

Pierwszy ze wskaźników został oparty na ilości sprzedaży ŚOR zawierających substancje czynne należące do czterech grup, charakteryzujących się różnym poziomem potencjalnego zagrożenia. Wartość tego wskaźnika w Polsce (Rysunek V.47) wykazywała stałą tendencję spadkową i w 2018 r. zmniejszyła się o 20 proc. w stosunku do okresu referencyjnego. Według MRiRW potwierdza to prowadzenie ochrony roślin w polskim rolnictwie w sposób prawidłowy i bezpieczny dla środowiska. Drugi ze wskaźników, oparty na liczbie wydanych zezwoleń na wprowadzenie ŚOR do obrotu w sytuacjach nadzwyczajnych w ochronie roślin, pokazuje, iż sytuacje takie występują w różnym nasileniu w zależności od roku (Rysunek V.47). W ostatnich dwóch latach wskaźnik ten wyraźnie przekroczył wartość dla okresu referencyjnego. Wycofywanie przez KE substancji czynnych ŚOR oraz zmieniające się w związku ze zmianami klimatycznymi warunki uprawy i pojawiające się nowe zagrożenia fitosanitarne, mogą wpływać na utrzymywanie się tego trendu także w przyszłości.

**RYSunek V.47.** ZHARMONIZOWANE WSKAŹNIKI RYZYKA Z LAT 2011–2018 OBLICZONE DLA POLSKI NA PODSTAWIE DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/128/WE



ŹRÓDŁO: [HTTPS://WWW.GOV.PL/WEB/ROLNICTWO/WSKAZNIKI-RYZYKA](https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wskazniki-ryzyka).

W przypadku Unii Europejskiej w okresie od 2011 do 2018 r. zharmonizowany wskaźnik ryzyka stosowania pestycydów dla zdrowia ludzi i środowiska (HRI 1) zmniejszył się o 17 proc. (Rysunek V.48).

**RYSUNEK V.48. ZHARMONIZOWANE WSKAŹNIKI RYZYKA Z LAT 2011-2018 OBLICZONE DLA UE-28 NA PODSTAWIE DYREKTYWY PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/128/WE**



ŹRÓDŁO: OBLICZENIA WŁASNE.

Natomiast zharmonizowany wskaźnik ryzyka obliczony na podstawie wydanych pozwoleń udzielonych na podstawie art. 53 rozporządzenia 2009/1107/WE (HRI 2) w tym samym okresie wzrósł o 56 proc., wciąż jednak pozostawał o 17 proc. poniżej swojej wartości maksymalnej z 2016 r. Sposób raportowania przez państwa UE danych wykorzystywanych do obliczania wskaźnika HRI 2 skłania Komisję do prac nad jego poprawą, dlatego w obecnej chwili jego znaczenie wydaje się być mniej istotne.

Do określenia trendów ryzyka stosowania ŚOR ważniejsza może być analiza zmian ilości substancji aktywnych w nich zawartych, wprowadzanych do obrotu dla każdej grupy s.a., wykorzystywanych do obliczania zharmonizowanego wskaźnika ryzyka HRI 1. W Polsce w 2018 r. ilość substancji czynnej wprowadzanej do sprzedaży w grupie trzeciej ŚOR (kwalifikujących się do zastąpienia), wpływających ujemnie na poziom wskaźnika, wzrosła względem okresu odniesienia do 159 pkt.<sup>21</sup>. W tym samym roku średnia dla krajów UE była na stałym poziomie, porównywalnym z okresem odniesienia. W przypadku UE (KE 2019) w 2018 r. w stosunku do okresu referencyjnego zaobserwowano 300 proc. wzrost sprzedaży s.a. w ŚOR niskiego ryzyka (grupa 1), podczas gdy w Polsce wyniósł on jedynie 128 proc. Znacząco zmniejszyła się natomiast sprzedaż i ryzyko stosowania produktów z czwartej grupy ŚOR (zawierających substancje czynne niezatwierdzone rozporządzeniem WE 1107/2009). Ich zużycie w UE w 2018 r. wynosiło średnio ok. 50 proc. poziomu z lat 2011-2013, a w Polsce obniżyło się do poziomu 3 proc.

Analiza ta pozwoliła KE w strategii „od pola do stołu” na wyznaczenie ambitnego celu ograniczenia stosowania chemicznych środków ochrony roślin i związanego z nim ryzyka (w oparciu o zharmonizowany wskaźnik ryzyka 1) oraz redukcji stosowania bardziej niebezpiecznych środków do 2030 r. o 50 proc. Jej założenia znalazły odzwierciedlenie w analizowanych w tym opracowaniu scenariuszach II i III, dotyczących częściowego i całkowitego wdrożenia zasad Europejskiego Zielonego Ładu w zakresie ŚOR.

### Rolnictwo precyzyjne w ochronie roślin

„Rolnictwo precyzyjne to koncepcja nowoczesnego prowadzenia gospodarstwa rolnego z wykorzystaniem technik cyfrowych do monitorowania i optymalizacji procesów produkcji rolnej” (EPRS 2016). Jego istotą jest wykorzystanie zaawansowanych technologii nawigacyjnych i informatycznych oraz metod pozyskiwania i przetwarzania danych o charakterze przestrzennym do efektywnego zarządzania procesami produkcyjnymi. Uwzględniając zadania stawiane przed rolnictwem precyzyjnym (minimalizacja nakładów, poszanowanie środowiska, ochrona zasobów naturalnych i ludzkich, dbałość o godne i bezpieczne warunki pracy), można dostrzec ich zbieżność z ogólnymi celami zrównoważonego rozwoju, co pozwala uznać rolnictwo precyzyjne za narzędzie jego wdrażania (Doruchowski 2008). Natomiast najprościej opisano rolnictwo precyzyjne jako „zastosowanie właściwego zabiegu we właściwym miejscu i we właściwym czasie” (Gebbers, Adamchuk 2010).

<sup>21</sup> Sprawozdanie z Krajowego Planu Działania 2018-2019; źródło: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/krajowy-plan-dzialania-na-rzecz-ograniczenia-ryzyka-zwiazanego-ze-stosowaniem-srodkow-ochrony-roslin>



Uzyskiwane korzyści wynikające ze stosowania elementów rolnictwa precyzyjnego nie kompensują wciąż bardzo wysokich kosztów związanych z wykorzystaniem aparatury monitorującej i precyzyjnych narzędzi wykonawczych oraz ze stałym podnoszeniem kwalifikacji koniecznych do ich obsługi. Obszarem rolnictwa precyzyjnego, w którym po uwzględnieniu wszystkich kosztów można uzyskać korzystny efekt finansowy jest na pewno precyzyjna ochrona roślin (Doruchowski 2005).

Badania nad ograniczeniem stosowania ŚOR z wykorzystaniem elementów rolnictwa precyzyjnego prowadzone były między innymi przez Kocha i Weissera, którzy wykorzystując detektory ultradźwiękowe uzyskali redukcję zużycia ŚOR sięgającą do 60 proc. w sadzie wiśniowym i do 32 proc. w ośmioletnim sadzie jabłoniowym (Doruchowski 2013).

Natomiast Zande i Achten mówią o redukcji stosowanych ŚOR w zagonowych uprawach cebulowych roślin ozdobnych sięgających 99 proc. w stadium wschodów roślin (opryskiwanie punktowe) lub 25 proc. w fazie formowania rzędów (opryskiwanie pasowe) (Doruchowski 2005).

Z kolei w 5-letnich badaniach Dammera na 50 ha pszenicy ozimej, wykorzystujących do lokalnego dawkowania środków ochrony roślin pomiar gęstości biomasy łanu urządzeniem CROP-Meter, oszczędności ŚOR wyniosły ponad 23 proc. Ponadto, mniejsze zużycie fungicydów nie spowodowało ani obniżki plonu ani wzrostu poziomu infekcji roślin (Doruchowski 2005).

Podczas zabiegów agrotechnicznych oszczędności z tytułu dokładnego prowadzenia agregatu ciągnikowo-maszynowego wyniosły ok. 5–7 proc. wartości nakładów (Muzalewski 2015). Korzyścią było także bardziej wyrównane plonowanie roślin, zwiększenie prędkości przejazdów, wykorzystanie szerokości roboczej maszyny, a w rezultacie wzrost wydajności pracy.

W literaturze dotyczącej rolnictwa precyzyjnego podano, że wykonywanie zabiegów ze zmienną wielkością dawki przy użyciu technologii czujnikowej zmniejszyło potrzebę stosowania środków owadobójczych średnio o 13 proc., przy jednoczesnym zachowaniu różnorodności biologicznej na polach uprawnych. Ponadto uzyskano znaczne oszczędności w przypadku paliwa, nasion i nawozów. Z innych badań wynika, że metody rolnictwa precyzyjnego mogą zmniejszyć wykorzystanie nawozów, nasion i oprysków o 4 proc. dla danego plonu (oba przykłady: Petrova i in. 2019).

Z kolei w opracowaniu *Rolnictwo precyzyjne a przyszłość rolnictwa w Europie. Prognoza naukowa* (EPRS 2016) przygotowanym przez Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego zamieszczono tabelę, dotyczącą spodziewanych korzyści dla środowiska wynikających z zastosowania głównych procesów i technik rolnictwa precyzyjnego związanych ze zmniejszeniem zużycia ŚOR (Tabela V.9). Wyniesie ono może ok. 80 proc. podczas zwalczania chwastów w uprawach ozimych czy 20–30 proc. w precyzyjnych opryskach sadów.

**TABELA V.9. SPODZIEWANE KORZYŚCI DLA ŚRODOWISKA WYNIKAJĄCE Z ZASTOSOWANIA GŁÓWNYCH PROCESÓW I TECHNIK ROLNICTWA PRECYZYJNEGO**

Proces	Technika	Spodziewane korzyści dla środowiska
Opryskiwanie herbicydem tylko wybranych połąci pola uprawnego	Wykrywanie chwastów (online/mapy chwastów)	Ograniczenie stosowania herbicydów dzięki użyciu map chwastów (dla zbóż ozimych o 6–81% w przypadku herbicydów zwalczających chwasty szerokolistne, i o 20–79% w przypadku herbicydów przeciwko chwastom trawolistnym). Ograniczenie o 15,2–17,5% powierzchni, na której zastosowano herbicyd na danym polu osiągnięto dzięki kontrolowaniu automatycznego wysięgnika w oparciu o mapy (w porównaniu z brakiem takiej kontroli).
Odpowiednio wczesne i ograniczone miejscowo zwalczanie szkodników i chorób	Wykrywanie chorób: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykrywanie optyczne wieloczuJNIKowe</li> <li>• wykrywanie zarodników przenoszonych przez wiatr</li> <li>• czujniki substancji lotnych</li> </ul>	Ograniczenie zużycia środków ochrony roślin dzięki prawidłowemu wykrywaniu i dobremu modelowi decyzyjnemu (możliwość zaoszczędzenia 84,5% środków).
Precyzyjne opryski sadów i winnic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykrywanie rozmiaru drzew i ich architektury</li> <li>• precyzyjna integrowana ochrona roślin</li> </ul>	Zmniejszenie zużycia środków ochrony roślin o 20–30%. Zmniejszenie o 50–80% obszaru oprysków.
Szacowanie biomasy upraw	Wskaźnik wegetacyjny upraw	Dostosowanie dawki środka grzybobójczego do biomasy upraw, co skutkuje niższym zużyciem ŚOR.

ŹRÓDŁO: EPRS (2016).

Analiza literatury w zakresie oddziaływania rolnictwa precyzyjnego na środowisko poprzez wykorzystanie jego elementów w ochronie roślin wskazuje, że można osiągnąć korzyści środowiskowe ograniczając zużycie ŚOR średnio o 20 proc. Jest to możliwe między innymi w sadach poprzez ocenę rozmiaru drzew i ich architektury oraz precyzyjną integrowaną ochronę roślin. Inne przykłady to wykrywanie chwastów online w przypadku upraw polowych czy też chorób za pomocą wieloczuJNIKowych urządzeń optycznych.

W warunkach polskiego rolnictwa, charakteryzującego się znaczną liczbą małych i średnich gospodarstw, warto wprowadzać uproszczone formy rolnictwa precyzyjnego, niewymagających kosztownych urządzeń rejestrujących dane oraz sterujących pracą ciągników i maszyn (Pawlak 2008). Systemy satelitarne sterowania maszynami rolniczymi mogą być racjonalnie wykorzystane w gospodarstwach o minimalnej powierzchni wynoszącej średnio 90 ha powierzchni, mieszczących się w przedziale od 60 do 125 ha w zależności od rodzaju uprawy i wynikających z tego poziomu ochrony (Muzalewski 2015). W niedalekiej przyszłości z systemu rolnictwa precyzyjnego, w ramach wzajemnych usług, będą mogły korzystać także rozwojowe gospodarstwa rodzinne o powierzchni 30–40 ha (Wójcicki 2007).

Rolnictwo precyzyjne stwarza wiele trudności związanych z wprowadzeniem nowych technik, koniecznością posiadania odpowiednich umiejętności ich stosowania, kosztami inwestycji i niską opłacalnością, a także brakiem odpowiedniego wsparcia i usług doradczych. Dlatego w UE, również w Polsce, istnieje widoczne zapotrzebowanie na specjalne programy i środki służące wdrożeniu elementów rolnictwa precyzyjnego we wszystkich sektorach



i rodzajach gospodarstw. Rozwiązaniem mogą być inwestycje planowane w ramach Planu Strategicznego WPR, w których rozważa się wsparcie inwestycji dotyczących precyzyjnej aplikacji ŚOR zarówno dla gospodarstw rolnych, jak i podmiotów świadczących usługi dla rolnictwa. Pozwoli to na wprowadzenie metod rolnictwa precyzyjnego zarówno w gospodarstwach większych obszarowo (powyżej 50 ha UR), jak i korzystać z niego jako zleczanych usług w gospodarstwach mniejszych.

### Metodyka i przyjęte założenia

W opracowaniu do obliczenia sprzedaży ŚOR w poszczególnych scenariuszach (opis w części III), przyjęto następujące dodatkowe założenia:

- zmniejszenie sprzedaży ŚOR w scenariuszu II (częściowego wdrożenia EZŁ) do poziomu 20 proc. względem jej trendu z lat 1991–2019 wyznaczonego na podstawie danych GUS (GUS 2018–2020). Skutkowało to jednocześnie zmniejszeniem sprzedaży ŚOR w stosunku do okresu referencyjnego (2017–2019) o 5 punktów procentowych. Za takim podejściem przemawiała zwiększająca się w analizowanych latach różnica pomiędzy sprzedażą ŚOR w masie towarowej i liczonej w substancji aktywnej, świadcząca o narastającym procesie wycofywania środków ochrony roślin o wysokiej zawartości s.a., znajdujących się według Komisji w grupie środków bardziej niebezpiecznych. Związane to było także z coraz szerszym upowszechnianiem zasad integrowanej ochrony roślin i wzrostem świadomości rolników odnośnie potrzeby ich wprowadzania, zwłaszcza stosowania alternatywnych technik kontroli ograniczania stosowania syntetycznych ŚOR. Istotnym narzędziem umożliwiającym zmniejszenie zużycia ŚOR i poprawę efektywności ich wykorzystania jest rolnictwo precyzyjne. Wpływ na ten proces ma również częściowe zastępowanie syntetycznych ŚOR substancjami pochodzenia naturalnego. Ograniczenie stosowania ŚOR wynika w pewnym stopniu z rosnącego udziału w rynku żywności objętej różnymi standardami jakości, np. GlobalGAP;
- źródłem informacji dotyczących zaopatrzenia rolnictwa w ŚOR są sprawozdania GUS, przedstawiające dane z ich sprzedaży na rynek krajowy przez producentów i importerów, a od 2018 r. przez posiadaczy zezwoleń Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi na dopuszczenie do obrotu ŚOR (od 2005 roku zgodnie z wymogami UE badane są wszystkie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu w Polsce);
- sprzedaż środków ochrony roślin w masie towarowej w przypadku scenariusza I (bez EZŁ) będzie zgodna z dotychczasowym trendem wyznaczonym w oparciu o dane GUS z lat 1991–2019 opisanym równaniem:

$$y = 7294,14 + 2228,37 x$$

Z kolei wzrost powierzchni objętej technologiami zawierającymi elementy rolnictwa precyzyjnego będzie następował w dotychczasowym tempie wyznaczanym przez elementy wsparcia Planu Strategicznego WPR na lata 2021–2027 oraz przez zmiany strukturalne zachodzące w polskim rolnictwie, a także czynniki zewnętrzne kształtujące otoczenie rolnictwa;

- oszacowanie powierzchni objętej rolnictwem precyzyjnym w scenariuszu II zgodnie z metodyką przedstawioną w opracowaniu Madej i Pecio (2021). Dotyczyć ona będzie gospodarstw o powierzchni powyżej 50 ha UR położonych na glebach dobrych i bardzo dobrych (klasy bonitacyjne I-III);
- oszacowanie dla scenariusza III powierzchni objętej elementami rolnictwa precyzyjnego na podstawie metodyki przyjętej w scenariuszu II. Obejmie ono grunty rolne w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR położone na glebach co najmniej średnich (klas bonitacyjnych I-IV);

- oszacowanie powierzchni, na której wykorzystywane są elementy rolnictwa precyzyjnego, na podstawie informacji literaturowych, z których wynika, że „obecnie tylko w 25 proc. unijnych gospodarstw rolnych wykorzystuje się tego typu technologie” (Bondyra 2021). W Polsce przekłada się to na 317 tys. ha, występującej głównie w gospodarstwach większych obszarowo, o wysokiej towarowości produkcji rolniczej, wykorzystujących w procesie produkcyjnym rozwiązania innowacyjne pozwalające na wzmacnianie ich konkurencyjności;
- do określenia powierzchni objętej technologiami zawierającymi elementy rolnictwa precyzyjnego wykorzystano dane GUS z 2016 r. (Tabela VI.1). Ponadto, w oparciu o wiedzę ekspercką zastosowano współczynnik korygujący, który uwzględnia stopień prawdopodobnego zastosowania praktyk rolnictwa precyzyjnego w analizowanych uprawach;
- dla oszacowania sprzedaży ŚOR w gospodarstwach ekologicznych (dopuszczonych do stosowania w tym systemie produkcji) posłużono się danymi z systemu Polskiego FADN (IERiGŻ-PIB 2019), zawierającymi informacje odnośnie wydatków na ŚOR w tego typu gospodarstwach. Pozwoliło to na określenie relacji, wyrażonej w zł/ha, pomiędzy przeciętnym zużyciem środków finansowych na ŚOR w gospodarstwach ekologicznych a porównywalnymi wydatkami w gospodarstwach ogółem;
- ponadto w ekologicznym systemie produkcji rolniczej, na podstawie wiedzy eksperckiej oraz nabytej na bazie doświadczeń i analiz prowadzonych w IUNG-PIB założono, że w przyjętych scenariuszach wzrost zużycia ŚOR w systemie ekologicznym wyniesie 5 proc.;
- do obliczenia sprzedaży ŚOR, zarówno w masie towarowej, jak i określonej w ilości substancji aktywnej ogółem oraz w przeliczeniu na jednostkę powierzchni UR w każdym scenariuszu wykorzystano założenia ogólne oraz dotyczące technologii rolnictwa precyzyjnego opisane powyżej. W przypadku danych związanych z systemem konwencjonalnym (konw.), uwzględniono średnie zużycie ŚOR w wszystkich trzech systemów: konwencjonalnego, tradycyjnego oraz wykorzystującego elementy rolnictwa precyzyjnego;
- do określenia jednostkowego zużycia ŚOR w systemach produkcji analizowanych upraw (Tabela VI.4), wykorzystano dane GUS (GUS 2012–2020). W przypadku systemu rolnictwa ekologicznego dla określenia jednostkowego zużycia ŚOR w referencyjnym okresie 2017–2019, wykorzystano wcześniej opisany wskaźnik przedstawiający relację między jednostkowym kosztem ŚOR w rolnictwie ekologicznym i rolnictwie konwencjonalnym w oparciu o dane Polskiego FADN. Natomiast w kolejnych wariantach scenariusza dla roku 2030 przyjęto wzrost zużycia ŚOR na poziomie 5 proc. Obliczono w nich także jednostkowe zużycie ŚOR dla analizowanych upraw uwzględniające powierzchnię ich uprawy w analizowanych systemach produkcji, łącznie z powierzchnią objętą technologiami rolnictwa precyzyjnego.

Z przedstawionych w Tabeli V.10 obliczeń odnośnie sprzedaży ŚOR dla różnych scenariuszy rozwoju rolnictwa w perspektywie wdrażania założeń koncepcji EZŁ wynika, że optymalnym rozwiązaniem byłoby przyjęcie scenariusza II. Zmniejszenie sprzedaży ŚOR o 5 proc. w odniesieniu do poziomu z lat 2017–2019 nie powinno znacząco wpłynąć na obniżenie produkcji roślinnej, m.in. dzięki wprowadzaniu rolnictwa precyzyjnego, głównie

w gospodarstwach większych obszarowo, oraz poprawie efektywności wykorzystania ŚOR. Realizacja tego scenariusza powinna przyczynić się także do zmniejszenia negatywnego oddziaływania rolnictwa na środowisko poprzez wdrażanie alternatywnych sposobów ochrony przed agrofagami skutkujących zmniejszeniem ryzyka stosowania ŚOR.

Utrzymanie dotychczasowego tempa rozwoju rolnictwa (scenariusz I), prowadzić będzie do wzrostu sprzedaży ŚOR w masie towarowej o 24 proc., większego wzrostu intensywności ochrony opisanego w części V.6.1, przy powolnym zwiększaniu się udziału powierzchni ekologicznych.

**TABELA V.10.** STAN AKTUALNY I PROGNOZA SPRZEDAŻY ŚOR (STAN WYJŚCIOWY UWZGLĘDNIAJĄCY ROZWÓJ ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO I PRECYZYJNEGO) W POLSCE DO 2030 R.


Wyszczególnienie	Stan aktualny 2017-2019			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
				Rok 2030											
	eko.	konw.	razem	eko.	konw.	razem	zmiana* (%)	eko.	konw.	razem	zmiana* (%)	eko.	konw.	razem	zmiana* (%)
Razem ŚOR w masie towarowej (t)	114	68 449	68 563	200	84 581	84 781	23,7	419	64 615	65 034	-5,0	807	33 425	34 232	-50,0
Razem ŚOR w masie towarowej (kg/ha UR w dkr)	0,229	4,879	4,720	0,235	6,907	6,175	30,8	0,235	6,050	4,737	0,4	0,235	4,642	2,493	-47,2
Razem ŚOR w substancji aktywnej (t)	40	24 138	24 178	72	30 563	30 635	26,7	151	23 348	23 500	-2,8	292	12 078	12 370	-48,8
Razem ŚOR w substancji aktywnej (kg/ha UR w dkr)	0,081	1,720	1,664	0,085	2,496	2,231	27,7	0,085	2,186	1,712	2,9	0,085	1,718	0,901	-45,9

\* ZMIANA W ODNIESIENIU DO STANU AKTUALNEGO (2017-2019).

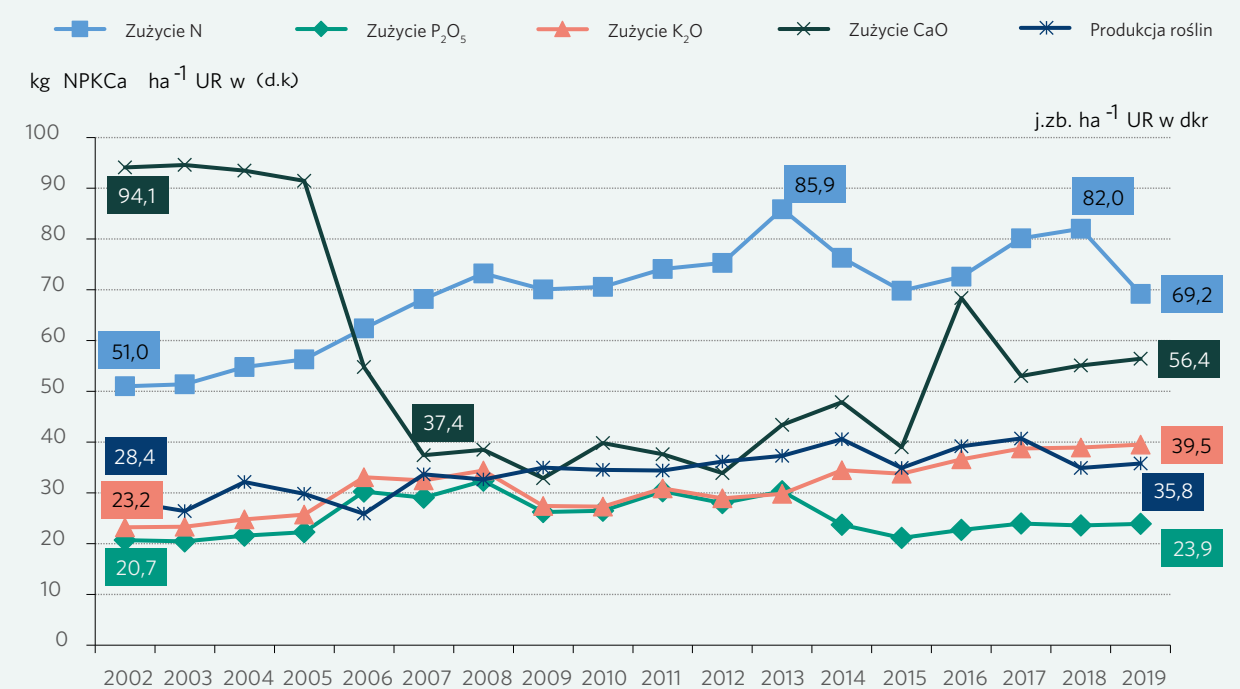
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GUS (GUS 2018-2020).

Pełna realizacja założeń koncepcji EZŁ (scenariusz III, łącznie z szerokim wdrożeniem technologii rolnictwa precyzyjnego) będzie prowadzić do spadku zużycia ŚOR w masie towarowej o 50 proc., a w przeliczeniu na 1 ha UR w dkr zmniejszy się o 47 proc. Taka sytuacja może skutkować znacznym obniżeniem produkcji roślinnej opisanego w części V.6.1. Niekorzystna sytuacja i trendy w produkcji roślinnej będą mogły mieć negatywny wpływ na sytuację ekonomiczną zajmującą się nią gospodarstw.

## 6.2. STOSOWANIE NAWOZÓW


W Polsce tuż przed i po przystąpieniu do UE wzrosł intensywności produkcji roślinnej na ogół nie towarzyszyło zbliżone do obecnego tempo wzrostu plonowania roślin  (Rysunek V.49).

**RYСУNEK V.49.** ZMIANY INTENSYWNOŚCI PRODUKCJI WG POZIOMU NAWOŻENIA MINERALNEGO NPKCa I PRODUKCYJNOŚCI ROŚLINNEJ W POLSCE W LATACH 2002-2019



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GUS.

Wzrost intensywności produkcji roślinnej w Polsce powodowany jest zwiększonym zużyciem azotu w nawozach mineralnych. Tempo ich zużycia zwiększyło się po akcesji Polski do UE. Od tego czasu można wyróżnić trzy okresy. Pierwszy, trend wzrostowy, trwał do 2008 r., kiedy to został lekko zahamowany w wyniku światowego kryzysu finansowego. Kolejne okresy to lata 2009-2013 i 2014-2018 (Kopiński 2018). Każdy z nich rozpoczął się spadkiem wykorzystywania nawozów azotowych, po czym następował powrót do wysokiego poziomu ich użycia. W tych okresach jednostkowe zużycie azotu mieściło się na ogół w przedziale 60-80 kg N ha<sup>-1</sup> UR w dobrej kulturze rolnej. Wzrost stosowanych dawek azotu w produkcji roślinnej wynikał ze zmniejszania się powierzchni gruntów ornych (Kopiński, Matyka 2016).

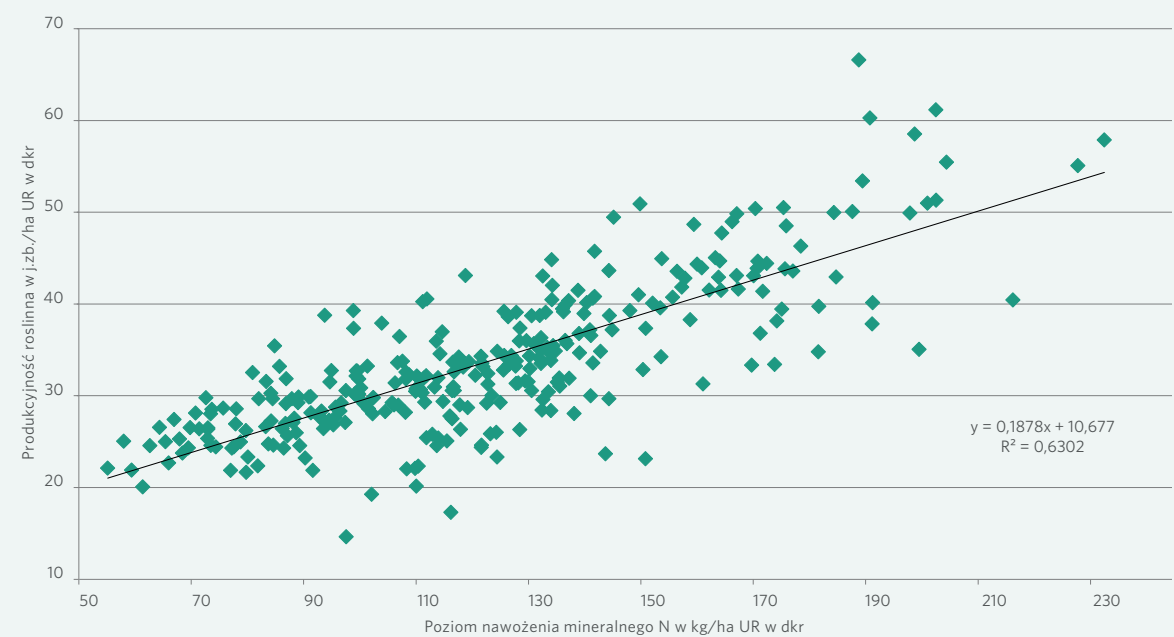
Należy zaznaczyć, że w Polsce zużycie składników nawozowych w nawozach mineralnych jest dość ściśle, dodatnio powiązane ze zmianami produktywności roślin  (Rysunek V.50, Rysunek V.51).

**RYSUNEK V.50. ZALEŻNOŚĆ PRODUKTYWNOŚCI ROŚLINNEJ (J.ZB. ha<sup>-1</sup> UR W DKR) I NAWOŻENIA MINERALNEGO AZOTEM (KG N HA<sup>-1</sup> UR W DKR) W LATACH 2002-2019 (N=304)**




ŹRÓDŁO: KOPIŃSKI, JURGA (2021) NA PODSTAWIE DANYCH GUS.

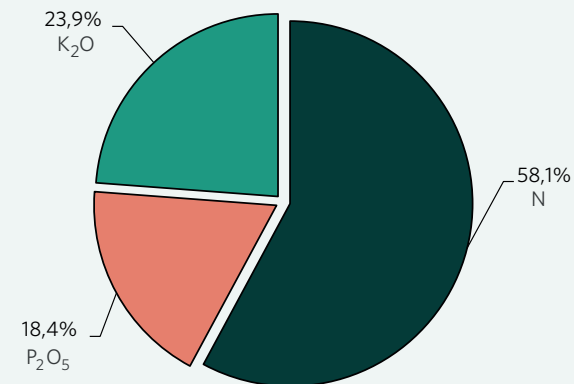
**RYSUNEK V.51. ZALEŻNOŚĆ PRODUKTYWNOŚCI ROŚLINNEJ (J.ZB. ha<sup>-1</sup> UR W DKR) I NAWOŻENIA MINERALNEGO AZOTEM (KG N HA<sup>-1</sup> UR W DKR) W LATACH 2002-2019 (N=304)**



ŹRÓDŁO: KOPIŃSKI, JURGA (2021) NA PODSTAWIE DANYCH GUS.


Przeciętnie w Polsce każdy wzrost poziomu zużycia azotu w nawozach mineralnych o 1 kg/ha UR w dkr powoduje wzrost produktywności roślinnej z 1 ha UR w dkr o 0,31 jednostki zbożowej (j.zb.), a jednostkowy wzrost zużycia składników NPK w nawozach mineralnych powoduje wzrost produktywności o 0,19 j.zb./ha UR w dkr. Natomiast każde zmniejszenie intensywności poziomu nawożenia, szczególnie azotem, skutkuje zmniejszeniem produktywności i na ogół zmniejszeniem efektywności wykorzystania UR. Ze względu na mocno plonotwórczy charakter działania azotu, przyczynia się to do spadku dynamiki wzrostu produktywności. Stąd m.in. utrzymujący się od wielu lat niekorzystny stosunek NPK wynoszący w latach 2016–2019 odpowiednio 1:0,31:0,51  (Rysunek V.52).

**RYSUNEK V.52. STRUKTURA ZUŻYCIA NAWOZÓW MINERALNYCH NPK W POLSCE W LATACH 2012-2015**



ŹRÓDŁO: KOPIŃSKI (2017) NA PODSTAWIE DANYCH GUS.

W strukturze zużycia mineralnych nawozów azotowych dominują najbardziej popularne nawozy saletrano-amonowe (saletry, saletrzak) i mocznik. Jednak w ostatnich latach coraz większym zainteresowaniem, szczególnie w gospodarstwach większych obszarowo cieszy się roztwór saletrano-mocznikowy (RSM). Znaczna część azotu dostarczana jest roślinom także w postaci nawozów wieloskładnikowych kompleksowych i mieszanin (Kopiński 2017).

Zużycie nawozów mineralnych, a szczególnie nawozów azotowych w Polsce, wiążące się przede wszystkim z intensywnością produkcji roślinnej, jest bardzo zróżnicowane regionalnie  (Tabela V.11). Średnie wskaźniki nawozowe dla całego kraju nie odzwierciedlają rzeczywistej sytuacji i zachodzących zmian w poszczególnych regionach. W ostatnich latach na skutek postępującej silnie specjalizacji, koncentracji i zróżnicowania produkcji, nastąpiło dalsze pogłębienie istniejących różnic między województwami. Regiony różnią się poziomem wielu wskaźników produkcji rolniczej. Dotyczy to także zużycia azotu w nawozach mineralnych, który jest nawet dwukrotnie większy w zależności od części kraju (Kopiński 2017). Wielkość zużycia nawozów mineralnych w dużej mierze warunkuje przestrzenne zróżnicowanie struktury agrarnej i poziom organizacyjno-ekonomiczny gospodarstw

rolnych w Polsce. Z jednej strony funkcjonuje tradycyjne rolnictwo niskonakładowe, na ogół ekstensywne, a z drugiej, intensywne rolnictwo wysokonakładowe, odpowiadające współczesnym wymaganiom ekonomiczno-rynkowym. Najbardziej intensywna produkcja roślinna prowadzona jest w Polsce zachodniej.

Widoczny do roku 2015 dynamiczny wzrost intensywności produkcji roślinnej w Polsce, mierzony szczególnie zużyciem nawozów azotowych, był sprzeczny z tendencjami występującymi w krajach UE. Spośród 27 krajów ówczesnej UE bardzo wyraźną tendencję do zwiększania zużycia nawozów azotowych odnotowano jeszcze jedynie w Czechach, Łotwie i Rumunii (Matyka 2013). W latach 2002–2010 dla wszystkich krajów unijnych (UE-27) odnotowano słabą tendencję spadkową, z dynamiką rzędu 0,6 kg ha<sup>-1</sup> rok<sup>-1</sup>. Polska w tych latach należała do pięciu czołowych krajów UE pod względem wysokości stosowanych dawek azotu w nawozach mineralnych i ustępowała jedynie Belgii, Luksemburgowi, Czechom, Niemcom i Niderlandom.

Zużycie nawozów na 1 ha użytków rolnych jest wskaźnikiem bardzo ogólnym, nie uwzględnia struktury użytkowania gruntów (grunty orne, użytki zielone, plantacje trwałe itp.), jakości gleb oraz wielkości uzyskiwanych plonów roślin w poszczególnych krajach czy jednostkach podziału administracyjnego. Zarówno jakość gleb, jak i klimat w Polsce są znacznie mniej sprzyjające dla produkcji roślinnej niż w krajach Europy Zachodniej i muszą być substytuowane zwiększonym zużyciem nawozów mineralnych przy mniejszej efektywności ich działania (Fotyma i in. 2010). Z tego powodu do porównań intensywności i efektywności produkcji roślinnej często stosuje się inne miary, jak tzw. nawozochłonność, czyli zużycie składnika nawozowego na jednostkę produkcji. Należy jednak zauważyć, że w porównaniu z innymi krajami UE-15, w Polsce mimo niższego poziomu intensywności rolnictwa (Ziętara 2008), nawozochłonność może być relatywnie wyższa lub na podobnym poziomie przy niższej wydajności produkcji roślinnej, wynikającej z gorszych warunków glebowych i klimatycznych (Kozyra, Górski 2004, Krasowicz i in. 2009). W Polsce ogółem ponad 40 proc. powierzchni gleb wykazuje niską jakość i przydatność rolniczą (Fotyma i in. 2010), a z powodu niekorzystnych warunków pogodowych wielkość produkcji roślinnej może być niższa nawet o ok. 5 proc. (Kopiński i in. 2013).

**TABELA V.11. ZUŻYCIENAWOZÓW MINERALNYCH NPKC I NATURALNYCH W WOJEWÓDZTWACH W RÓŻNYCH OKRESACH W XXI W.**

Województwo	Zużycie nawozów wapniowych (kg CaO·ha <sup>-1</sup> UR w dkr)			Nawożenie mineralne (kg NPK·ha <sup>-1</sup> UR w dkr)			Nawożenie mineralne i naturalne razem (kg NPK·ha <sup>-1</sup> UR w dkr)		
	2002-2005	2016-2019	Zmiana* (%)	2002-2005	2016-2019	Zmiana* (%)	2002-2005	2016-2019	Zmiana* (%)
Dolnośląskie	172,1	75,9	-55,9	92,1	168,7	83,2	128,1	197,2	53,9
Kujawsko-pomorskie	95,4	86,2	-9,7	132,7	186,3	40,5	233,0	273,7	17,5
Lubelskie	69,4	58,7	-15,4	94,1	154,9	64,6	163,1	202,6	24,2
Lubuskie	33,2	35,0	5,3	106,9	105,9	-0,9	160,6	162,3	1,1
Łódzkie	116,3	41,9	-63,9	100,0	136,2	36,3	194,6	235,1	20,8
Małopolskie	78,3	24,7	-68,5	81,7	87,6	7,3	170,7	150,6	-11,8
Mazowieckie	53,9	57,0	5,8	77,2	119,2	54,4	170,1	225,2	32,4
Opolskie	201,1	105,5	-47,5	140,4	196,7	40,1	206,8	249,1	20,5
Podkarpackie	72,1	25,6	-64,5	61,4	82,3	34,0	126,1	120,5	-4,4
Podlaskie	58,8	20,5	-65,1	83,3	109,7	31,7	193,1	243,0	25,9
Pomorskie	92,1	49,6	-46,1	128,8	146,3	13,6	195,1	209,4	7,3
Śląskie	324,2	40,8	-87,4	94,6	126,7	34,0	168,6	202,8	20,3
Świętokrzyskie	69,8	25,2	-63,9	74,6	106,6	42,9	146,8	167,5	14,1
Warmińsko-mazurskie	167,4	43,5	-74,0	84,6	111,7	32,0	165,3	204,1	23,5
Wielkopolskie	74,9	82,9	10,6	109,6	160,9	46,8	234,9	307,6	31,0
Zachodnio-pomorskie	109,6	60,4	-44,9	113,1	130,3	15,2	146,6	161,1	9,9
<b>Polska</b>	<b>93,4</b>	<b>55,6</b>	<b>-40,5</b>	<b>97,1</b>	<b>137,1</b>	<b>41,3</b>	<b>178,7</b>	<b>220,7</b>	<b>23,5</b>

\* ZMIANA MIĘDZY OKRESEM 2016-2019 A 2002-2005.

ŹRÓDŁO: KOPIŃSKI, KRASOWICZ (2021) NA PODSTAWIE DANYCH GUS.



O nawozochłonności produkcji roślinnej decyduje zużycie składników pokarmowych w nawozach mineralnych i naturalnych oraz produktywność w jednostkach zbożowych w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych (j.zb. na 1 ha UR). Oba te wskaźniki zostały zastosowane do obliczania nawozochłonności, z uwzględnieniem jej zróżnicowania w ujęciu czasowym i regionalnym. Nawozochłonność produkcji roślinnej w Polsce w okresie 2002–2019, z uwzględnieniem sześciu 3-letnich okresów, przedstawiono w Tabeli V.12. Nawozochłonność produkcji roślinnej z nawozów mineralnych zwiększyła się z 3,3 kg NPK/j.zb. w latach 2002–2004 do 3,7 kg NPK/j.zb. w latach 2017–2019. Odwrotna tendencja w analizowanym okresie wystąpiła w przypadku zmian zużycia nawozów naturalnych. W ich przypadku nawozochłonność zmniejszyła się w latach 2017–2019 o 0,5 kg NPK/j.zb. w odniesieniu do okresu 2002–2004. Było to związane ze zmniejszeniem obsady zwierząt gospodarskich na użytkach rolnych. Całkowita produkcja roślinna wyrażona w j.zb. na ha UR w dkr, obok zróżnicowania w latach i wyodrębnionych okresach 3-letnich, wykazywała tendencję wzrostową. W rezultacie całkowita nawozochłonność produkcji roślinnej w okresie 2002–2019 była relatywnie mało zróżnicowana i przeciętnie wyniosła 6,1 kg NPK/j.zb. W Polsce od wielu lat pobranie składników nawozowych na jednostkę plonu utrzymuje się raczej na stałym poziomie, ok. 5,0 kg NPK/j.zb., dlatego ważne jest, żeby wskaźnik nawozochłonności nie odbiegał zbyt mocno od tego poziomu. W Polsce w analizowanym okresie kilkunastu lat przeciętna nawozochłonność azotu wynosiła 2,9 kg N/j.zb., fosforu 1,2 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/j.zb., a potasu 1,9 kg K<sub>2</sub>O/j.zb.

W Polsce istnieją jeszcze rezerwy lepszego wykorzystania składników nawozowych poprawiającego produktywność rolnictwa i zmniejszającego skutki niekorzystnego oddziaływania na środowisko głównych biogenów (związków azotu i fosforu). Możliwa jest większa racjonalizacja gospodarki nawozowej (m.in. poprzez wdrożenie nowych technologii produkcji oraz stosowanie tzw. pozanawozowych czynników produkcji. W latach 2016–2019 zużycie nawozów wapniowych było niskie i wynosiło rocznie ok. 55,6 kg CaO ha/UR w dkr. Oceniając realne możliwości oraz zachodzące trendy poprawy stanu agrochemicznego gleb, tj. ich odczynu i stanu zasobności w makro- i mikroelementy, poziom stosowanych dawek wapna nawozowego powinien stopniowo zwiększać się, dochodząc do wielkości 85,7 kg CaO ha/UR w dkr w roku 2030, z łącznym zużyciem tego składnika wynoszącym 1177 tys. t (w scenariuszu II) (Tabela V.13). Pod względem przeciwdziałania zakwaszeniu gleb występuje silne zróżnicowanie regionalne, dlatego prognozy oparte na średnich krajowych nie mogą odzwierciedlać odmiennych scenariuszy dla poszczególnych regionów.

**TABELA V.12. NAWOZOCHŁONNOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ I POBRANIE SKŁADNIKÓW NPK W PLONACH W POLSCE W LATACH 2002–2019**

Wyszczególnienie	Lata						Ogółem
	2002-2004	2005-2007	2008-2010	2011-2013	2014-2016	2017-2019	2002-2019
Zużycie skład. naw. NPK: ogółem (kg/ha UR w dkr)	176,7	202,3	210,6	214,7	209,6	223,1	<b>205,5</b>
zmiany %*	100	114,4	119,2	121,5	118,6	126,3	
Nawozy mineralne (kg/ha UR w dkr)	95,3	117,6	127,0	134,3	130,6	138,4	<b>123,2</b>
zmiany %*	100	123,3	133,2	140,8	137,0	145,2	
Nawozy naturalne (kg/ha UR w dkr)	81,4	84,7	83,6	80,4	79,0	84,7	<b>82,3</b>
zmiany %*	100	104,0	102,7	98,8	97,1	104,0	
Globalna produkcja roślinna (j.zb./ha UR w dkr)	29,0	29,8	34,0	35,8	38,1	37,1	<b>33,8</b>
zmiany %*	100	102,7	117,4	123,7	132,2	127,8	
Pobranie skład. naw. w produkcji roślinnej (pl. gł.) (kg NPK/j.zb.)*	5,0	5,2	5,1	5,0	4,8	4,8	<b>5,0</b>
zmiany %*	100	103,7	100,9	99,7	95,4	95,1	
Nawozochłonność produkcji roślinnej naw. min. (kg NPK/j.zb.)	3,3	4,0	3,7	3,7	3,4	3,7	<b>3,7</b>
zmiany %*	100	120,2	113,6	114,0	104,1	113,6	
Nawozochłonność produkcji roślinnej naw. nat. (kg NPK/j.zb.)	2,8	2,8	2,5	2,2	2,1	2,3	<b>2,4</b>
zmiany %*	100	101,4	87,6	80,0	73,8	81,4	
Nawozochłonność produkcji roślinnej razem (kg NPK/j.zb.)	6,1	6,8	6,2	6,0	5,5	6,0	<b>6,1</b>
zmiany %*	100	111,5	101,6	98,3	90,1	98,8	
<b>W tym:</b>							
N (kg N/j.zb.)	2,82	3,13	3,01	3,02	2,71	2,95	<b>2,94</b>
zmiana %*	100	111,1	106,7	107,2	96,1	104,6	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg P2O5/j.zb.)	1,26	1,44	1,27	1,20	1,01	1,10	<b>1,21</b>
zmiana %*	100	113,9	100,7	94,9	79,6	87,3	
K <sub>2</sub> O (kg K <sub>2</sub> O/j.zb.)	2,01	2,23	1,91	1,77	1,78	1,97	<b>1,94</b>
zmiana %*	100	110,6	95,0	88,0	88,4	97,7	

\* LATA 2002-2004 = 100%

ŹRÓDŁO: KOPIŃSKI, KRASOWICZ (2021); KOPIŃSKI, JURGA (2021) NA PODSTAWIE DANYCH GUS.



**TABELA V.13. STAN AKTUALNY I PROGNOZA ZUŻYCIA NAWOZÓW MINERALNYCH (UWZGLĘDNIAJĄCA ROZWÓJ ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO I PRECYZYJNEGO) W POLSCE W ROKU 2030**

Wyszczególnienie Zużycie nawozów	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz z III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Razem	Zmiana* (%)	Eko.	Konw.	Razem	Zmiana* (%)	Eko.	Konw.	Razem	Zmiana* (%)
Razem NPK w tys. t	2	2 010	2 012	3	1 958	1 961	-2,5	6	1 759	1 765	-12,3	12	1 541	1 554	-22,8
Zużycie azotu (N) (tys. t)	0	1 108	1 108	0	1 099	1 099	-0,8	0	933	933	-15,8	0	807	807	-27,2
Zużycie fosforu (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (tys. t)	1	342	342	1	326	327	-4,4	2	310	313	-8,5	5	278	283	-17,3
Zużycie potasu (K <sub>2</sub> O) (tys. t)	2	559	561	4	531	534	-4,8	7	512	519	-7,5	15	449	464	-17,3
Zużycie wapna (CaO) (tys. t)	27	774	802	63	954	1 017	26,8	153	1 024	1 177	46,8	312	937	1 249	55,7
Razem NPK (kg/ha UR w dkr)	5,2	143,3	138,5	5,4	152,6	142,8	3,1	5,7	148,5	128,5	-7,2	5,9	152,6	117,0	-15,5
Azot (N) (kg/ha UR w dkr)	0	79,0	76,3	0	85,7	80,1	5,0	0	78,8	68,0	-10,9	0	78,4	58,8	-22,9
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (kg/ha UR w dkr)	1,2	24,3	23,6	1,3	25,4	23,8	0,8	1,3	26,2	22,8	-3,4	1,4	27,0	20,6	-12,7
Potas (K <sub>2</sub> O) (kg/ha UR w dkr)	4,0	39,9	38,6	4,2	41,5	38,9	0,8	4,4	43,5	37,8	-2,1	4,4	43,6	33,8	-12,4
Wapń (CaO) (kg/ha UR w dkr)	55,2	55,2	55,2	74,1	74,1	74,1	34,2	85,7	85,7	85,7	55,3	90,9	90,9	90,9	64,7

\* ZMIANA % W ODNIESIENIU DO STANU AKTUALNEGO (2017-2020)

ŹRÓDŁO: OPRAWOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GUS.

### Metodyka i przyjęte założenia

- Do analizy i wyznaczenia trendów do roku 2030 stosowania składników NPKC w nawozach mineralnych, wskaźników poziomu dawek i zużycia azotu (N), fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), potasu (K<sub>2</sub>O) i wapna CaO w Polsce wykorzystano dane GUS z lat 2002-2019 (GUS 2020, GUS 2003-2020, GUS 2001-2021) a także raporty *Europe Fertilizers* (EF 2020) i prace wykonane w IUNG-PIB (Fotyła i in. 2009, Fotyła, Maćkowiak 1998, Kopiński, Jurga 2021, Kopiński 2017, 2021);
- Do oszacowania prognozowanych wartości poziomu nawożenia składnikami NPK, a także wielkości ich zużycia ogółem posłużono się analizą trendów w oparciu o regresję liniową, wykorzystując

szeregi czasowe oraz wiedzę ekspercką. Dane zestawiono w ujęciu tabelarycznym przedstawiono w części VI.1 opracowania;

- Obliczenia prowadzono na poziomie danych krajowych (NUTS-0) dla rolnictwa ogółem oraz dla rolnictwa konwencjonalnego i ekologicznego;
- Prognozy konfrontowano z okresem referencyjnym dotyczącym zużycia składników nawozowych, tj. latami 2017-2019.

\*\*\*

Z przedstawionych w Tabeli V.13 obliczeń dla różnych scenariuszy rozwoju polskiego rolnictwa, dotyczących głównie stosowania nawożenia oraz poziomu intensywności w kontekście założeń wdrożenia Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ), wynika, że optymalnym dla Polski rozwiązaniem byłoby przyjęcie scenariusza II. Redukcja skali nawożenia wyrażonej w kg NPK/ha UR w dkr o 7,2 proc. w odniesieniu do lat 2017-2019 nie powinna znacząco wpłynąć na obniżenie produkcji roślinnej. Będzie to możliwe dzięki rozwojowi rolnictwa ekologicznego, a także wdrażania praktyk korzystnych dla środowiska, takich jak rolnictwo precyzyjne, optymalizacja nawożenia azotem poprzez wprowadzenie w dużej grupie gospodarstw obligatoryjnego stosowania planów nawozowych czy poprawy efektywności wykorzystania składników nawozowych. Realizacja tego scenariusza powinna zmniejszyć negatywne oddziaływanie rolnictwa na środowisko, w tym obniżenia salda bilansów składników nawozowych (N, P) i poprawę efektywności ich wykorzystania (Kopiński, Jurga 2021).

Kontynuacja dotychczasowego kierunku rozwoju rolnictwa, a więc Scenariusza I, prowadzić będzie do większego wzrostu intensywności produkcji roślinnej przy jednoczesnym zwiększającym się udziale powierzchni ekologicznych, ale z możliwym pogorszeniem efektywności technicznej i środowiskowej prowadzonej działalności (Kopiński 2018a, c).

Pełna realizacja założeń koncepcji EZŁ (Scenariusz III, łącznie z maksymalnym rozwojem rolnictwa precyzyjnego) w przypadku stosowania nawozów mineralnych NPK będzie prowadzić do spadku ich zużycia w masie towarowej o ok. 23 proc., natomiast w odniesieniu do poziomu zużycia na 1 ha UR w dkr ulegnie on zmniejszeniu o 15,5 proc. NPK – azotu o 23 proc., fosforu o 13 proc. i potasu o 12 proc. To przyczyni się do znacznego obniżenia produkcji roślinnej z obecnego poziomu 37,2 j.zb./ha UR w dkr do 31,4 j.zb./ha UR w dkr, czyli o 15,6 proc. Niekorzystny stan obecny i trendy w produkcji roślinnej będą miały zatem negatywne konsekwencje na sytuację ekonomiczną polskiego rolnictwa. Mogą również doprowadzić do zwiększenia jego niekorzystnego wpływu na środowisko, m.in. wyczerpywania składników nawozowych z gleb.

### 6.3. RÓŻNORODNOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ W POLSCE NA TLE ROLNICTWA UE

Na bioróżnorodność w agroekosystemach wpływa bogactwo gatunków i właściwe proporcje odmian roślin uprawnych wraz z towarzyszącymi im roślinami dzikimi, różnorodność zwierząt hodowlanych i dziko żyjących, wielość mikroorganizmów i organizmów bytujących w glebie, jak również zróżnicowany krajobraz. Rolnicy mogą modyfikować różnorodność biologiczną agroekosystemów poprzez odpowiednie strategie zarządzania gospodarstwem.

Podstawowym działaniem agrotechnicznym modyfikującym bioróżnorodność agroekosystemów jest stosowanie takich zmianowań, które zapobiegają wyjąłowieniu gleby.

Zróźnicowanie struktury upraw w skali gospodarstwa, regionu czy kraju w pewnym stopniu determinuje bioróżnorodność dzikich organizmów towarzyszących. Może więc być to podstawowy wskaźnik jakości środowiska rolniczego. Konkretnie organizmy często są powiązane z danym typem uprawy, której ekosystem jest ich ostoją, jak na przykład zboża dla chabrow. Organizmami towarzyszącymi są m.in. chwasty (roślinność segetalna), które nie tylko mogą mieć negatywny wpływ na plonowanie roślin uprawnych, ale w świetle najnowszych badań pełnią również szereg pozytywnych funkcji.

Różnorodność chwastów stwarza siedliska dla innych organizmów, między innymi owadów. Wśród nich kluczowe znaczenie dla gospodarki człowieka mają zapylacze (różne gatunki pszczoł, trzmieli, motyli oraz muchówek). Dla rolnika ważną funkcją roślinności segetalnej jest też biologiczna ochrona upraw. Obecność chwastów wpływa na zwiększenie liczebności owadów pożytecznych (drapieżników i pasożytów szkodników) wspomagających naturalną walkę ze szkodnikami. Bogactwo upraw o różnej agrotechnice, właściwa kontrola zachwaszczenia, stosowanie metod mechanicznych i przede wszystkim przyrodniczo poprawnego płodozmianu jest gwarancją zapewnienia wysokiej bioróżnorodności gatunkowej roślin segetalnych, przy jednocześnie niskim poziomie zachwaszczenia, nieprzekraczającym progu ekonomicznej szkodliwości.

Wysoka różnorodność upraw, kierowanie się zasadami integrowanej ochrony roślin, przedkładanie metod mechanicznych i biologicznych nad chemicznymi w ograniczeniu zachwaszczenia oraz w zwalczaniu szkodników i chorób zapewnia także siedliska dla organizmów wyższych, w tym rzadkich gatunków bezkręgowców, owadów żywiących się szkodnikami roślin, oraz organizmom narażonym na wyginięcie, w tym ptakom krajobrazu rolniczego, żywiących się nasionami chwastów czy organizmami występującymi na obszarach rolniczych. W ciągu ostatnich 30 lat populacja tych ptaków spadła o ponad 30 proc., a wiele gatunków trwale związanych z krajobrazem rolniczym Polski wyginęło lub jest bliskie wyginięcia, np.: drop (*Otis tarda*), biegus zmienny (*Calidris alpina*), batalion (*Calidris pugnax*), kuropatwa (*Perdix perdix*).

Skuteczna ochrona i utrzymanie wysokiej różnorodności biologicznej na użytkach rolnych ma kluczowe znaczenie nie tylko dla jakości samego środowiska naturalnego, ale jest także źródłem szeregu korzyści dla całego społeczeństwa. Korzyści te dotyczą różnych sfer, także gospodarczej. Rolnicy dzięki utrzymywaniu wysokiej bioróżnorodności uzyskują stabilniejsze plony oraz ponoszą mniejsze koszty związane z prowadzeniem produkcji roślinnej, wynikające z niższych nakładów na ochronę przed chorobami i szkodnikami. W takim ekosystemie występują antagoniści szkodników roślin uprawnych (organizmów pasożytujących na organizmach szkodliwych lub drapieżników żywiące się tymi organizmami) naturalnie ograniczający populację szkodników czy przeciwdziałający chorobom roślin. Jest to tzw. usługa ekosystemowa ochrony biologicznej. Wysoka bioróżnorodność to także wypełnienie wszystkich nisz środowiskowych ekosystemu przez organizmy w większości neutralne dla roślin. Zmniejsza to możliwości kolonizacji tego ekosystemu przez organizmy szkodliwe.

Agroekosystem pozbawiony dużej różnorodności mikroorganizmów i organizmów wyższych (np. na skutek wieloletniego stosowania nioselektywnych insektycydów i fungicydów) nie

ma możliwości aktywnej ochrony. Pojawienie się szkodnika będzie więc skutkowało niekontrolowanym wzrostem jego liczebności. W takich agroekosystemach regulacja w oparciu o ochronę biologiczną jest niemożliwa, musi więc być osiągana metodami chemicznymi, powodującymi dalszy spadek różnorodności biologicznej. Związek między wysoką bioróżnorodnością a ochroną biologiczną został potwierdzony licznymi badaniami (Geiger i in. 2010; Crowder, Jabbour 2014; Krauss i in. 2011).

Bioróżnorodność ekosystemów rolniczych jest zagrożona intensyfikacją produkcji rolnej związanej ze stosowaniem uproszczonego zmianowania, dużych ilości nawozów mineralnych oraz ŚOR. W rolnictwie konwencjonalnym podstawowym sposobem regulacji zachwaszczenia są herbicydy, które mogą negatywnie oddziaływać na różnorodność gatunkową i liczebność flory segetalnej. Ponadto, intensywne produkcje rolne wiąże się z ograniczaniem powierzchni nieprodukcyjnych, takich jak miedze, zakrzaczenia, zadrzewienia czy oczka wodne, cennych pod względem przyrodniczym. Z drugiej strony zagrożeniem dla bioróżnorodności może być też zaniechanie użytkowania rolniczego. Grunty odłogowane szybko ulegają sukcesji, najczęściej przez gatunki obce, uznawane za inwazyjne. Przykładowo, nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis* L.) czy nawłóć późna (*Solidago gigantea* Aiton) są zagrożeniem dla rodzimej flory i fauny.

Zrównoważona produkcja rolna, gwarantująca wysoką efektywność przy jednoczesnym wykorzystaniu metod produkcji korzystnych z punktu widzenia ochrony środowiska, uzależniona jest od szeregu usług ekosystemowych istotnych dla człowieka i gospodarki. Zapewniają one między innymi pożywienie, przyczyniają się do oczyszczania wód i powietrza, odpowiadają za obieg węgla, zapewniają tzw. biologiczną ochronę upraw poprzez tworzenie ostoi dla różnych organizmów, np. pożytecznych owadów zwalczających szkodniki roślin (Garbach i in. 2014). To wszystko przekłada się na wynik produkcji rolniczej. Coraz powszechniejsze gospodarowanie bazujące na usługach ekosystemowych, w tym rolnictwa ekologicznego, wpisuje się w założenia strategii EZŁ i z każdym rokiem ma zyskiwać na znaczeniu (Hooper i in. 2005; Balvanera i in. 2006).

Postępująca utrata bioróżnorodności w Europie stworzyła pilną potrzebę opracowania strategii zapobiegającej dalszym negatywnym zmianom środowiska naturalnego. Znalazło to odzwierciedlenie w szeregu inicjatyw mających na celu ochronę kluczowych ekosystemów takich jak sieć Natura 2000, działania prośrodowiskowe w ramach Wspólnej Polityki Rolnej czy Europejska Strategia Bioróżnorodności.

Dane Eurostatu pokazują, że ponad 39 proc. powierzchni Unii Europejskiej tworzą grunty użytkowane rolniczo. Korzystanie z nich, oparte na zróźnicowaniu uprawianych gatunków, może przyczynić się do poprawy jakości życia i ochrony przyrody w UE. Różnorodność upraw na gruntach rolniczych jest kluczowa dla kształtowania bioróżnorodności.

### Metodyka i przyjęte założenia

Różnorodność gatunkowa może być opisana za pomocą wskaźników ekologicznych: różnorodności Shannona i dominacji Simpsona. Przedstawiając strukturę różnorodności polskiego rolnictwa na tle Unii Europejskiej wykorzystano dane FAO z lat 2018 i 2019. Do obliczeń wykorzystano wszystkie gatunki uznane przez FAO za ziemiopłody, w tym uprawy na gruntach ornych oraz uprawy warzyw, jagód i sady.

Wskaźnik różnorodności Shannona ( $H'$ ) jest jedną z najpopularniejszych metod umożliwiających „zmierzenie” różnorodności gatunkowej w danej zbiorowości. Jego wartość wynika z uwzględnienia obserwowanej liczby gatunków oraz liczebności każdego z nich. Na potrzeby niniejszego opracowania wskaźnik został obliczony według wzoru (Shannon 1948):

$$H' = \sum Pi \ln Pi$$

gdzie:

$Pi$  – występowania określonych gatunków lub typów upraw w danym kraju,

$I = n/N$

$n$  – powierzchnia upraw określonego gatunku/typu,

$N$  – ogólna powierzchnia upraw/typów upraw w danym kraju,

$\ln$  – logarytm naturalny.

Wskaźnik ten może przyjmować wartości od zera (występowanie tylko jednego gatunku w danej zbiorowości) do nieskończoności. Im wyższa wartość wskaźnika, tym wyższa różnorodność gatunków w badanej zbiorowości. W ekologii uważa się, że wartość indeksu Shannona poniżej 2 wskazuje na ekosystemy o niskiej bioróżnorodności, a powyżej 3 charakteryzują ekosystemy o wysokiej bioróżnorodności. Pomimo że w niniejszym opracowaniu indeks różnorodności został wykorzystany do oceny zróżnicowania struktury upraw, a nie bogactwa gatunkowego ekosystemów, wydaje się, że wartości indeksu poniżej 2 także wskazują na niską różnorodność upraw w danych kraju, a wartości bliskie 3 na wysoką różnorodność produkcji roślinnej.

Z kolei wskaźnik dominacji ( $SI$ ) opisany przez Simpsona (1949) został obliczony według wzoru:

$$SI = \sum Pi^2$$

Zakres wartości tego wskaźnika przyjmuje wartości od 0 do 1, przy czym wartości zbliżone do 1 wskazują na niską różnorodność. Indeks dominacji Simpsona przyjmuje wartość 1 dla zbiorowości całkowicie zdominowanej przez jeden gatunek, podczas gdy wartości zbliżone do zera wskazują na niskie zdominowanie zbiorowości przez jeden lub kilka gatunków.

\*\*\*

Według FAO, w 2018 i 2019 roku na terenie Unii Europejskiej rolnicy uprawiali 80 gatunków roślin, a w Polsce występowało 55 spośród nich, co stanowiło ok. 69 proc. w 2018 r. i 70 proc. w 2019 r. W tym samym czasie w Niemczech, kraju o zbliżonych do Polski warunkach klimatycznych, liczba uprawianych gatunków roślin była nieznacznie niższa i wynosiła 51, w Czechach 47, a we Francji, kraju o największej powierzchni użytków rolnych w Unii Europejskiej, 74.

Wartość indeksu różnorodności Shannona struktury upraw dla UE w latach 2018–2019 wynosiła 2,656 (Tabela V.14). Jest to wartość wysoka, świadcząca o dużym zróżnicowaniu produkcji roślinnej. Wartość indeksu dominacji Simpsona dla produkcji roślinnej w UE przyjmowała niską wartość (0,1325), co świadczy o braku zdominowania upraw przez jeden lub kilka gatunków. Różnorodność produkcji roślinnej na terenie Polski, w porównaniu do całej

Unii Europejskiej, jest wysoka, szczególnie na tle pozostałych ważnych unijnych producentów rolnych (Niemcy, Czechy i Francja). Indeks różnorodności gatunkowej produkcji roślinnej w Polsce wynosił 2,516, co stanowiło około 95 proc. wartości tego indeksu UE-28. Świadczy to o wysokim zróżnicowaniu upraw rolnych w Polsce. Jednocześnie, z danych FAOSTAT wynikało, że indeks dominacji Simpsona miał wartość niższą niż dla UE-28 i wynosił ok. 89 proc. Produkcja roślinna Polski jest zróżnicowana, czego przejawem jest względnie równomierny rozkład uprawianych gatunków, poza pszenicą, która w całej Unii jest obecnie gatunkiem dominującym (Rysunek V.53).

Zdecydowanie gorzej wypada zróżnicowanie produkcji roślinnej w zbliżonych klimatycznie do Polski państwach UE: Niemczech (ok. 78 proc. wartości indeksu różnorodności dla UE-28 i ok. 150 proc. wartości indeksu dominacji dla EU-28), Czechach (ok. 71 proc. i ok. 185 proc.) oraz Francji (ok. 8 proc. i 148 proc.) (Tabela V.14).

**TABELA V.14.** PODSTAWOWE DANE O RÓŻNORODNOŚCI PRODUKCJI ROŚLINNEJ W POLSCE WYBRANYCH PAŃSTW EUROPEJSKICH NA TLE UNII EUROPEJSKIEJ (UE-28) W LATACH 2017-2019

Kraj	liczba typów/gatunków upraw	udział typów/gatunków upraw w danym kraju w porównaniu do UE-28 (%)	Indeks różnorodności Shannona	Procentowa wartość indeksu różnorodności względem indeksu dla EU-28 (%)	Indeks dominacji Simpsona	Procentowa wartość indeksu dominacji względem indeksu dla EU-28 (%)
Polska	55	68,8	2,516	94,7	0,1179	89,0
EU-28	80	100,0	2,656	100,0	0,1325	100,0
Niemcy	51	63,8	2,084	78,5	0,1989	150,1
Czechy	47	58,8	1,899	71,5	0,2457	185,4
Francja	74	92,5	2,231	84,0	0,1961	148,0

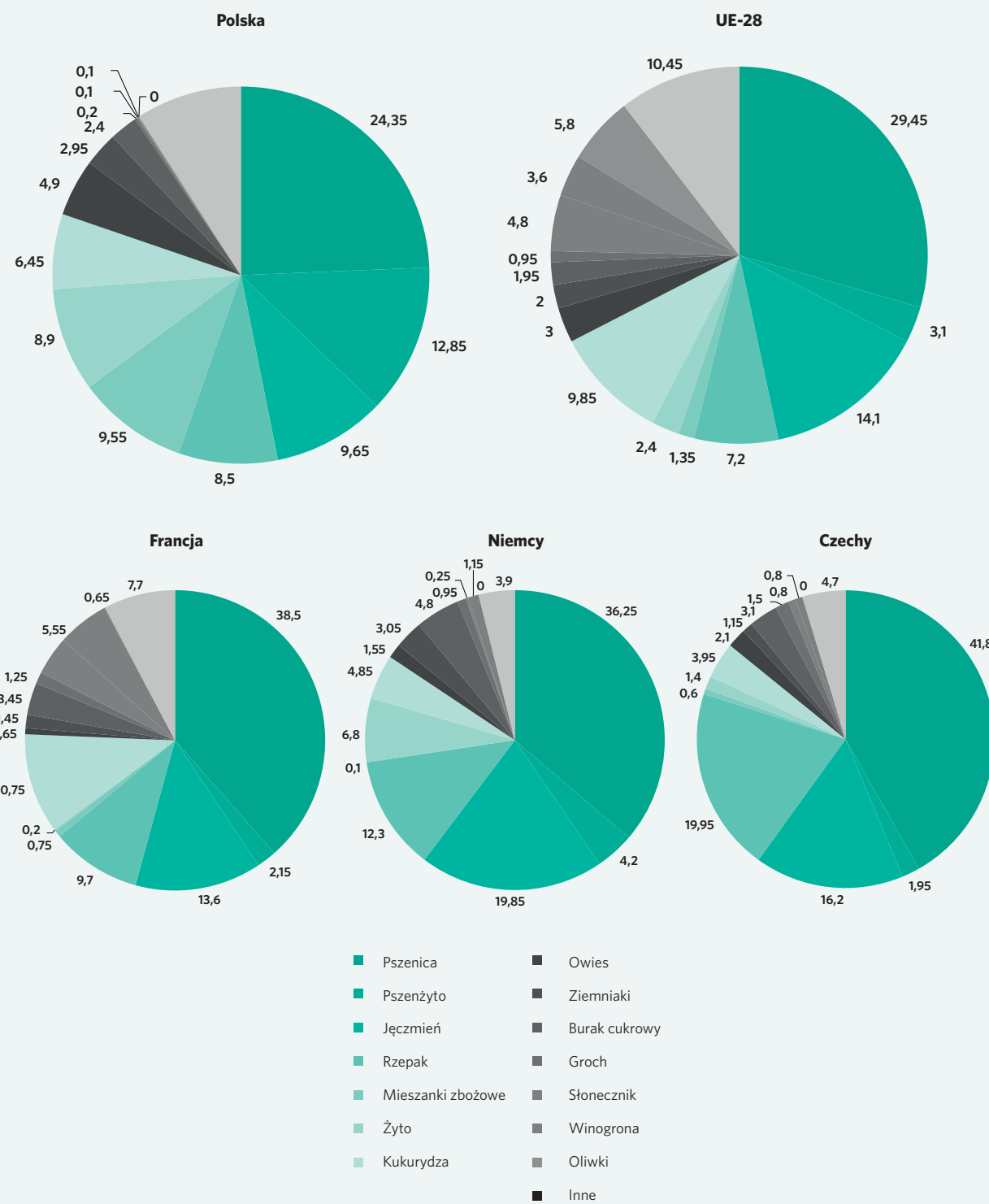
ŹRÓDŁO: OPACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

Choć różnorodność struktury upraw jest w Polsce względnie wysoka, co świadczy o dobrym zróżnicowaniu gatunków, to wysoki udział zbóż w strukturze zasiewów wiąże się z negatywnymi konsekwencjami środowiskowymi. Gatunki takie jak pszenica, która zajmuje w Polsce 24–25 proc. powierzchni zasiewów, są uznawane za wymagające intensywnej metody produkcji mogących działać negatywnie na bioróżnorodność. Udział pozostałych gatunków zbóż w strukturze upraw jest względnie równomierny i wynosi ok. 8–10 proc. (jęczmień, mieszanki zbożowe, żyto), trochę większy jest w przypadku pszenżyta (13 proc.) (Rysunek V.53). W państwach UE-28 udział pszenicy w strukturze upraw był dominujący i wynosił ponad 29 proc. W Niemczech i Francji był zdecydowanie wyższy niż w Polsce i stanowił odpowiednio 36 i 39 proc., a w Czechach ok. 42 proc. Wysoki udział zbóż wymagających intensywnej agrotechniki (przede wszystkim w przypadku pszenicy, jęczmienia i kukurydzy) można uznać za zjawisko niekorzystne z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności. Zboża uprawiane są często w uproszczonych zmianowaniach, co także wpływa negatywnie na bioróżnorodność.



Różnorodność upraw w Polsce jest względnie zróżnicowana w porównaniu do innych państw EU. Implementacja Europejskiego Zielonego Ładu z pewnością spowoduje zmiany w strukturze zasiewów.

**RYSUNEK V.53. PROCENTOWY UDZIAŁ GATUNKÓW/TYPÓW UPRAW W POLSCE I WYBRANYCH KRAJÓW EUROPEJSKICH NA TLE UE. ŚREDNIA DLA LAT 2018–2019**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

Szczególnie pożądaną zmianą w Polsce, z punktu widzenia ochrony przyrody byłoby ograniczenie udziału zbóż. Konieczność zwiększenia udziału rolnictwa ekologicznego oraz ograniczenie nawożenia mineralnego postulowana w EZŁ wymusi pewne pozytywne zmiany w strukturze upraw. Gospodarstwa będą szukać możliwości rekompensowania ograniczonego nawożenia mineralnego na przykład zwiększeniem udziału roślin wiążących azot czy stosowaniem międzyplonów lub wsiewek w celu ograniczenia strat składników pokarmowych. Duże zmiany w strukturze zasiewów mogą być jednak powstrzymane przez wciąż rosnące w Europie zapotrzebowanie na ziarno zbóż, które może stymulować utrzymanie ich dużego udziału w strukturze zasiewów (Kelly 2019).

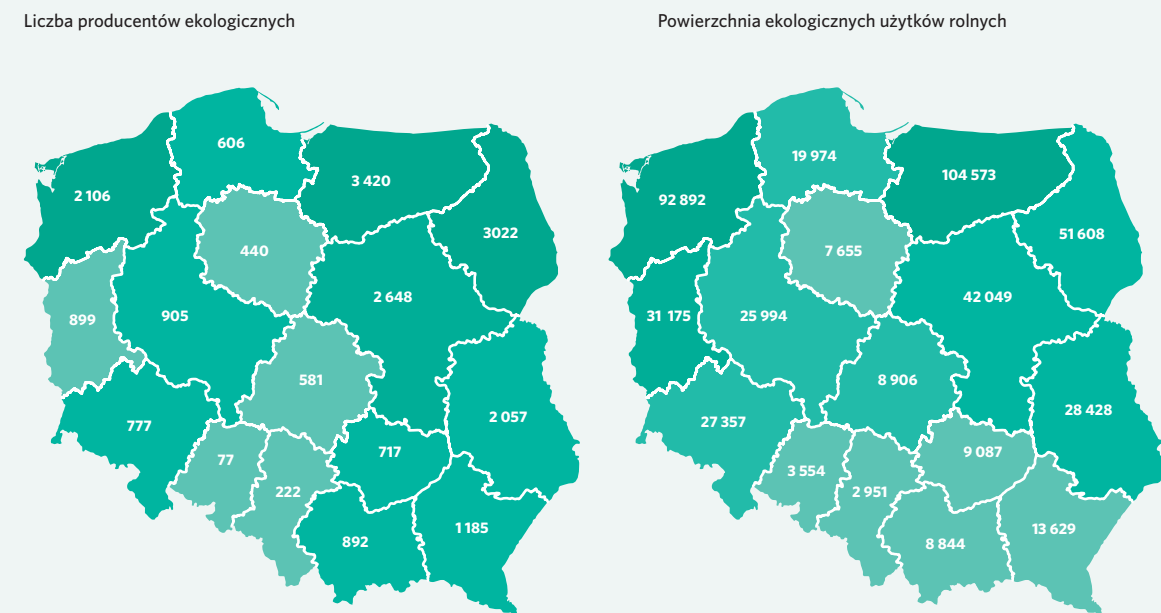
#### 6.4. ROLNICTWO EKOLOGICZNE

Zmiany liczby gospodarstw ekologicznych oraz wielkości powierzchni ekologicznych użytków rolnych w Polsce można podzielić na różne etapy rozwoju rolnictwa ekologicznego. Pierwsze certyfikowane gospodarstwa ekologiczne powstały w Polsce w roku 1990 i do końca lat 90. ich liczba pozostawała niewielka. Wprowadzenie mechanizmów wsparcia dla tego systemu rolniczego w 1998 r. pochodzących z budżetu państwa spowodowało szybki wzrost liczby gospodarstw ekologicznych. Po akcesji Polski do UE w 2004 r. proces ten jeszcze przyspieszył. Rolnictwo ekologiczne zostało objęte wsparciem w ramach II filaru WPR. W latach 2004–2013 liczba gospodarstw ekologicznych w Polsce wzrosła 7-krotnie, a powierzchnia ekologicznych UR 12-krotnie, osiągając w 2013 r. poziom 4,3 proc. ogólnej powierzchni UR (Tabela V.15).

Średnio, gospodarstwa ekologiczne w Polsce, w porównaniu do ogółu gospodarstw rolnych są większe. Sytuacja wygląda tak samo w każdym województwie. Polski wolumen ekologicznej produkcji towarowej jest stosunkowo mały, gdyż w gospodarstwach ekologicznych ok. 60 proc. gruntów zajmują rośliny pastewne (trwałe użytki zielone oraz pastewne na gruntach ornych). Specyfiką rolnictwa ekologicznego jest duży udział ekstensywnych sadów, kilkukrotnie większy niż średnio w kraju. W strukturze jego zasiewów wyraźnie mniejszy jest udział zbóż, ziemniaków oraz warzyw. Znacznie mniejsza niż w całym rolnictwie jest także obsada zwierząt, szczególnie w większych gospodarstwach ekologicznych o powierzchni powyżej 50 ha.

Z analizy rozmieszczenia gospodarstw ekologicznych wynika, że gminy z największą liczbą gospodarstw ekologicznych charakteryzują się niższymi wartościami wskaźnika waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej, mniejszą wydajnością produkcji rolniczej oraz ponad 50 proc. udziałem powierzchni obszarów prawnie chronionych. Rolnictwo ekologiczne może więc być alternatywą dla konwencjonalnego systemu gospodarowania na obszarach o gorszych warunkach siedliskowych. W praktyce rozwój rolnictwa ekologicznego w dużym stopniu niż od warunków przyrodniczych zależy od czynników ekonomiczno-organizacyjnych.

**RYSUNEK V.54. REGIONALNE ZRÓŻNICOWANIE ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO W POLSCE**



ŹRÓDŁO: GIJHARS (2019).

W ciągu pięciu lat – od 2013 do 2018 r. – ubyło w Polsce ok. 1/4 gospodarstw ekologicznych, przy czym istniało duże zróżnicowanie w ich rozkładzie w poszczególnych województwach (Tabela V.15).

**TABELA V.15. ZMIANY W LICZEBNOŚCI CERTYFIKOWANYCH GOSPODARSTW EKOLOGICZNYCH W POLSCE W UKŁADZIE WOJEWÓDZKIM**

Województwa	2005	2013	2018	2013/2018 (%)
Dolnośląskie	81	1 009	578	57,3
Kujawsko-pomorskie	42	341	285	83,6
Lubelskie	144	1 711	1 466	85,7
Lubuskie	14	923	646	70,0
Łódzkie	23	396	372	93,9
Małopolskie	257	1 696	673	39,7
Mazowieckie	179	1 946	1 593	81,9
Opolskie	15	74	50	67,6
Podkarpackie	183	1 573	927	58,9
Podlaskie	74	2 235	2 420	108,3
Pomorskie	31	645	441	68,4
Śląskie	20	205	118	57,6
Świętokrzyskie	236	1 081	575	53,2

**TABELA V.15. ZMIANY W LICZEBNOŚCI CERTYFIKOWANYCH GOSPODARSTW EKOLOGICZNYCH W POLSCE W UKŁADZIE WOJEWÓDZKIM c.d.**

Województwa	2005	2013	2018	2013/2018 (%)
Warmińsko-mazurskie	82	2 606	2 719	104,3
Wielkopolskie	26	762	511	67,1
Zachodniopomorskie	56	2 669	1 553	58,2
<b>Razem gospodarstwa certyfikowane</b>	<b>1 463</b>	<b>19 872</b>	<b>14 927</b>	<b>75,1</b>
<b>Gospodarstwa certyfikowane i w konwersji</b>	<b>7 183</b>	<b>26 598</b>	<b>19 207</b>	<b>72,2</b>

ŹRÓDŁO: GIJHARS (2007), GIJHARS (2015), GIJHARS (2019).

Zmniejszanie areału UR i liczby gospodarstw w polskim rolnictwie ekologicznym od roku 2013 wiąże się z poziomem dochodowości gospodarstw ekologicznych i wsparcia finansowego. Wskazują na to choćby wyniki rachunkowości Polskiego FADN. Z analizy sytuacji ekonomicznej gospodarstw ekologicznych w 19 państwach UE w 2008 r. wynika, że w krajach o wysokiej wartości ekologicznej produkcji rolniczej (Niderlandy, Portugalia i Francja) dopłaty stanowiły od 17 do 50 proc. dochodu z gospodarstwa rolnego. Z kolei w kilku krajach (Czechy, Estonia, Łotwa, Szwecja i Wielka Brytania), w których występowały duże, ale bardzo ekstensywnie prowadzone gospodarstwa ekologiczne dopłaty stanowiły ponad 100 proc. dochodu z gospodarstwa rolnego. Działalność produkcyjna tych gospodarstw przynosiła więc straty, które pokrywały dopłaty (Nachtman 2012). Dopłaty do polskich gospodarstw ekologicznych stanowiły ok. 75 proc. ich dochodów, jednak, jak pokazują dane IERiGŻ-PIB, ich udział był zmienny w latach i zróżnicowany w zależności od typu gospodarstwa.

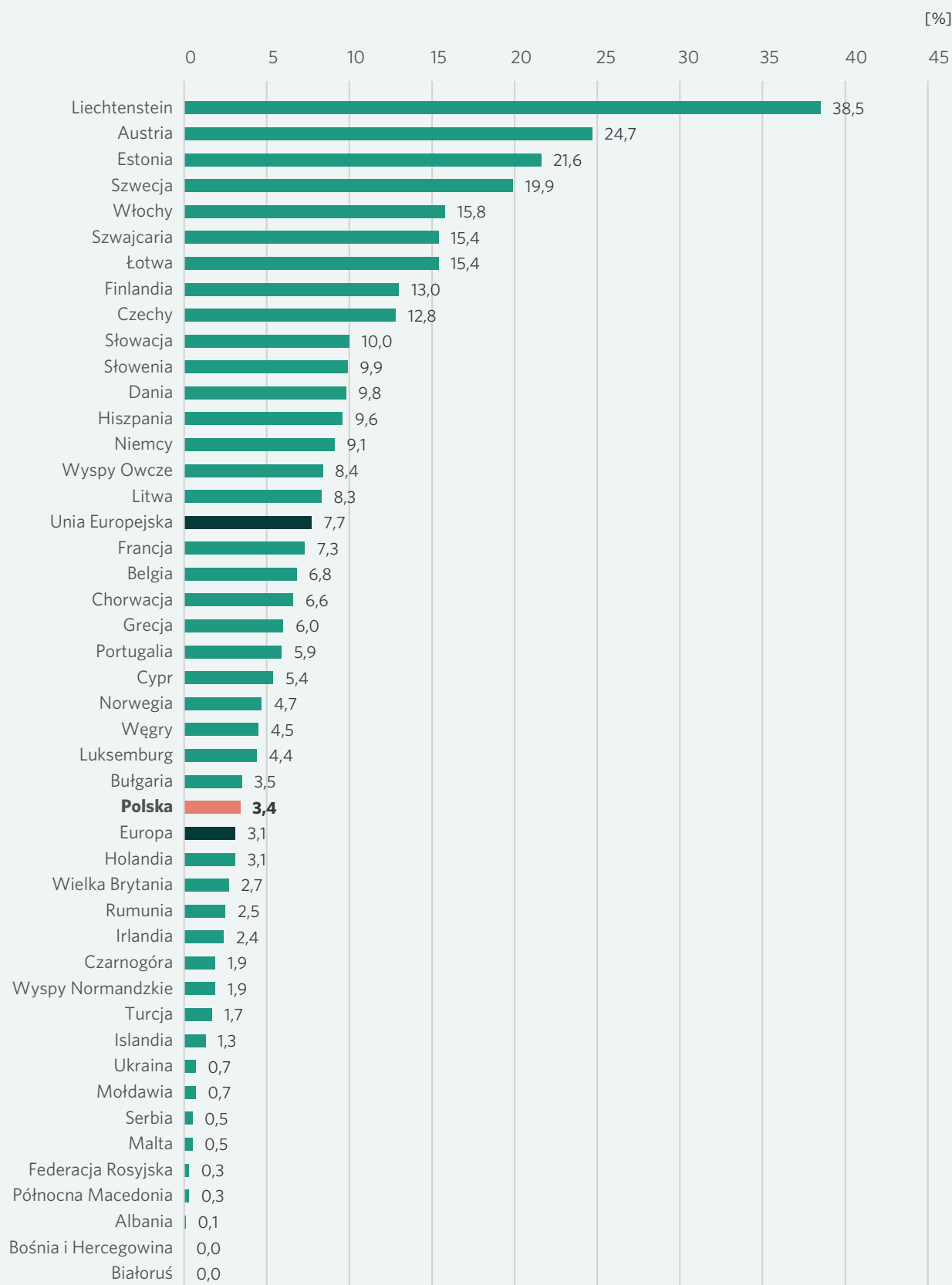
Najślabsze ekonomicznie były gospodarstwa specjalizujące się w chowie zwierząt trawożernych. Trudna była również sytuacja gospodarstw o produkcji mieszanej, a więc najbardziej zbliżonych w założeniach do systemu produkcji ekologicznej. W latach 2013–2018 dopłaty stanowiły filar funkcjonowania tych gospodarstw – wynosiły powyżej 90 proc. wartości dochodu, a w roku 2015 aż 126,3 proc. Lepiej rysowała się sytuacja dochodowa gospodarstw mlecznych, zwłaszcza w okresie 2016–2018, i gospodarstw z uprawami polowymi. W obydwu tych grupach udział dopłat z biegiem lat malał, choć nie było w tym żadnej stałej tendencji. Najniższy wskaźnik dopłat w dochodzie osiągały gospodarstwa polowe (60,6 proc.) i mleczne w roku 2017 (58,8 proc.) (IERiGŻ-PIB 2021).

Dane dotyczące rynku produktów ekologicznych wskazują ponadto, że jest on jednym z najszybciej rozwijających się w Europie i na świecie. Można oczekiwać, że mechanizmy wsparcia rozwoju rolnictwa ekologicznego w ramach WPR oraz popyt na produkty ekologiczne przyczynią się do dalszego wzrostu liczby gospodarstw ekologicznych i powiększenia rynku produktów ekologicznych w Polsce.

Dla podtrzymania rozwoju rolnictwa ekologicznego konieczne jest uruchomienie dodatkowych instrumentów wsparcia skierowanych do otoczenia rolnictwa, np. rozwój sprzedaży bezpośredniej, oraz wsparcie badań obejmujących zarówno doskonalenie metod, organizacji produkcji, jak i kształtowania jakości produktów i przetwórstwa.



**RYSUNEK V.55. UDZIAŁ UŻYTKÓW EKOLOGICZNYCH W OGÓLNEJ POWIERZCHNI UR W KRAJACH EUROPY**



ŹRÓDŁO: WILLER I IN. (2020).

Wzrost zainteresowania rolnictwem ekologicznym w ostatnim okresie jest tendencją ogólnosiwiatową. Udział użytków rolnych na świecie wykorzystywanych przez ten typ rolnictwa w latach 2004–2018 wzrósł z ok. 30 do 71,5 mln ha (Willer i in. 2020), a całkowita powierzchnia ekologicznych UR w ostatnich 10 latach wzrosła o 69 proc. W 2018 r. na potrzeby rolnictwa ekologicznego wykorzystywano 71,5 mln ha UR, czyli 1,5 proc. ogólnej powierzchni UR. Najmniejszym zainteresowaniem cieszy się rolnictwo ekologiczne w Afryce i Azji (0,2–0,4 proc. UR), zaś największym w Europie i Australii (3,1 oraz 8,6 proc. ogółu UR). W strukturze użytków rolnych wykorzystywanych przez rolnictwo ekologiczne na świecie dominują trwałe użytki zielone. W 2018 r. stanowiły one 67 proc. ogółu UR. Grunty orne zajmowały średnio ok. 19 proc. Pozostałe UR w rolnictwie ekologicznym to sady oraz różnego rodzaju plantacje trwałe (Willer i in. 2020). W Europie w 2018 r. rolnictwo ekologiczne wykorzystywało 15 635 tys. ha UR. Największy udział użytków ekologicznych w ogólnej powierzchni UR posiadają takie kraje jak: Liechtenstein (38,5 proc.), Austria (24,7 proc.), Estonia (21,6 proc.) i Szwecja (19,9 proc.) (Rysunek V.55).

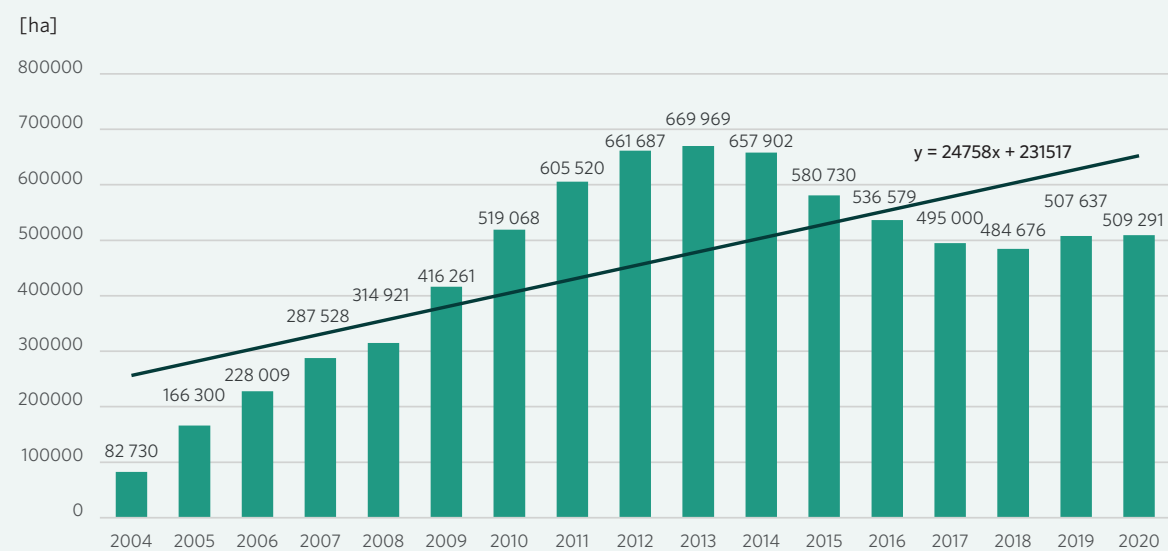
W krajach UE posiadających korzystne warunki glebowo-klimatyczne do intensywnej produkcji rolnej (Niderlandy, Belgia, Francja i Wielka Brytania) rolnictwo ekologiczne wykorzystuje 3–7 proc. ogółu UR. Natomiast w krajach o gorszych warunkach siedliskowych (Hiszpania, Finlandia, Włochy, Szwecja i Austria) udział ten jest znacznie większy. Rolnictwo ekologiczne koncentruje się więc w rejonach podgórskich, tam, gdzie gleby są słabe czy na obszarach z niedoborem opadów. Na dobrych i bardzo dobrych glebach bardziej opłacalna jest intensywna produkcja konwencjonalna. Wskazuje to, że dopłaty do upraw ekologicznych są szczególnie ważne dla rolników gospodarujących w trudniejszych warunkach siedliskowych, gdzie intensywna produkcja rolnicza jest mniej efektywna. W UE przyjmuje się, że rolnictwo ekologiczne pełni podwójną funkcję społeczną. Z jednej strony dostarcza towarów na rynek kształtowany przez popyt na żywność o wysokiej jakości, zaś z drugiej jest działaniem w interesie publicznym, ponieważ przyczynia się do ochrony środowiska, dobrostanu zwierząt i rozwoju obszarów wiejskich (Rozporządzenie Rady (WE) z 2007). Uzasadnia to wspieranie rolnictwa ekologicznego dopłatami, które pełnią ważną część Wspólnej Polityki Rolnej i powinny być utrzymane, by wskaźniki EZŁ mogły być zrealizowane. Struktura i wielkość dopłat powinny być jednocześnie jednym z instrumentów kształtujących rolnictwo ekologiczne, stymulować rozwój poszczególnych sektorów i kierunki produkcji, np. mleka, surowców do przetwórstwa mięsa, pasz, zbóż.

### Metodyka i przyjęte założenia

W opracowaniach wykorzystano dane GUS, Inspekcji Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (GIJHARS) oraz bazy danych zgromadzone w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa (IUNG-PIB). Opracowano 3 scenariusze rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce do roku 2030. Szacunki dotyczące możliwej powierzchni UR w dwóch pierwszych scenariuszach powstały w oparciu o wyznaczone trendy obejmujące różne okresy rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce.

**Scenariusz I**, tzw. bez EZŁ, oparty na założeniach zachowawczych, bez wdrażania dodatkowych instrumentów wspierających rozwój rolnictwa ekologicznego. Powstał w oparciu o wyznaczone trendy liniowe zmian powierzchni ekologicznych użytków rolnych od 2004 do 2020 r., czyli całego analizowanego okresu licząc od wejścia Polski do UE (Rysunek V.56).

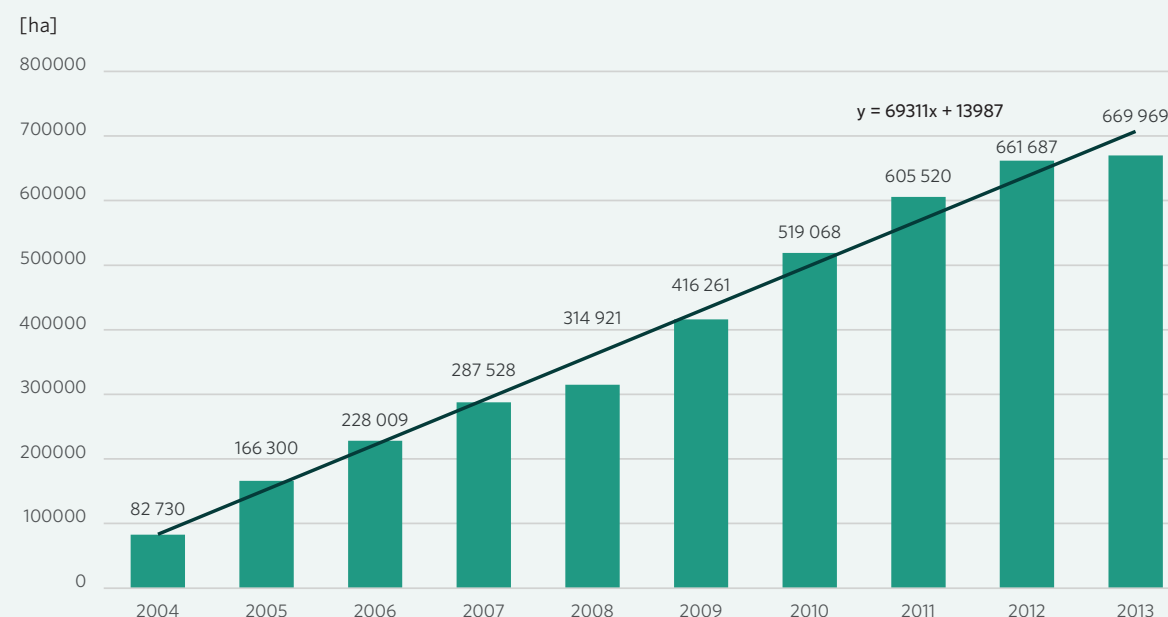
**RYSUNEK V.56. POWIERZCHNIA UR W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH LATA 2004-2020 I TREND OKREŚLAJĄCY TEMPO ZMIAN W SCENARIUSZU I**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GIHARS (2020).

**Scenariusz II** oparto na wyznaczonych trendach liniowych zmian powierzchni ekologicznych użytków rolnych w latach 2004–2013, czyli w okresie najbardziej dynamicznego ich wzrostu po wejściu Polski do UE (Rysunek V.57).

**RYSUNEK V.57. POWIERZCHNIA UR W GOSPODARSTWACH EKOLOGICZNYCH LATA 2004-2013 I TREND OKREŚLAJĄCY TEMPO ZMIAN W SCENARIUSZU II**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GIHARS (2020).

W **scenariuszu III** założono, że udział UR zagospodarowanych zgodnie z założeniami ekologicznego systemu produkcji wyniesie 25 proc. ogólnej powierzchni UR. Ze względu na duże zróżnicowanie regionalne w powierzchni ekologicznych użytków rolnych trendy wyznaczono na poziomie poszczególnych województw. Dla Polski całkowita powierzchnia ekologicznych użytków rolnych w 2030 r. według **scenariusza II miałyby wynieść ok. 1,89 mln ha** (1 783 ha UR w dkr), **co stanowi ok. 13 proc.** powierzchni UR w Polsce (Tabela V.16). Najwięcej gruntów użytkowanych ekologicznie prognozowanych jest w woj. zachodniopomorskim (ok. 381 tys. ha) oraz warmińsko-mazurskim (342 tys. ha), natomiast najmniej w woj. opolskim ok. 10 tys. ha. Zgodnie z przewidywaniami w **scenariuszu I, bez EZŁ, całkowita powierzchnia ekologicznych użytków rolnych w 2030 r. wyniesie ok. 900 tys. ha** (851 tys. ha w dkr), **co będzie stanowić ok. 6 proc.** powierzchni UR w Polsce. Według tego scenariusza liderami w całkowitej powierzchni gruntów użytkowanych ekologicznie będą woj. warmińsko-mazurskie (ok. 206 tys. ha) i woj. zachodniopomorskie (ok. 177 tys. ha). Najmniej ekologicznych użytków rolnych będzie w woj. opolskim – jedynie ok. 6 tys. ha.

**TABELA V.16. PROGNOZOWANA W 2030 R. POWIERZCHNIA EKOLOGICZNYCH UŻYTKÓW ROLNYCH WEDŁUG SCENARIUSZY I I II**

Województwa	Powierzchnia ekologicznych UR w 2020 (tys. ha)	Powierzchnia ekologicznych UR w scenariuszu I (tys. ha)	Powierzchnia ekologicznych UR w scenariuszu II (tys. ha)	Tempo przyrostu w scenariuszach (krotność)	
				I	II
Dolnośląskie	30,5	44,1	113,1	1,45	3,71
Kujawsko-pomorskie	7,1	13,6	25,5	1,92	3,59
Lubelskie	28,4	46,8	106,3	1,65	3,75
Lubuskie	43,1	78,8	159,9	1,83	3,71
Łódzkie	10,0	17,6	28,4	1,77	2,86
Małopolskie	8,4	8,9	44,2	1,06	5,28
Mazowieckie	41,2	80,2	164,3	1,95	3,99
Opolskie	3,3	5,9	9,5	1,77	2,86
Podkarpackie	12,7	12,2	70,8	0,96	5,56
Podlaskie	52,4	102,2	182,7	1,95	3,49
Pomorskie	20,8	39,0	87,8	1,88	4,22
Śląskie	3,5	7,5	20,7	2,17	5,97
Świętokrzyskie	8,3	12,8	33,8	1,53	4,05
Warmińsko-mazurskie	108,8	205,6	342,0	1,89	3,14
Wielkopolskie	29,3	48,4	117,1	1,65	3,99
Zachodniopomorskie	101,5	176,7	380,8	1,74	3,75
<b>Razem</b>	<b>509,3</b>	<b>900,3</b>	<b>1886,8</b>	<b>1,77</b>	<b>3,7</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GIHARS (2020).



Trzeci scenariusz (wdrożenie EZŁ w 100 proc.), przewidujący wzrost powierzchni UR w gospodarstwach ekologicznych do 25 proc. ogółu upraw rolnych w Polsce, jest mało realny. Zgodnie z założeniami tego scenariusza powierzchnia UR w gospodarstwach ekologicznych powinna osiągnąć w 2030 r. **3 432 tys. ha**. Szczegółowe prognozy dotyczące struktury zasiewów wybranych upraw zamieszczono w części VI.1.

Dla przedstawionych scenariuszy rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce określono prawdopodobieństwo ich realizacji, choć aktualnie trudno to zrobić jednoznacznie. Na realizację poszczególnych wariantów wpływa wiele czynników, a przede wszystkim poziom i zakres wsparcia w ramach WPR. Uzyskane wartości prognostyczne w województwach odzwierciedlają obecne trendy udziału powierzchni ekologicznych użytków rolnych w Polsce. W oparciu o wygenerowane scenariusze oszacowano również tempo ich wzrostu w latach 2020–2030.

Według scenariusza II największe tempo przyrostu powierzchni rolnictwa ekologicznego będzie w woj. śląskim, co przyczyni się do jej 6-krotnego zwiększenia, a w małopolskim i podkarpackim powiększy się ponad 5 razy. Natomiast najmniejsze tempo wzrostu zostanie odnotowane w woj. opolskim i łódzkim.

Z kolei według scenariusza I największe tempo wzrostu powierzchni ekologicznych użytków rolnych będzie w woj. śląskim, natomiast najmniejsze w woj. podkarpackim i małopolskim. Ogółem w Polsce powierzchnia ekologicznych użytków rolnych według scenariusza bez EZŁ zwiększy się prawie dwukrotnie, natomiast według scenariusza prawdopodobnego, czyli II, 3,7 razy.

Przedstawione dla województw dane uwzględniają specyfikę regionów – uwarunkowania przyrodnicze oraz strukturę agrarną sprzyjającą ekologicznemu systemowi produkcji. Niezależnie od przedstawionych scenariuszy dalszy rozwój tego sposobu gospodarowania zachowa, a nawet utrwali regionalne zróżnicowanie.

Uwzględniając możliwości realizacji założonych wskaźników EZŁ, w tym związane ze wzrostem powierzchni rolnictwa ekologicznego i ograniczenie nawożenia mineralnego, w obliczeniach uwzględniono powierzchnię gruntów utrzymanych w dobrej kulturze rolnej, tj. kwalifikujących się do płatności obszarowych. Na podstawie oszacowanych w poszczególnych scenariuszach zmian powierzchni UR użytkowanych ekologicznie i konwencjonalnie  (Tabela VI.1) oraz biorąc pod uwagę zużycie nawozów został określony efekt zmniejszenia wykorzystania nawozów mineralnych w perspektywie 2030 r.  (Tabela V.13).

Oszacowane wartości zużycia nawozów w poszczególnych scenariuszach uwzględniają zjawisko kompensacji związane ze zwiększeniem wydajności jednostkowej na powierzchni konwencjonalnej. Dodatkowym korygującym elementem przedstawionych kalkulacji jest założenie, że podczas wdrażania przedstawionych scenariuszy będzie postępowała racjonalizacja nawożenia i poprawa wykorzystania składników pokarmowych z nawozów związana m.in. z wdrażaniem dobrych praktyk nawożenia (plany nawozowe, wapnowanie gleb, programy doradcze, rolnictwo precyzyjne). Wymienione zależności i oddziaływania zostały uwzględnione i opisane w części V.6.2. Aktualnie zużycie ŚOR (dopuszczonych do stosowania wg obowiązujących regulacji prawnych) jest znikome i obejmuje substancje pochodzenia naturalnego. Żaden ze scenariuszy rozwoju rolnictwa ekologicznego nie uwzględnia istotnego zwiększenia zużycia dopuszczonych ŚOR, a tym bardziej negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze.

\*\*\*

Założenia rozwoju rolnictwa ekologicznego w najbliższych latach zawarte w dokumentach przyjętych przez Komisję Europejską – w EZŁ, w którym mowa o 25 proc. udziale gruntów rolnych w systemie ekologicznym do 2030 r., oraz w strategii „od pola do stołu” – wskazują na rosnące znaczenie tego sposobu gospodarowania w przyszłości. Wdrożenie przedstawionych scenariuszy rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce uzależniona jest od wypracowania systemu wsparcia skierowanego do producentów, przetwórców i odbiorców żywności ekologicznej. Najbardziej realny scenariusz rozwoju tego systemu produkcji zakłada 13 proc. udział UR w ogólnej powierzchni UR w Polsce.

Wsparcie dla ekologicznego systemu produkcji powinno w większym stopniu koncentrować się na budowaniu trwałości tego sposobu gospodarowania niż na realizacji założonych wskaźników. Dla podtrzymania rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce konieczne jest również wsparcie badań obejmujących doskonalenie metod agrotechnicznych i organizacji produkcji, a także kształtowanie jakości produktów i przetwórstwa. By mechanizmy polityki rolnej były skuteczne a rozwój rynek rolniczych produktów ekologicznych się rozwijał, ważne jest powiązanie wsparcia gospodarstw rolnych z ewidencją sprzedaży rynkowej. Prowadzenie choćby podstawowych zapisów sprzedaży ekologicznej umożliwi precyzyjniejszą kontrolę osiąganych wskaźników programu wsparcia, a jej rozszerzenie na okres po zakończeniu działania (po ustaniu zobowiązań projektowych np. po pięciu latach) pozwoli na śledzenie i analizę zmian rynku ekologicznych produktów rolnych.

VI.

## **Wpływ realizacji EZŁ na kondycję ekonomiczną polskiego rolnictwa – analizy scenariuszowe dla głównych upraw**









# 1

## Założenia metodyczne

W odniesieniu do wskazanych w części III.2 scenariuszy dokonano analizy następujących zmian:

- powierzchni upraw  (Tabela VI.1 i Tabela VI.2);
- zbiorów  (Tabela VI.3). W tym przypadku przewidywane tempo wzrostu plonowania głównych roślin uprawnych obliczono na podstawie długoterminowych i średnioterminowych trendów (Matyka 2009, 2014) zaktualizowanych w 2016 r. Wielkości zbiorów poszczególnych roślin określono na podstawie przyjętych w scenariuszach powierzchni ich upraw oraz plonów;
- nakładów podstawowych środków plonotwórczych, tzn. nawozów mineralnych NPK  (Tabela VI.5, Tabela VI.6, Tabela VI.7) i środków ochrony roślin  (Tabela VI.4), w przeliczeniu na 1 ha uprawy.

We wszystkich scenariuszach przyjęto taką samą prognozowaną powierzchnię UR, UR w dkr, gruntów ornych (GO), zasiewów i poszczególnych upraw na podstawie dotychczasowych kierunków zmian w produkcji roślinnej (Kopiński, Matyka 2014; Kopiński 2018) oraz prognoz przygotowywanych dla Europe Fertilizers.


Dla każdego ze scenariuszy założono utrzymanie dotychczasowych trendów poziomu nawożenia fosforem i potasem, gdyż ich zużycie i zasobność w glebach jest względnie stabilne. Na całkowitą wielkość zużycia tych składników będą raczej wpływać zmiany udziału rolnictwa ekologicznego w Polsce. W stosunku do tego typu rolnictwa, prognozy scenariuszowe zakładają niestosowanie azotu, z kolei w przypadku fosforu i potasu poziom ich użycia będzie wynosił odpowiednio 5 i 10 proc. poziomu dawek stosowanych w rolnictwie konwencjonalnym. Całkowite zużycie poszczególnych składników obliczono uwzględniając powierzchnię upraw i zmiany intensywności produkcji w odniesieniu do użytków rolnych (ha UR w dkr), a także odmienne potrzeby nawozowe poszczególnych roślin.


W prowadzonych analizach założono różne tempo zmian poziomu wapnowania gleb w Polsce do roku 2030. Scenariusz I zakłada utrzymanie dotychczasowego średnioterminowego tempa wzrostu (z lat 2017–2019), wynoszącego rocznie 1,68 kg CaO/ha UR. W scenariuszu III przyjęto tendencję wzrostową na rocznym poziomie 2,92 kg CaO/ha UR, wynikającej ze zmian, które nastąpiły między okresem 2012–2015 a latami 2016–2019. Natomiast w scenariuszu II posłużono się średnią z tych dwóch trendów zwiększoną o 10 proc.

W scenariuszach uwzględniono również aktualny wymóg przeznaczenia 5 proc. powierzchni UR na cele nieprodukcyjne (EFA, ang. *Ecological Focus Areas*) będący częścią planu zazieleniania Wspólnej Polityki Rolnej. W tworzonej perspektywie WPR na lata 2023–2027, wszyscy beneficjenci (rolnicy) ubiegający się o dopłaty bezpośrednie będą musieli spełnić ten warunek, zawarty w normie dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska. Negocjowany obecnie udział tego typu terenów ma być na zbliżony do aktualnie obowiązującego (5 proc.). Przeznaczenie 10 proc. UR na obszary nieprodukcyjne, co jest celem EZŁ w perspektywie roku 2030, będzie możliwe do opcjonalnego wdrożenia przez rolników w ramach ekoschematu. Działanie to będzie jednak objęte dodatkowymi płatnościami (poza dopłatami


bezpośrednimi) rekompensującymi utracone korzyści. Wobec aktualnie obowiązujących oraz negocjowanych dla perspektywy lat 2023–2027 wymogów, w prognozach przyjęto, że założenia Europejskiego Zielonego Ładu dotyczące gruntów nieprodukcyjnych nie będą miały istotnego wpływu na zmiany w strukturze powierzchni UR, w tym powierzchni analizowanych roślin.


Założono przy tym, że zmiany związane z wdrażaniem EZŁ nie wpłyną na wielkość nakładów na materiał siewny, stąd w analizie kosztów przyjęto ich obecny poziom.


Badanie uwzględnia udział powierzchni zasiewów poszczególnych roślin uprawianych według systemu konwencjonalnego, ekologicznego oraz wykorzystującego elementy rolnictwa precyzyjnego. Strukturę powierzchni poszczególnych upraw ekologicznych, we wszystkich prognozowanych scenariuszach, oszacowano na podstawie stanu z lat 2017–2019. Aktualnie w gospodarstwach ekologicznych ok. 60 proc. UR zajmują trwałe użytki zielone i użytki pastewne na gruntach ornych. Stąd w scenariuszu III, w roku 2030 na 3 432 tys. ha UR w systemie ekologicznym powierzchnia zasiewów analizowanych gatunków roślin wyniesie tylko 569 tys. ha UR, co stanowić będzie 17 proc.  (Tabela VI.1, Tabela VI.2). Wpłyną na to głównie większe wymagania agrotechniczne tych upraw, trudne do spełnienia w rolnictwie ekologicznym.

Ze względu na koszty i efektywność wykorzystania dostępnych rozwiązań technicznych i informatycznych, wdrożenie rolnictwa precyzyjnego jest możliwe jedynie w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR położonych na glebach co najmniej średniodobrych (klasy bonitacyjne I-IV). Stan obecny oraz prognozowane zmiany tego systemu produkcji, w analizowanych scenariuszach, oparto na danych GUS i dostępnej literaturze (Bondyra 2021)  (Tabela VI.1).

Szczegółowe założenia poszczególnych scenariuszy, wraz z opisami trzech systemów produkcji roślinnej znajdują się w części V 6.1, V 6.2, V 6.4 oraz Tabeli VI.1. Skutki zmian poziomu i struktury produkcji roślinnej przedstawia Tabela VI.2 i Tabela VI.3.

W obliczeniach prognozowanych wielkości ekonomicznych (produkcji, kosztów oraz nadwyżki bezpośredniej) przyjęto założenie, że w przypadku produktów rolnictwa konwencjonalnego i precyzyjnego ceny pozostaną na poziomie prezentowanym w badaniach IERiGŻ (2020) i GUS (2020). Z kolei źródłem informacji o cenach produktów rolnictwa ekologicznego była Internetowa Giełda Rolna i Towarowa (igrit.pl). W ich przypadku także przyjęto założenie o stałości cen. Brakujące dane uzupełniano przy pomocy wywiadów z producentami. Nie określono ceny ekologicznych buraków cukrowych, zakładając, iż nie będą one uprawiane w tym systemie  (Tabela VI.8).

Ceny czystego składnika nawozów oraz substancji czynnej ŚOR określono na podstawie badań własnych  (Tabela VI.9).

Ceny materiału siewnego i rozmnożeniowego  (Tabela VI.14) przyjęto na podstawie badań prowadzonych w ramach systemu Agrokoszty (agrokoszty.pl). Do uzupełnienia brakujących danych wykorzystano kalkulacje prowadzone przez Mazowiecki Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Warszawie (modr.mazowsze.pl).



Analizy ekonomiczne dotyczyły:

- wartości produkcji rozumianej jako iloczyn fizycznych rozmiarów oraz ceny;
- kosztów bezpośrednich obejmujących materiał rozmnożeniowy, nawozy oraz ŚOR;
- nadwyżki bezpośredniej, będącej różnicą pomiędzy wartością produkcji a kosztami bezpośrednimi.

Badania obejmowały kluczowe dla polskiego rolnictwa uprawy wymienione w [Tabeli VI.2.](#)

**TABELA VI.1.** DANE DLA OKRESU REFERENCYJNEGO (ŚREDNIE DLA LAT 2017-2019) ORAZ ZAŁOŻENIA OGÓLNE PRZYJĘTE DLA POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZY

Wyszczególnienie	Stan aktualny (2017-2019)	Scenariusze na rok 2030		
		I	II	III
Udział rolnictwa ekologicznego w pow. UR	3,4%	6,2%	13%	25%
Powierzchnia rolnictwa ekologicznego (tys. ha UR w dkr)	496	851	1 783	3 432
Powierzchnia rolnictwa precyzyjnego (tys. ha UR w dkr)	317	633	1 267	3 097
Powierzchnia UR (tys. ha)	14 660	13 800	13 800	13 800
Powierzchnia UR w dkr (tys. ha)	14 526	13 730	13 730	13 730
Powierzchnia GO (tys. ha)	10 990	10 230	10 230	10 230
Powierzchnia zasiewów (tys. ha)	10 828	9 885	9 885	9 885
Powierzchnia uprawy jabłoni	176	197	197	197
Powierzchnia uprawy truskawki	50	56	56	56
Powierzchnia uprawy porzeczki czarnej	44	49	49	49

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GUS (UŻYTKOWANIE GRUNTÓW I POWIERZCHNIA ZASIEWÓW, GUS, 2018-2020; PRODUKCJA UPRAW ROLNYCH I OGRODNICZYCH, GUS 2018-2020).

**TABELA VI.2.** POWIERZCHNIA UPRAWY ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (TYS. HA)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	eko.	konw.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem
Pszenica ozima	6	1 967	1 973	9	1 546	145	1 700	19	1 392	289	1 700	38	956	706	1 700
Pszenica jara	2	465	467	3	367	30	400	7	334	59	400	14	241	145	400
Pszennyto	8	1 310	1 318	12	1 012	76	1 100	26	923	151	1 100	50	681	369	1 100
Żyto	30	860	890	46	657	37	740	96	570	74	740	185	374	181	740
Jęczmień	3	887	890	6	883	61	950	13	816	121	950	25	629	296	950
Owies	24	471	495	36	364	10	410	75	315	20	410	144	217	49	410
Rzepak	1	877	878	2	783	165	950	5	616	329	950	10	137	803	950
Kukurydza na ziarno	3	622	624	5	693	52	750	11	635	104	750	22	475	253	750
Burak cukrowy	0	237	237	0	202	28	230	0	174	56	230	0	94	136	230
Ziemniak	1	311	312	1	267	12	280	3	253	24	280	6	215	59	280
Jabłoń	6	170	176	12	181	4	197	26	163	8	197	49	129	19	197
Truskawka	2	48	50	3	51	2	56	7	45	4	56	14	31	11	56
Czarna porzeczka	1	42	44	3	44	2	49	6	40	3	49	12	29	8	49
<b>Ogółem</b>	<b>87</b>	<b>8 267</b>	<b>8 354</b>	<b>138</b>	<b>7 050</b>	<b>624</b>	<b>7 812</b>	<b>294</b>	<b>6 276</b>	<b>1 242</b>	<b>7 812</b>	<b>569</b>	<b>4 208</b>	<b>3 035</b>	<b>7 812</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GUS (PRODUKCJA UPRAW ROLNYCH I OGRODNICZYCH GUS 2018-2020; UŻYTKOWANIE GRUNTÓW I POWIERZCHNIA ZASIEWÓW, GUS, WARSZAWA 2018-2020).

**TABELA VI.3.** ZBIORY ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (TYS. T)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszemica ozima	18	9 222	9 240	31	7 879	739	8 649	52	6 752	1 402	8 206	76	4 232	3 126	7 434
Pszemica jara	6	1 587	1 593	10	1 414	116	1 540	17	1 227	217	1 461	25	811	488	1 324
Pszemżyto	22	4 639	4 660	35	3 771	283	4 089	59	3 303	540	3 902	86	2 224	1 205	3 515
Żyto	63	2 371	2 434	95	1 815	102	2 012	167	1 552	201	1 920	257	992	480	1 729
Jęczmień	9	3 396	3 405	17	3 349	231	3 597	30	2 974	441	3 445	43	2 094	985	3 122
Owies	47	1 241	1 288	74	1 007	28	1 109	132	871	55	1 058	212	605	137	954
Rzepak	2	2 423	2 424	4	2 313	488	2 805	6	1 744	932	2 682	9	353	2 068	2 430
Kukurydza na ziarno	10	3 863	3 873	26	4 974	373	5 373	44	4 367	715	5 126	63	2 984	1 590	4 637
Burak cukrowy	1	14 623	14 624	2	13 236	1 835	15 073	4	10 741	3 457	14 202	6	5 264	7 615	12 885
Ziemniak	14	7 735	7 750	24	6 832	307	7 163	41	6 151	584	6 776	59	4 751	1 304	6 114
Jabłoń	62	3 500	3 561	126	3 717	82	3 925	248	3 163	155	3 566	430	2 247	331	3 008
Truskawka	3	187	190	7	195	8	210	13	163	14	190	23	101	36	160
Czarna porzeczka	3	150	152	5	155	7	167	11	132	10	153	18	86	24	128

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE (JERZY KOPIŃSKI) NA PODSTAWIE DANYCH GUS (PRODUKCJA UPRAW ROLNYCH I OGRODNICZYCH. GUS, WARSZAWA, 2003-2020).

**TABELA VI.4.** ZUŻYCIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN W SUBSTANCJI AKTYWNEJ W UPRAWIE ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (KG/HA)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	eko.	konw.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem
Pszemica ozima	0,078	1,612	1,607	0,082	2,338	1,871	2,287	0,082	1,871	1,497	1,787	0,082	1,169	0,935	1,048
Pszemica jara	0,036	0,744	0,741	0,038	1,079	0,863	1,055	0,038	0,863	0,691	0,823	0,038	0,54	0,432	0,483
Pszemżyto	0,037	0,763	0,759	0,039	1,107	0,885	1,08	0,039	0,885	0,708	0,841	0,039	0,553	0,443	0,493
Żyto	0,015	0,303	0,293	0,015	0,44	0,352	0,409	0,015	0,352	0,281	0,301	0,015	0,22	0,176	0,158
Jęczmień	0,039	0,807	0,805	0,041	1,171	0,937	1,149	0,041	0,937	0,75	0,901	0,041	0,586	0,468	0,535
Owies	0,021	0,439	0,419	0,022	0,637	0,509	0,58	0,022	0,509	0,408	0,415	0,022	0,318	0,255	0,207
Rzepak	0,096	1,971	1,969	0,101	2,859	2,287	2,754	0,101	2,287	1,83	2,117	0,101	1,43	1,144	1,174
Kukurydza na ziarno	0,057	1,18	1,176	0,06	1,712	1,369	1,677	0,06	1,369	1,096	1,312	0,06	0,856	0,685	0,775
Burak cukrowy	0,00	2,674	2,674	0,00	3,879	3,103	3,785	0,00	3,103	2,483	2,952	0,00	1,94	1,552	1,709
Ziemniak	0,169	3,485	3,474	0,178	5,056	4,044	4,995	0,178	4,044	3,236	3,934	0,178	2,528	2,022	2,372
Jabłoń	0,509	10,464	10,125	0,534	15,18	12,144	14,228	0,534	12,144	9,715	10,516	0,534	7,59	6,072	5,689
Truskawka	0,133	2,743	2,639	0,14	3,979	3,183	3,742	0,14	3,183	2,547	2,752	0,14	1,99	1,592	1,45
Czarna porzeczka	0,144	2,973	2,841	0,152	4,313	3,45	4,028	0,152	3,45	2,76	2,998	0,152	2,156	1,725	1,592

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH GUS.

**TABELA VI.5.** DAWKI AZOTU (N) W NAWOZACH MINERALNYCH DLA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (KG/HA)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	0,0	88,3	88,0	0,0	89,5	76,1	89,0	0,0	76,4	64,9	75,5	0,0,0	66,8	56,8	65,3
Pszenica jara	0,0	73,6	73,3	0,0	75,2	63,9	74,6	0,0	64,5	54,8	63,3	0,0	56,7	48,2	54,8
Pszennyto	0,0	43,7	43,5	0,0	42,3	36,0	41,8	0,0	36,4	30,9	35,5	0,0	32,2	27,4	30,7
Żyto	0,0	48,0	46,3	0,0	47,7	40,5	44,8	0,0	43,7	37,1	38,0	0,0	43,8	37,2	32,9
Jęczmień	0,0	64,0	63,8	0,0	64,8	55,1	64,4	0,0	55,4	47,1	54,7	0,0	48,6	41,3	47,3
Owies	0,0	37,5	35,7	0,0	37,9	32,2	34,6	0,0	35,9	30,5	29,3	0,0	39,2	33,3	25,4
Rzepak	0,0	139,9	139,7	0,0	147,7	125,5	147,4	0,0	125,7	106,8	125,1	0,0	109,3	92,9	108,2
Kukurydza na ziarno	0,0	142,9	142,4	0,0	149,5	127,1	148,5	0,0	128	108,8	126,0	0,0	112,3	95,5	109,0
Burak cukrowy	0,0	162,5	162,5	0,0	168,2	143,0	168,1	0,0	142,8	121,4	142,7	0,0	123,6	105,1	123,4
Ziemiak	0,0	57,4	57,2	0,0	60,4	51,3	60,0	0,0	51,5	43,8	51,0	0,0	45,0	38,3	44,1
Jabłoń	0,0	81,3	78,5	0,0	94,9	80,7	89,0	0,0	86,8	73,8	75,5	0,0	87,1	74,0	65,3
Truskawka	0,0	61,4	59,3	0,0	71,6	60,9	67,2	0,0	65,5	55,7	57,0	0,0	65,8	55,9	49,3
Czarna porzeczka	0,0	56,0	54,1	0,0	65,4	55,6	61,3	0,0	59,8	50,8	52,1	0,0	60,1	51,1	45,0

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FORECAST OF FOOD FARMING AND FERTILIZER USE 2020/2030. EF ANNUAL STATISTICS AND FORECAST. 2020, VOL. 1: EXECUTIVE SUMMARY AND REGIONAL DATA FORECAST OF FOOD FARMING AND FERTILIZER USE 2020/2030. EFMA ANNUAL STATISTICS AND FORECAST. 2020, VOL. 2: COUNTRY DATA AND NATIONAL SCENARIOS.

**TABELA VI.6.** DAWKI FOSFORU (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) W NAWOZACH MINERALNYCH DLA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (KG/HA)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	1,5	29,7	29,6	1,5	30,6	26,0	30,4	1,5	29,4	25,0	29,1	1,3	26,3	22,4	25,7
Pszenica jara	1,2	24,8	24,7	1,3	25,7	21,8	25,5	1,2	24,8	21,1	24,4	1,1	22,3	19,0	21,6
Pszennyto	0,8	15,3	15,2	0,7	14,3	12,2	14,1	0,7	14,0	11,9	13,7	0,6	12,7	10,8	12,1
Żyto	0,8	16,7	16,2	0,8	16,1	13,7	15,1	0,8	16,7	14,2	14,7	0,9	17,0	14,5	13,0
Jęczmień	1,1	22,2	22,1	1,0	20,1	17,1	20,0	1,0	19,7	16,7	19,4	0,9	17,6	15,0	17,2
Owies	0,7	13,0	12,4	0,6	12,7	10,8	11,7	0,7	13,7	11,6	11,3	0,8	15,1	12,8	10,0
Rzepak ozimy	2,2	43,8	43,7	2,2	43,1	36,6	43,0	2,0	41,0	34,9	40,8	1,8	36,4	30,9	36,1
Kukurydza na ziarno	2,1	42,8	42,6	2,1	42,3	36,0	42,0	2,0	39,4	33,5	38,8	1,8	35,4	30,1	34,4
Burak cukrowy	0,0	50,1	50,1	0,0	49,0	41,7	49,0	0,0	46,6	39,6	46,6	0,0	41,3	35,1	41,2
Ziemiak	1,0	20,3	20,2	1,0	19,1	16,2	19,0	0,9	18,6	15,8	18,5	0,8	16,7	14,2	16,3
Jabłoń	0,9	18,0	17,4	1,0	19,5	16,6	18,3	1,0	19,2	16,3	16,8	1,1	22,2	18,9	16,9
Truskawka	0,7	13,6	13,1	0,7	14,7	12,5	13,8	0,7	14,5	12,3	12,7	0,8	16,8	14,3	12,8
Czarna porzeczka	0,6	12,4	12,0	0,7	13,4	11,4	12,6	0,7	13,2	11,2	11,6	0,8	15,3	13,0	11,7

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FORECAST OF FOOD FARMING AND FERTILIZER USE 2020/2030. EF ANNUAL STATISTICS AND FORECAST. 2020, VOL. 1: EXECUTIVE SUMMARY AND REGIONAL DATA FORECAST OF FOOD FARMING AND FERTILIZER USE 2020/2030. EFMA ANNUAL STATISTICS AND FORECAST. 2020, VOL. 2: COUNTRY DATA AND NATIONAL SCENARIOS.

**TABELA VI.7.** DAWKI POTASU (K<sub>2</sub>O) W NAWOZACH MINERALNYCH DLA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (KG/HA)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	4,2	42,1	42,0	4,0	40,4	34,3	40,2	4,0	39,8	33,8	39,3	3,6	35,9	30,5	35,1
Pszenica jara	3,5	35,1	35,0	3,4	34,0	28,9	33,7	3,4	33,5	28,5	33,0	3,0	30,4	25,8	29,5
Pszenżyto	2,3	23,4	23,3	2,0	20,4	17,3	20,2	2,0	20,2	17,2	19,7	1,8	18,4	15,6	17,6
Żyto	2,6	25,6	24,8	2,3	22,9	19,5	21,6	2,4	23,9	20,3	21,1	2,4	24,3	20,7	18,9
Jęczmień	3,8	38,2	38,1	3,4	34,2	29,1	34,0	3,4	33,7	28,6	33,2	3,0	30,4	25,8	29,7
Owies	2,0	20,0	19,1	1,8	18,1	15,4	16,7	2,0	19,5	16,6	16,3	2,1	21,3	18,1	14,6
Rzepak	5,7	57,1	57,0	5,6	56,1	47,7	56,0	5,4	54,0	45,9	53,8	4,8	48,5	41,2	48,0
Kukurydza na ziarno	8,8	88,3	88,0	8,4	83,6	71,1	83,0	8,2	82,3	70,0	81,2	7,4	74,5	63,3	72,5
Burak cukrowy	0,0	69,7	69,7	0,0	69,0	58,7	69,0	0,0	67,5	57,4	67,5	0,0	60,3	51,3	60,3
Ziemniak	3,7	36,8	36,7	3,9	39,2	33,3	39,0	3,9	38,5	32,7	38,1	3,5	34,7	29,5	34,1
Jabłoń	4,2	41,5	40,3	4,2	42,1	35,8	39,7	4,3	42,9	36,5	37,9	4,4	43,6	37,1	33,8
Truskawka	3,1	31,4	30,4	3,2	31,8	27,0	30,0	3,2	32,4	27,5	28,6	3,3	32,9	28,0	25,5
Porzeczki	2,9	28,6	27,8	2,9	29,0	24,7	27,4	3,0	29,6	25,2	26,1	3,0	30,1	25,6	23,3

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FORECAST OF FOOD FARMING AND FERTILIZER USE 2020/2030. EF ANNUAL STATISTICS AND FORECAST. 2020, VOL. 1: EXECUTIVE SUMMARY AND REGIONAL DATA FORECAST OF FOOD FARMING AND FERTILIZER USE 2020/2030. EFMA ANNUAL STATISTICS AND FORECAST. 2020, VOL. 2: COUNTRY DATA AND NATIONAL SCENARIOS.

**TABELA VI.8.** ZAŁOŻENIA CENOWE PRODUKTÓW ROLNICZYCH (ZŁ/T)

Wyszczególnienie	Rolnictwo konwencjonalne (średnia dla lat 2018-2020)*	Rolnictwo ekologiczne (Rok 2020)**
Pszenica ozima	731,5	1 000,0
Pszenica jara***	731,5	1 000,0
Pszenżyto	645,2	800,0
Żyto	679,3	790,0
Jęczmień	663,2	880,0
Owies	590,5	800,0
Rzepak	1 594,4	3 050,0
Kukurydza na ziarno	658,7	1 200,0
Burak cukrowy****	104,0	—
Ziemniak	652,0	1 400,0
Jabłoń	772,0	1 200,0
Truskawka	3 000,0	4 000,0
Czarna porzeczka	1 388,0	3 200,0

ŹRÓDŁA:

- \* NA PODSTAWIE IERIGŻ-PIB (2020) ROCZNIKA STATYSTYCZNEGO ROLNICTWA (GUS 2020).
- \*\* NA PODSTAWIE INTERNETOWEJ GIEŁDY ROLNEJ I TOWAROWEJ (IGRIT.PL) ORAZ WYWIADÓW Z PRODUCENTAMI
- \*\*\* NA PODSTAWIE CENY PSZENICY OZIMEJ
- \*\*\*\* OBECNIE EKOLOGICZNE BURAKI CUKROWE NIE SĄ UPRAWIANE I NIE MA NA NIE CENY.

**TABELA VI.9.** ZAŁOŻENIA CENOWE ŚRODKÓW PRODUKCJI (ZŁ/KG)\*

Wyszczególnienie	Cena
Substancja aktywna ŚÓR	366,87
N	3,62
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,97
K <sub>2</sub> O	2,53

\* KOSZTY MATERIAŁU SIEWNEGO OKREŚLONE ZOSTAŁY BEZPOŚREDNIO JAKO zł/ha (PATRZ TABELA VI. 14)  
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE.

## Wpływ EZŁ na zmiany w użytkowaniu gruntów oraz struktury zasiewów i zbiorów wybranych upraw

Według prognoz przygotowywanych w IUNG-PIB (Kopiński 2019) areal użytków rolnych utrzymywanych w dobrej kulturze rolnej będzie spadać i do 2030 r. zmniejszy się do 13 730 tys. ha (Tabela VI.1). Obecne tempo spadku UR wynoszące 147 tys. ha rocznie powinno wyhamować i na koniec analizowanego okresu powinno wynieść 40 tys. ha. W średnioterminowej prognozie przewiduje się także zmniejszenie powierzchni gruntów ornych do 10 230 tys. ha i powierzchni zasiewów do 9 885 tys. ha. W przypadku trwałych użytków zielonych, do 2030 r. przewiduje się nieznaczne zmniejszenie ich powierzchni do 3 060 tys. ha, czyli o 2,4 proc. w stosunku do średniej powierzchni z lat 2016–2019. Przyczynią się do tego ograniczenia w przekształcaniu TUZ na grunty orne, wynikające z norm GAEC (GAEC 1 i 10) – norm dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska – zapisanych w załączniku nr III do *Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki Rolnej (PS WPR)* (MRiRW 2020), które warunkują otrzymywanie dopłat.

Natomiast na spadek powierzchni UR, a także powierzchni zasiewów, w największym stopniu będą wpływać czynniki nie związane z rolnictwem, takie jak przeznaczanie gruntów rolnych na cele pozarolnicze (tereny osiedlowe, przemysłowe, drogi i szlaki komunikacyjne, użytki kopalne, zbiorniki wodne), co w najbliższej perspektywie powinno wyhamować. W latach 2017–2019 na powyższe cele przeznaczono średnio 4 124 ha gruntów rolnych, w tym 3 097 ha UR. Ponad połowa (58,3 proc.) tych pierwszych została przekazana na tereny osiedlowe (GUS 2021). **Poza przekształcaniem UR na cele pozarolnicze, niekorzystne mogą okazać się również zjawiska zachodzące w samym rolnictwie, np. zaprzestawanie produkcji rolnej (w ogóle lub towarowej) czy odłogowanie części powierzchni obecnie wykorzystywanej rolniczo. Mogą one zachodzić w sposób naturalny (np. na skutek starzenia się populacji rolników, rozwój pozarolniczych miejsc pracy na terenach wiejskich, emigracja), ale mogą być także stymulowane przez politykę rolną (przeregulowanie, obciążenia administracyjne), w tym coraz większe oczekiwania stawiane przez EZŁ.**

Na skutek zwiększenia wykorzystania przez rolników posiadanego potencjału ziemi w postaci użytków rolnych, będącego wynikiem postępującej w tym zakresie koncentracji, zmniejszeniu ulegnie powierzchnia ugorów na gruntach ornych. Zmiany w systemach produkcji gospodarstw rolnych, w tym zajmowanie coraz większej powierzchni przez gospodarstwa ekologiczne oraz ekstensywne wykorzystywanie UR, także mogły wpłynąć na spowolnienie spadku powierzchni użytkowanej rolniczo.

Zgodnie z przyjętymi założeniami prognostycznymi, powierzchnia użytków rolnych rolnictwa ekologicznego w scenariuszu I wyniesie 851 tys. ha w dkr w 2030 r. (wzrost do 6,2 proc. UR), w scenariuszu II wzrośnie do 1 783 tys. ha w dkr (13 proc.), a zgodnie z założeniami scenariusza III wyniesie 3 432 tys. ha w dkr, co oznacza wzrost do 25 proc. Z kolei rolnictwo precyzyjne w scenariuszu II, może zajmować powierzchnię 1 267 tys. ha UR w dkr, zaś w scenariuszu III może wynieść 3 097 tys. ha UR w dkr, obejmując docelowo grunty klas bonitacyjnych I–IV w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha UR.

Ograniczenie powierzchni użytków rolnych może wymusić wzrost koncentracji i intensywności produkcji rolnej, ale wzrost plonów wynikający z tych zjawisk tylko częściowo zrekompenzuje ograniczenie powierzchni zasiewów. Produkcję będzie bowiem hamować niższy poziom

nawożenia, nawet przy jednoczesnej poprawie efektywności wykorzystania składników pokarmowych.

Do roku 2030 przewiduje się zmniejszenie powierzchni upraw większości z analizowanych zbóż, z wyjątkiem jęczmienia oraz kukurydzy uprawianej na ziarno (Tabela VI.2). Jednak pszenica pozostanie nadal głównym gatunkiem zboża uprawianym w Polsce, a prognozowana powierzchnia zajęta pod jej zasiewy w 2030 r. wyniesie 1 700 tys. ha. W poszczególnych scenariuszach różnica w powierzchni zasiewów analizowanych zbóż w odmiennych systemach uprawy wynika z zakładanego wzrostu udziału rolnictwa ekologicznego i powierzchni objętej elementami rolnictwa precyzyjnego, które zachodzić będą kosztem zmniejszenia powierzchni objętej systemem rolnictwa konwencjonalnego.

Założenia prognozy średnioterminowej uwzględniają utrzymanie spadku znaczenia ziemniaka jako rośliny paszowej, co przełoży się na zmniejszanie powierzchni uprawy tej rośliny w tempie 2,6 tys. ha rocznie. Z kolei o 1 tys. ha rocznie mniejsza będzie powierzchnia zasiewów buraka cukrowego, którego uprawa podlega coraz większej koncentracji regionalnej, a także w coraz większym stopniu odbywa się w gospodarstwach większych obszarowo o wysokiej towarowości produkcji roślinnej. W przypadku rzepaku przewiduje się wzrost powierzchni zasiewów o 9,7 proc. w stosunku do średniej powierzchni uprawy tej rośliny w latach 2016–2019, co ma zapewnić zbilansowanie potrzeb krajowych na jego zbiory.

Do roku 2030 przewiduje się także zwiększenie powierzchni sadów jabłoniowych o ok. 12 proc. oraz wzrost do 56 tys. ha powierzchni uprawy truskawki. Z kolei w przypadku porzeczki czarnej szacuje się powiększenie powierzchni jej plantacji do 49 tys. ha.

Jedynie prognozowane zbiory kukurydzy na ziarno ulegną znacznemu zwiększeniu. W przypadku pozostałych analizowanych roślin poziom ich zbiorów nie ulegnie istotnym zmianom, co powinno zapewnić zaspokojenie potrzeb paszowych i żywnościowych w kraju.



Zwiększenie powierzchni ekologicznego systemu produkcji rolnej, w perspektywie roku 2030 doprowadzi do mniejszych niż obecnie zbiorów z większości analizowanych upraw (Tabela VI.3). W scenariuszu I, szacowane zbiory zmniejszą się w stosunku do średnich z lat 2016–2018, gdyż wzrost plonów ogółem (w rolnictwie ekologicznym i konwencjonalnym) nie zrekomensuje spadku łącznej powierzchni ich upraw. Przewidywany jest jedynie wzrost zbiorów jabłek, truskawek, porzeczki czarnej, jęczmienia, rzepaku i buraka cukrowego, w przypadku kukurydzy na ziarno wzrost ten będzie zdecydowany (o 39 proc.). W scenariuszu II mniejsze zbiory niż obecnie będą dotyczyć większości roślin. Tylko w przypadku jabłoni, truskawek i porzeczki czarnej zbiory pozostaną na zbliżonym poziomie, a ich wzrost odnotuje się jedynie w przypadku jęczmienia, rzepaku i kukurydzy na ziarno oraz w mniejszym stopniu buraka cukrowego. To głównie konsekwencja niewielkiego udziału uprawianych roślin w systemie rolnictwa ekologicznego, w którym plonowanie roślin jest na ogół mniejsze o 25–50 proc. niż w systemie rolnictwa konwencjonalnego. Jednak uzyskiwany poziom zbiorów powinien zapewnić zaspokojenie potrzeb paszowych i żywnościowych. Z kolei w scenariuszu III prawie wszystkie analizowane rośliny – za wyjątkiem rzepaku, którego zbiory pozostaną na zbliżonym poziomie, oraz kukurydzy na ziarno – osiągną niższe zbiory niż w latach 2017–2019.



# 2


## Wpływ EZŁ na poziom i strukturę produkcji roślinnej

### Stan obecny i odniesienie do przyjętych założeń:

- wartość produkcji z 1 ha  (Tabela VI.10) zależy od wielkości obecnych i przewidywanych plonów oraz od ceny analizowanych produktów rolnych;
- na łączną wartość produkcji analizowanych upraw  (Tabela VI.11) składa się wskazana produktywność z 1 ha oraz powierzchnia poszczególnych upraw;
- na ogólny wolumen wartości produkcji, oprócz powierzchni ogólnej upraw, znacząco wpłynie przewidywana powierzchnia upraw w systemach konwencjonalnym, ekologicznym i precyzyjnym;
- rolnictwo precyzyjne nie prowadzi do wzrostu plonów, ale łagodzi skutki zmniejszenia poziomu stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin. Przyjęto, że jego zastosowanie umożliwi utrzymanie dotychczasowych wielkości produkcji analizowanych roślin;
- plony w rolnictwie ekologicznym są niższe<sup>22</sup>, jednak system produkcji ekologicznej cechuje się natomiast co do zasady wyższą rynkową jakością produktów, a więc także ceną;
- zazwyczaj jednak produktywność ziemi w rolnictwie ekologicznym jest na tyle mniejsza niż w konwencjonalnym i precyzyjnym, że wzrost cen nie rekompensuje spadku plonów. Możliwe są jednak wyjątki, gdy plony upraw ekologicznych nie są istotnie niższe lub produkty ekologiczne uzyskują znacząco wyższe ceny niż te pochodzące z rolnictwa konwencjonalnego;
- na przeciętną wartość produkcji z 1 ha największy wpływ mają uprawy dominujące w strukturze zasiewów. Zwykle cechują się one niższą wartością produkcji z 1 ha UR, ale na ogół wymagają niższego poziomu nakładów. Takimi uprawami w warunkach rolnictwa europejskiego, w tym polskiego, są zboża. Są one jednym z podstawowych produktów rolnych, wykorzystywanym zarówno w żywieniu ludzi oraz zwierząt, a wielkość ich produkcji w znacznej mierze decyduje o bezpieczeństwie żywnościowym. Poza tym Polska jest ważnym producentem zbóż (por. część V). Spośród analizowanych upraw największą wartością produkcji z 1 ha osiągają ziemniaki oraz uprawy sadownicze.


### 2.1. PRODUKTYWNOŚĆ ZIEMI

#### Scenariusz I


W scenariuszu I przyjęto założenie o kontynuacji wzrostowego trendu plonów, co w przypadku większości roślin przyczyni się do wzrostu wartości produkcji w przeliczeniu na 1 ha do roku 2030  (Tabela VI.12). Największy przyrost dotyczyć będzie pszenicy ozimej. Minimalny, jednoprocenowy spadek produktywności, spowodowany znaczącym przyrostem upraw ekologicznych charakteryzujących się niższym plonowaniem, odnotują tylko jęczmień, ziemniaki, truskawka oraz czarna porzeczka.

#### Scenariusz II

Ze względu na założoną w tym scenariuszu częściową implementację założeń EZŁ, i związaną z tym konieczność ograniczenia stosowania chemicznych środków plonotwórczych


oraz wzrostu powierzchni upraw ekologicznych, w perspektywie roku 2030 w przypadku niektórych upraw nastąpią wzrosty, a w innych spadki w produktywności ziemi. W grupie wzrostowej znajdują się pszenica ozima i jara, pszenżyto, owies, rzepak oraz kukurydza. Tendencja spadkowa będzie dotyczyć natomiast żyta, jęczmieniu, ziemniaka, jabłoni, truskawki oraz czarnej porzeczki. Dotyczą więc roślin gdzie będzie możliwa dość znaczna ekstensyfikacja produkcji (żyto) lub bardzo wrażliwych na zmniejszenie stosowania nawozów i środków ochrony roślin i gdzie przewidywany jest znacznie wyższy przyrost produkcji w systemie ekologicznym. W zdecydowanej większości, wzrosty lub spadki poszczególnych upraw są rzędu kilku procent, co w ujęciu całościowym przełoży się jednak na dość znaczne zmiany wolumenu produkcji  (Tabela VI.12).

#### Scenariusz III


**W scenariuszu pełnego wdrożenia założeń EZŁ przewiduje się szczególnie wysokie spadki produktywności upraw, w przypadku których założono najwyższy poziom redukcji stosowania środków plonotwórczych oraz największy wzrost areалу produkcji ekologicznej.** Z tego powodu, we wszystkich analizowanych uprawach zauważalny jest dość znaczący spadek plonów. W tych warunkach najwięcej na produktywności straci truskawka (22 proc.), a żyto, jęczmień, ziemniak, jabłoni oraz porzeczka mogą stracić powyżej 10 proc.  (Tabela VI.12). Tak wyraźny spadek produktywności w zasadzie wszystkich upraw (poza kukurydzą) znacząco odbije się na ogólnym wolumenie produkcji roślinnej, ale także zwierzęcej oraz całej produkcji rolnej. Przełoży się to na możliwości konkurencyjne polskiego rolnictwa, w tym na handlu zagranicznym, zarówno w ramach Jednolitego Rynku Europejskiego, jak i na rynkach krajów trzecich.

### 2.2. PRODUKCJA OGÓŁEM

#### Scenariusz I

W scenariuszu I przewiduje się wzrost wartości produkcji jęczmienia, rzepaku, kukurydzy na ziarno, buraków cukrowych, jabłek, truskawek i czarnej porzeczki, natomiast spadek będzie dotyczył pszenicy, pszenżyta, żyta, owsa i ziemniaka. Obniżenie wartości produkcji ziemniaków oraz zbóż – oprócz jęczmienia – wiąże się zazwyczaj ze wzrostem areálu upraw ekologicznych (największe w przypadku owsa, porzeczki, żyta, jabłoni oraz truskawki)  (Tabela VI.13). Uwzględniając wszystkie badane uprawy w analizowanym okresie przewidywany jest 2 proc. wzrost wartości produkcji.

#### Scenariusz II


W scenariuszu częściowego wdrażania EZŁ, łączna produkcja uzależniona będzie od przyjętego poziomu redukcji środków plonotwórczych oraz założonego areálu upraw, w tym ekologicznych. W przypadku takich roślin jak jęczmień, rzepak, kukurydza na ziarno, jabłoni, truskawka oraz porzeczka nastąpi wzrost wartości produkcji. W największym stopniu będzie dotyczył to kukurydzy (o 33 proc., głównie ze względu na wzrost areálu jej uprawy) oraz rzepaku (o 11 proc.). Produkcja pozostałych upraw (pszenicy, pszenżyta, żyta, owsa, buraka cukrowego i ziemniaków) zanotuje spadki. Dla wszystkich analizowanych roślin w scenariuszu II wartość produkcji spadnie o 3 proc.  (Tabela VI.12).

<sup>22</sup> Analiza nie obejmuje produkcji ekologicznych buraków cukrowych, ponieważ nie są one obecnie uprawiane i nie przewiduje się ich produkcji w przyszłości ze względu na agrotechnikę tej uprawy.

### Scenariusz III

Zdecydowane spadki produkcji ogółem wystąpią w scenariuszu pełnego wdrożenia EZŁ. Dotyczy to wszystkich analizowanych upraw, poza kukurydzą i w mniejszym stopniu rzepakiem – głównie ze względu na zwiększenie powierzchni ich upraw. W przypadku pozostałych roślin wynika to w mniejszym stopniu z obniżki plonów w systemie rolnictwa konwencjonalnego, a bardziej ze wzrostu udziału rolnictwa ekologicznego. Szczególnie duże spadki produkcji dotyczą upraw ważnych z punktu widzenia ekonomicznego oraz bezpieczeństwa żywnościowego, takich jak zboża, w tym głównie pszenicy, której Polska jest jednym z ważniejszych producentów w UE (por. część V). Spadek produkcji pszenicy ozimej może wynieść prawie 20 proc., a pszenżyta i żyta o ok. 1/4. Plony pozostałych upraw, w tym owoców, mogą zmniejszyć się od kilku do kilkunastu procent.

**Ogólna wartość produkcji analizowanych roślin w scenariuszu III może ulec zmniejszeniu o 13 proc. Jest to sytuacja o tyle niepokojąca, że analiza obejmuje najistotniejsze w skali kraju uprawy, a więc ten stan rzeczy może mieć przełożenie na spadek bezpieczeństwa żywnościowego.** Na zaistniały stan rzeczy nie wpłyną zmiany cen, gdyż założono ich stały (obecny) poziom. Gdyby jednak miało dojść do wzrostu cen na skutek spadku wolumenu produkcji, a to jest bardzo prawdopodobne, sytuacja ta niekorzystnie odbije się na finansach konsumentów, szczególnie gorzej sytuowanych, dla których wydatki na żywność stanowią istotny udział w ich budżetach domowych.

W analizie scenariusza III szczególnie ważnym założeniem jest duży udział rolnictwa precyzyjnego  (Tabela VI.13). Przyjęto, że ten sposób agrotechniki obejmie prawie 40 proc. analizowanych upraw, w tym ponad 80 proc. rzepaku, blisko 60 proc. buraków cukrowych i ponad 40 proc. pszenicy. Bez tak znaczącego udziału tego systemu rolnictwa, spadki produkcji spowodowane zmniejszeniem nawożenia mineralnego i stosowania środków ochrony roślin byłyby znacznie większe niż przewidziane w scenariuszu III 13 proc. Ma więc on charakter ostrzegawczy i jest ważnym sygnałem dla decydentów kreujących politykę rolną. Dowodzi, że bez wsparcia dla rozwoju rolnictwa precyzyjnego i gospodarstw rolnych wdrażających ten typ agrotechniki może dojść do głębokiego załamania produkcji rolnej, ze wszystkimi tego negatywnymi konsekwencjami, w tym naruszenia bezpieczeństwa żywnościowego w wymiarze ekonomicznym (ograniczona dostępność żywności ze względu na wysokie jej ceny względem dochodów mieszkańców), a nawet braków produktów na rynku. Scenariusz ten wskazuje na potrzebę znacznej reorientacji polityki rolnej. Powinna być ona ukierunkowana nie tylko na wsparcie małych gospodarstw, ale przede wszystkim dużych podmiotów, o powierzchni powyżej 50 ha, zdolnych do implementacji rozwiązań technicznych zapewniających utrzymanie wolumenu produkcji przy jednoczesnej realizacji ambitnych celów środowiskowo-klimatycznych wyznaczonych w Europejskim Zielonym Ładzie.

EZŁ przewiduje m.in. znaczący wzrost powierzchni upraw rolnictwa ekologicznego. Administracyjne wsparcie tego systemu bardzo prawdopodobnie spowoduje, że producenci będą dostosowywać swoje działania do wymogów, uwzględniając przede wszystkim aspekty ekonomiczne.

Podkreślić jednak trzeba, że w przedłożonej analizie w każdym z analizowanych scenariuszy założono wciąż dominację rolnictwa konwencjonalnego. Ze względu na rynkowy charakter analizowanych upraw i dominację wśród nich roślin co do zasady uprawianych intensywnie nie przewidziano dużego znaczenia rolnictwa ekologicznego. Uznano, że ze

względów ekonomicznych, w tym oczekiwań na rentę polityczną (dopłaty do powierzchni produkcji ekologicznej) będzie ona niejako „przesunięta” do upraw nie uwzględnianych w analizie (np. trwałe użytki zielone, uprawa pasz na gruntach ornych). W przyjętych założeniach w odniesieniu do analizowanych upraw największy udział upraw ekologicznych dotyczy roślin stosunkowo ekstensywnych (żyto, owies) oraz owoców i warzyw (jabłkoń, truskawka i porzeczka). W pierwszym przypadku ekonomiczne straty na skutek niestosowania chemicznych środków produkcji i tak są niewielkie (niskie są ich efekty na słabych glebach, gdzie zazwyczaj spośród analizowanych roślin uprawia się żyto i owies) a w drugim przypadku można liczyć na wzrost ceny wysokojakościowego produktu przeznaczonego do bezpośredniego spożycia. W odniesieniu do upraw bardziej intensywnych lub uprawianych na żyznych glebach można spodziewać się, że system ekologiczny nie będzie stosowany. Szerokie wdrożenie systemu rolnictwa ekologicznego na uprawy objęte prezentowaną analizą prowadziłyby do pogłębienia spadku produkcji rolnej w kraju. Taki scenariusz mógłby się ziścić, gdyby korzyści płynące z renty politycznej z tytułu prowadzenia produkcji ekologicznej (dopłaty do rolnictwa ekologicznego) przeważały nad dochodami uzyskiwanymi w systemie konwencjonalnym. W tym sensie jest to kolejny aspekt ostrzegawczy raportu dla polityki rolnej, wskazujący, że wspieranie rolnictwa ekologicznego powinno być racjonalnie zaprogramowane, m.in. powinno być powiązane z rynkową produkcją ekologiczną, a nie dotyczyć „powierzchni” ekologicznej.

**TABELA VI.10. WARTOŚĆ PRODUKCJI ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (zł/ha)**

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	3 000	3 430	3 428	3 444	3 728	3 728	3 727	2 737	3 548	3 548	3 539	2 000	3 238	3 238	3 211
Pszenica jara	3 000	2 497	2 499	3 333	2 819	2 819	2 823	2 429	2 688	2 688	2 683	1 786	2 462	2 462	2 438
Pszenżyto	2 200	2 285	2 284	2 333	2 404	2 404	2 403	1 815	2 309	2 309	2 297	1 376	2 107	2 107	2 074
Żyto	1 659	1 873	1 866	1 632	1 876	1 876	1 861	1 374	1 849	1 849	1 787	1 097	1 802	1 802	1 626
Jęczmień	2 640	2 539	2 539	2 493	2 515	2 515	2 515	2 031	2 417	2 417	2 412	1 514	2 208	2 208	2 189
Owies	1 567	1 556	1 556	1 644	1 634	1 634	1 635	1 408	1 632	1 632	1 591	1 178	1 647	1 647	1 482
Rzepak ozimy i jary	3 050	4 405	4 404	4 575	4 711	4 711	4 711	3 660	4 515	4 515	4 510	2 745	4 106	4 106	4 092
Kukurydza na ziarno	4 800	4 091	4 101	5 520	4 728	4 728	4 733	4 800	4 530	4 530	4 534	3 436	4 139	4 139	4 118
Burak cukrowy	0	6 417	6 417	0	6 815	6 815	6 815	0	6 420	6 420	6 420	0	5 824	5 824	5 824
Ziemniak	22 400	16 216	16 236	23 800	16 683	16 683	16 709	19 133	15 853	15 853	15 888	13 767	14 408	14 408	14 395
Jabłoń	12 400	15 894	15 775	12 600	15 853	15 853	15 655	11 446	14 980	14 980	14 513	10 531	13 447	13 447	12 722
Truskawka i poziomki	6 000	11 688	11 460	9 333	11 491	11 491	11 375	7 429	10 837	10 837	10 411	6 571	9 786	9 786	8 982
Porzeczki	6 400	4 957	4 877	5 333	4 888	4 888	4 915	5 867	4 584	4 584	4 741	4 800	4 126	4 126	4 291

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABELI VI.2 I VI.11.

**TABELA VI.11. WARTOŚĆ PRODUKCJI ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (MLN ZŁ)**

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	18	6 746	6 764	31	5 764	541	6 335	52	4 939	1 025	6 017	76	3 096	2 286	5 458
Pszenica jara	6	1 161	1 167	10	1 035	85	1 129	17	898	159	1 073	25	593	357	975
Pszenżyto	18	2 993	3 011	28	2 433	183	2 644	47	2 131	349	2 527	69	1 435	777	2 281
Żyto	50	1 611	1 660	75	1 233	69	1 377	132	1 054	137	1 323	203	674	326	1 203
Jęczmień	8	2 252	2 260	15	2 221	153	2 389	26	1 972	292	2 291	38	1 389	653	2 080
Owies	38	733	770	59	595	16	670	106	514	33	652	170	357	81	608
Rzepak	3	3 863	3 866	9	3 689	777	4 475	18	2 781	1 485	4 285	27	563	3 297	3 887
Kukurydza na ziarno	14	2 545	2 559	28	3 276	246	3 550	53	2 876	471	3 400	76	1 966	1 047	3 088
Burak cukrowy	—	1 521	1 521	—	1 377	191	1 567	—	1 117	360	1 477	—	547	792	1 339
Ziemniak	22	5 043	5 066	24	4 454	200	4 678	57	4 011	380	4 449	83	3 098	850	4 030
Jabłoń	74	2 702	2 776	151	2 869	63	3 084	298	2 442	120	2 859	516	1 735	256	2 506
Truskawka	12	561	573	28	586	23	637	52	488	43	583	92	303	108	503
Porzeczki	6	208	215	16	215	10	241	35	183	14	232	58	120	33	210
<b>Ogółem</b>	<b>268</b>	<b>31 939</b>	<b>32 208</b>	<b>474</b>	<b>29 746</b>	<b>2 557</b>	<b>32 777</b>	<b>893</b>	<b>25 406</b>	<b>4 868</b>	<b>31 168</b>	<b>1 432</b>	<b>15 876</b>	<b>10 864</b>	<b>28 168</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABELI VI.3 I VI.8.

**TABELA VI.12.** ŁĄCZNA PRODUKCJA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW W GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI WG PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (STAN AKTUALNY = 100)

Wyszczególnienie	Scenariusz I		Scenariusz II		Scenariusz III	
	na 1 ha	ogółem	na 1 ha	ogółem	na 1 ha	ogółem
Pszenica ozima	109	94	103	89	94	81
Pszenica jara	113	97	107	92	98	84
Pszczyto	105	88	101	84	91	76
Żyto	100	83	96	80	87	72
Jęczmień	99	106	95	101	86	92
Owies	105	87	102	85	95	79
Rzepak	107	116	102	111	93	101
Kukurydza na ziarno	115	139	111	133	100	121
Burak cukrowy	106	103	100	97	91	88
Ziemniak	103	92	98	88	89	80
Jabłoń	99	111	92	103	81	90
Truskawka	99	111	91	102	78	88
Czarna porzeczka	101	112	97	108	88	98
<b>Ogółem</b>	<b>—</b>	<b>102</b>	<b>—</b>	<b>97</b>	<b>—</b>	<b>87</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABELI VI. 10 I VI.11.

**TABELA VI.13.** UDZIAŁ WARTOŚCI PRODUKCJI EKOLOGICZNEJ, KONWENCJONALNEJ I PRECYZYJNEJ DLA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (RAZEM = 100)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	0,27	99,73	100,00	0,49	90,98	8,53	100,00	0,86	82,09	17,04	100,00	1,39	56,72	41,89	100,00
Pszenica jara	0,51	99,49	100,00	0,89	91,62	7,49	100,00	1,58	83,64	14,77	100,00	2,56	60,83	36,60	100,00
Pszczyto	0,58	99,42	100,00	1,06	92,03	6,91	100,00	1,87	84,34	13,80	100,00	3,02	62,90	34,08	100,00
Żyto	3,00	97,00	100,00	5,45	89,51	5,04	100,00	9,97	79,68	10,34	100,00	16,88	56,01	27,11	100,00
Jęczmień	0,35	99,65	100,00	0,63	92,95	6,42	100,00	1,15	86,08	12,76	100,00	1,82	66,76	31,42	100,00
Owies	4,88	95,12	100,00	8,83	88,73	2,44	100,00	16,19	78,81	5,00	100,00	27,91	58,81	13,28	100,00
Rzepak ozimy i jary	0,08	99,92	100,00	0,20	82,43	17,37	100,00	0,43	64,91	34,67	100,00	0,71	14,47	84,82	100,00
Kukurydza na ziarno	0,56	99,44	100,00	0,78	92,30	6,93	100,00	1,55	84,59	13,85	100,00	2,45	63,65	33,90	100,00
Burak cukrowy	0,00	100,00	100,00	0,00	87,83	12,17	100,00	0,00	75,65	24,35	100,00	0,00	40,87	59,13	100,00
Ziemniak	0,44	99,56	100,00	0,51	95,21	4,28	100,00	1,29	90,16	8,55	100,00	2,05	76,86	21,09	100,00
Jabłoń	2,68	97,32	100,00	4,90	93,04	2,06	100,00	10,41	85,40	4,19	100,00	20,59	69,22	10,19	100,00
Truskawka i poziomki	2,09	97,91	100,00	4,40	92,00	3,61	100,00	8,92	83,65	7,44	100,00	18,29	60,31	21,40	100,00
Porzeczki	2,98	97,02	100,00	6,64	89,30	4,06	100,00	15,15	78,93	5,92	100,00	27,39	56,91	15,70	100,00
<b>Razem</b>	<b>0,84</b>	<b>99,16</b>	<b>100,00</b>	<b>1,45</b>	<b>90,75</b>	<b>7,80</b>	<b>100,00</b>	<b>2,87</b>	<b>81,51</b>	<b>15,62</b>	<b>100,00</b>	<b>5,08</b>	<b>56,35</b>	<b>38,56</b>	<b>100,00</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABELI VI.11.



# 3

## Wpływ EZŁ na kosztochłonność polskiego rolnictwa

### Stan obecny i odniesienie do przyjętych założeń:

- analiza uwzględnia koszty bezpośrednie, które obejmują koszty materiału rozmnożeniowego (nasion oraz sadzonek i sadzeniaków), nawozów i środków ochrony roślin;
- zgodnie z przyjętymi założeniami koszty materiału siewnego nie uległy zmianie ani w poszczególnych scenariuszach ani w odniesieniu do analizowanych systemów rolniczych;
- EZŁ nie wprowadza wytycznych dotyczących stosowania materiału siewnego i sadzeniaków, dlatego w analizach przyjmuje się koszty na 1 ha według obecnie obowiązujących cen (Tabela VIII.6). Ze względu na brak jednego źródła informacji, obliczenia są oparte na danych wskazanych w części metodycznej części VI oraz w opisie pod Tabelą XIII.5;
- pomimo braku zmienności wywołanej odmiennymi scenariuszami oraz systemami rolniczymi, koszty materiału rozmnożeniowego zostały uwzględnione w analizie, ponieważ stanowią one koszty bezpośrednie produkcji roślinnej i jako takie wpływają na wielkość nadwyżki bezpośredniej;
- koszty materiału rozmnożeniowego nie są uwzględnione w odniesieniu do jabłoni oraz porzeczki, gdyż zakup sadzonek to wydatek inwestycyjny, a nie koszt bezpośredni;
- całkowita wielkość kosztów materiału siewnego i sadzeniaków (Tabela VIII.7) w analizowanych systemach jest proporcjonalna do ich udziału w strukturze zasiewów;
- w uprawach ekologicznych (Tabela VIII.8) koszty ŚOR w przeliczeniu na 1 ha są znacznie niższe. Relatywnie wysokie są w tym systemie tylko w przypadku jabłoni, ze względu na specyfikę produkcji;
- w ujęciu całościowym, obejmującym wszystkie analizowane uprawy, najwyższe koszty ochrony wiążą się z uprawą owoców, przede wszystkim jabłoni, ale także czarnej porzeczki i truskawki;
- najniższe koszty ochrony roślin ponoszone są w uprawie ekstensywnych zbóż, takich jak żyto i owies;
- w uprawach ekologicznych nie przewiduje się nawożenia azotowego;
- brak nawożenia azotowego i istota rolnictwa ekologicznego powodują, że uprawy ekologiczne, w odniesieniu do każdej rośliny i każdego scenariusza, cechują się najniższym poziomem kosztów nawożenia;
- najwyższe koszty nawozów ponosi się w przypadku szczególnie intensywnych upraw polowych (rzepaku, kukurydzy oraz buraka cukrowego), a najniższe uprawiając ekstensywne zboża (pszenżyto, żyto i owies);
- w uprawach precyzyjnych zakłada się możliwość redukcji stosowania środków ochrony roślin o 20 proc. i nawożenia mineralnego o 15 proc. bez uszczerbku dla poziomu plonowania (Madej, Pecio 2021);
- koszty związane z wdrożeniem rolnictwa precyzyjnego nie mają charakteru kosztów bezpośrednich tylko wydatków inwestycyjnych, dlatego nie zostały one ujęte w analizie dotyczącej kosztochłonności i rentowności poszczególnych omawianych upraw. Nie jest to również możliwe ze względów analitycznych. Kwestia ta jednak zostanie poruszona w dalszej części raportu.

### 3.1. KOSZTY OCHRONY ROŚLIN

#### Scenariusz I

W scenariuszu zakładającym kontynuację trendu wzrostu plonów bez realizacji zasad EZŁ, koszty ochrony roślin rosną w odniesieniu do wszystkich analizowanych upraw (Tabela VIII.8). Tylko w przypadku relatywnie ekstensywnych upraw żyta i owsa oraz w przypadku rzepaku, gdzie obecny poziom ochrony roślin jest już wysoki, przyrosty są mniejsze niż 40 proc. W tym scenariuszu przyrost stosowania środków ochrony roślin w wielkościach względnych nie będzie już tak duży, jak w wielkościach bezwzględnych. Wpływa na to niski poziom ich stosowania obecnie, zwłaszcza w na tle rolnictwa innych krajów UE, w tym głównych konkurentów (por. część V).

#### Scenariusz II

Scenariusz częściowego wdrożenia EZŁ zakłada redukcję stosowania przemysłowych środków plonotwórczych oraz wzrost znaczenia rolnictwa ekologicznego i precyzyjnego. Niemniej dla ogółu gospodarstw koszty ochrony roślin w przeliczeniu na 1 ha nieznacznie rosną w stosunku do stanu obecnego (Tabela VIII.8), a jedynie w przypadku owsa następuje niewielki, jednoprocentowy spadek. Dzieje się tak głównie za sprawą wzrostu kosztów ochrony w gospodarstwach konwencjonalnych.

#### Scenariusz III

Znacząco zmniejszone koszty ochrony roślin widoczne są natomiast w scenariuszu zakładającym pełne wdrożenie EZŁ (Tabela VIII.8). Największe spadki, wynoszące powyżej 40 proc. dotyczą uprawy żyta, owsa, jabłoni, truskawek oraz porzeczki, a więc z jednej strony upraw najbardziej ekstensywnych, a z drugiej najbardziej intensywnych. Związane jest to głównie z rosnącym udziałem rolnictwa ekologicznego oraz rolnictwa precyzyjnego. Niemniej jednak nawet w przypadku upraw konwencjonalnych następuje spadek kosztów ochrony roślin we wszystkich badanych uprawach.

Całkowite koszty ochrony roślin analizowanych upraw (Tabela VIII.9) zależą więc zarówno od stosowanego systemu, jak też od skali wdrożenia EZŁ. Każdorazowo największe są w uprawach konwencjonalnych ze względu na ich największą powierzchnię oraz stosowanie chemicznej ochrony, nawet w warunkach pełnej realizacji zasad EZŁ. Zgodnie z przyjętymi założeniami, najniższe całkowite koszty chemicznej ochrony roślin ponoszone będą właśnie w tym scenariuszu.

Nie można przy tym wykluczyć, że postępujący trend wycofywania substancji aktywnych doprowadzi do zmniejszenia palety dostępnych środków ochrony roślin, a to spowoduje konieczność zwiększenia liczby zabiegów, co z kolei podniesie koszty ochrony. W przypadku zrealizowania założeń przewidzianych w scenariuszu III konieczne będzie stosowanie alternatywnych metod ochrony roślin, np. mechanicznych lub biologicznych. Ich wykorzystanie na dużą skalę przy obecnych uwarunkowaniach technicznych i ekonomicznych będzie alternatywą daleko bardziej kosztowną niż użycie chemicznych środków ochrony roślin. Jest to wskazanie dla polityki rolnej, mówiące, że zmniejszanie stosowania chemicznych środków ochrony roślin powinno iść w parze z wdrażaniem ekonomicznie akceptowalnych alternatyw ochrony roślin.

Wdrożenie pełnej, wynoszącej 50 proc., redukcji środków ochrony roślin przewidzianej w EZŁ bez akceptowalnych przez rolników alternatyw może spowodować znaczące spadki



plonów i pogorszenie sytuacji ekonomicznej gospodarstw rolnych (w przypadkach skrajnych nawet całkowitą utratę dochodów). Jednocześnie brak skutecznej ochrony i występowanie patogenów może zagrażać nie tylko bezpieczeństwu żywnościowemu, ale także bezpieczeństwu żywności. Istnieje groźba, że brak odpowiedniego przygotowania implementacji EZŁ, wbrew intencjom jego pomysłodawców, może skutkować zarówno zmniejszeniem plonów, jak i pogorszeniem ich jakości (włącznie z pogorszeniem jakości zdrowotnej żywności).

### 3.2. NAWOZY MINERALNE

#### Scenariusz I

Bez wdrożenia założeń EZŁ jednostkowe koszty nawożenia mogą nieznacznie spaść w przypadku najniżej plonujących zbóż, czyli pszenżyta, żyta, jęczmienia i owsa, podczas gdy dla innych upraw wzrosną. Największe wzrosty, na poziomie ok. 9 proc., dotyczyć mogą jabłoni, truskawek i czarnej porzeczki (Tabela VIII.10). Na zmiany w przeciętnych jednostkowych kosztach nawożenia największy wpływ mają zmiany w uprawach konwencjonalnych. Jednak przy stałym poziomie cen, w tym scenariuszu nie przewiduje się istotnych zmian w jednostkowych kosztach użycia nawozów mineralnych.

#### Scenariusz II

Częściowe wdrożenie EZŁ zmniejszy koszty nawożenia na 1 ha w uprawach wszystkich analizowanych roślin. W tym jednak przypadku, na zmiany w technologii produkcji nakładają się uwarunkowania polityczne, związane z redukcją stosowania nawozów, oraz wzrost znaczenia rolnictwa precyzyjnego i przede wszystkim ekologicznego. Największe względne spadki kosztów nawożenia dotyczą zbóż, w tym głównie pszenżyta, żyta, jęczmienia i owsa, a więc upraw, odnośnie których nawet bez realizacji założeń EZŁ spodziewana jest redukcja kosztów nawożenia.

#### Scenariusz III

Największy spadek kosztów nawożenia przy przyjętym stałym poziomie cen może wystąpić w przypadku pełnego wdrożenia EZŁ. Zmniejszenie nakładów na nawozy mineralne wystąpi wśród wszystkich analizowanych roślin. Największa redukcja dotyczyć będzie najbardziej ekstensywnych zbóż, czyli pszenżyta, żyta, jęczmienia i owsa. W wyniku wzrostu areału upraw objętych rolnictwem precyzyjnym oraz większego znaczenia upraw ekologicznych zmniejszą się jednostkowe koszty nawożenia mineralnego. Wpływ na to będzie miało również stosowanie mniejszych dawek nawozów w uprawach konwencjonalnych, jednak nie będzie to dotyczyć produkcji owoców (jabłoni, truskawek i czarnej porzeczki), w przypadku których nawet w scenariuszu pełnego wdrożenia EZŁ przewidziano wzrost ich nawożenia w uprawach konwencjonalnych.

Całkowite koszty nawożenia mineralnego analizowanych upraw (Tabela VIII.6) zależą od powierzchni zasiewu danej rośliny w określonym scenariuszu i systemie rolnictwa, a także od jednostkowej dawki nawozu. Z tej przyczyny największe koszty w skali kraju są ponoszone w uprawach konwencjonalnych, a najniższe w ekologicznych. Wydatki na nawozy maleją też w kolejnych analizowanych scenariuszach. Zmniejszanie całkowitych kosztów bezpośrednich nawożenia wiąże się ze spadkiem plonów na skutek ograniczonego wykorzystania nawozów mineralnych w rolnictwie konwencjonalnym i zwiększenia rozmiarów produkcji ekologicznej. Wdrożenie zakresu rolnictwa precyzyjnego, przyjęte w scenariuszu III, łagodzi skutki tych zjawisk. Przekłada się to jednak na ponoszenie wysokich kosztów inwestycyjnych, które mogą udźwignąć tylko odpowiednio duże i silne ekonomicznie gospodarstwa.

### 3.3. KOSZTY BEZPOŚREDNIE OGÓŁEM



Całkowite koszty bezpośrednie w przeliczeniu na 1 ha (Tabela VIII.11) oraz ogólna ich wielkość (Tabela VIII.12) stanowią sumę kosztów materiału siewnego, ochrony roślin oraz nawożenia. Przy czym w prowadzonej analizie zakłada się, że koszty materiału siewnego pozostaną na obecnym poziomie. Zatem na zmiany kosztów bezpośrednich wpływ mają wydatki na ochronę roślin i nawozy mineralne (NPK). W przeliczeniu na jednostkę powierzchni w odniesieniu do wszystkich gospodarstw najwyższe koszty bezpośrednie przewiduje się w scenariuszu I, a najniższe w przypadku pełnej realizacji EZŁ. W scenariuszu II ich wzrost odnotuje się tylko w przypadku buraków cukrowych, ziemniaków, jabłoni, truskawek oraz czarnej porzeczki, o czym decydują wyższe koszty ochrony tych roślin. W każdym scenariuszu koszty bezpośrednie największą wartość przyjmują w uprawach konwencjonalnych. W systemie ekologicznym z założenia chemiczne środki plonotwórcze wykorzystuje się w sposób bardzo ograniczony lub wcale, jak w przypadku nawozów azotowych. Z kolei w systemie precyzyjnym zastosowane rozwiązania z zakresu mapowania i nawigacji pozwalają na racjonalizację wykorzystania środków zawierających NPK.

Jednak zmniejszenie kosztów bezpośrednich, za którym kryje się ograniczenie stosowania plonotwórczych środków produkcji, bez wdrożenia wskazywanych już odpowiednich alternatyw, m.in. w postaci rolnictwa precyzyjnego, mechanicznej i biologicznej ochrony roślin czy nawożenia organicznego, prowadzić będzie do zmniejszenia produkcji, pogorszenia sytuacji ekonomicznej rolników, wzrostu cen produktów rolnych i groźby pogorszenia jakości plonu. Podążanie taką drogą nie jest racjonalne zarówno z punktu widzenia rolników, jak i całego społeczeństwa, w wymiarze ekonomicznym, środowiskowym oraz społecznym.

# 4


## Wpływ EZŁ na rentowność rolnictwa według głównych upraw

### Stan obecny i odniesienie do przyjętych założeń:

- rentowność analizowanych upraw przedstawiona została w postaci wielkości nadwyżki bezpośredniej, będącej różnicą pomiędzy wartością produkcji a kosztami bezpośrednimi;
- poszczególne scenariusze zakładają zmiany w zakresie intensywności stosowania plonotwórczych środków produkcji, a w konsekwencji także wielkości wolumenu produkcji;
- na zróżnicowanie wyników nie mają wpływu ceny, gdyż przyjęto ich stały poziom niezależnie od scenariusza i systemu produkcji;
- obecna wielkość nadwyżki bezpośredniej w przeliczeniu na 1 ha uzależniona jest od charakteru uprawy, w tym przede wszystkim od plonu, oraz od ceny produktu. Największe wartości nadwyżki bezpośredniej uzyskuje się w produkcji ziemniaków i jabłek, a w mniejszym stopniu truskawek  (Tabela VI.14). Najniższą rentownością mają zboża, szczególnie owies i żyto.
- na wielkość całkowitej nadwyżki bezpośredniej (wszystkich analizowanych upraw) ma wpływ zarówno jej jednostkowa wartość w przeliczeniu na 1 ha, jak i powierzchnia poszczególnych upraw oraz stosowany system agrotechniki  (Tabela VI.15).

### 4.1. NADWYŻKA BEZPOŚREDNIA NA 1 ha

#### Scenariusz I

W scenariuszu I nadwyżka bezpośrednia niektórych roślin zwiększy się, co jest efektem przyjęcia założenia o kontynuacji wzrostowego trendu plonów. W przypadku pozostałych upraw (żyto, jęczmień, rzepak, burak cukrowy, jabłoń, truskawka i czarna porzeczka) nastąpi niewielki spadek, spowodowany wolniejszym tempem wzrostu plonów od tempa wzrostu nakładów na nawozy i ochronę roślin. Spadek powyżej 10 proc. wystąpi jedynie w wypadku jabłoni i porzeczki  (Tabela VI.14). Jest to sytuacja normalna, bowiem aplikacja środków ochrony roślin nie powoduje bezpośredniego wzrostu plonów, a jedynie przeciwdziała jego spadkowi.

#### Scenariusz II

Podobne zjawisko wystąpi w scenariuszu częściowego wdrożenia EZŁ. Stosunkowo niewielkie ograniczenie stosowania środków plonotwórczych, nakierowane głównie na uprawy ekstensywne, pozwoli w większości analizowanych roślin na uzyskanie podobnych poziomów nadwyżek bezpośrednich jak w scenariuszu I. Jednak w przypadku wielu upraw ich poziom będzie niższy względem stanu aktualnego. Najbardziej zostaną dotknięte tymi spadkami wszystkie uprawy sadownicze oraz ziemniaki.

#### Scenariusz III

W scenariuszu pełnego wdrożenia EZŁ, w zdecydowanej większości upraw nastąpi znaczące zmniejszenie nadwyżki bezpośredniej na 1 ha. Wyraźnie wyższa niż w sytuacji wyjściowej będzie ona tylko w przypadku uprawy pszenicy, rzepaku oraz kukurydzy, na co wpłynie głównie relatywnie mniejszy udział tych roślin w uprawach ekologicznych, a także mniejsza redukcja stosowania plonotwórczych środków produkcji niż w przypadku innych zasiewów przy jednoczesnym rekompensowaniu tego szerokim wdrożeniem w tych uprawach metod rolnictwa precyzyjnego. Nadwyżka najbardziej zmniejszy się w uprawie ziemniaków oraz uprawach sadowniczych. Poza czarną porzeczką spadek ten może wynieść kilkanaście i więcej procent.

W scenariuszu III, który, jak wskazywano, oprócz wartości analitycznej ma również charakter ostrzegawczy, najniższe nadwyżki bezpośrednie będą uzyskiwane z upraw ekologicznych, a „oszczędności” w stosowaniu środków ochrony roślin i nawozów oraz wyższe ceny produktów ekologicznych nie zrekompensują obniżki plonów. Największe nadwyżki będą mogły być uzyskiwane przy wykorzystaniu agrotechniki właściwej dla rolnictwa precyzyjnego. Jednak na decyzję o wdrożeniu jego metod wpływ będzie mieć nie tylko uzyskana nadwyżka bezpośrednia, ale także inne wyniki ekonomiczne, w tym wartość dodana netto, uwzględniająca koszty napraw, ubezpieczenia i amortyzacji wykorzystywanego w nim sprzętu<sup>23</sup>. Ponadto wykorzystanie rolnictwa precyzyjnego, ze względu na koszty, możliwe będzie tylko w podmiotach silnych ekonomicznie, a więc zwykle dużych obszarowo lub prowadzących intensywną produkcję sadowniczą.

<sup>23</sup> Mimo że nadwyżka bezpośrednia jest wynikową kategorią ekonomiczną, nie można jej utożsamiać z dochodem.

**TABELA VI.14. NADWYŻKA BEZPOŚREDNIA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (ZŁ/HA)**

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	2 695	2 034	2 036	3 138	2 063	2 316	2 083	2 431	2 108	2 319	2 135	1 696	2 113	2 264	2 139
Pszenica jara	2 783	1 580	1 585	3 116	1 773	1 921	1 789	2 211	1 764	1 890	1 782	1 570	1 703	1 798	1 712
Pszenżyto	2 043	1 593	1 595	2 177	1 602	1 723	1 615	1 659	1 612	1 712	1 622	1 221	1 557	1 629	1 555
Żyto	1 463	1 276	1 283	1 437	1 240	1 316	1 254	1 179	1 254	1 323	1 247	902	1 253	1 312	1 169
Jęczmień	2 411	1 626	1 629	2 265	1 484	1 630	1 494	1 803	1 509	1 632	1 522	1 287	1 469	1 561	1 478
Owies	1 424	1 030	1 049	1 502	1 040	1 122	1 081	1 265	1 085	1 157	1 120	1 034	1 148	1 209	1 111
Rzepak	2 784	2 649	2 650	4 307	2 606	2 943	2 646	3 393	2 713	2 994	2 775	2 481	2 711	2 915	2 797
Kukurydza na ziarno	4 188	2 187	2 202	4 908	2 618	2 882	2 643	4 189	2 639	2 863	2 676	2 828	2 529	2 702	2 559
Burak cukrowy	0	3 741	3 741	0	3 682	4 114	3 717	0	3 677	4 036	3 733	0	3 616	3 873	3 702
Ziemniak	19 277	11 509	11 534	20 673	11 387	11 818	11 437	16 007	10 964	11 314	11 043	10 642	10 116	10 349	10 166
Jabłoń	12 199	11 584	11 605	12 389	9 757	10 950	9 940	11 235	10 025	10 991	10 219	10 319	10 149	10 783	10 246
Truskawka	3 121	7 505	7 328	6 451	6 813	7 165	6 808	4 546	6 472	6 762	6 252	3 689	5 848	6 052	5 336
Czarna porzeczka	6 337	3 542	3 521	5 267	2 943	3 314	3 096	5 801	2 974	3 279	3 340	4 733	2 981	3 192	3 439

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH Z TABELI VI.10 I XIII.11.

**TABELA VI.15. NADWYŻKA BEZPOŚREDNIA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (MLN ZŁ)**

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	16	4 001	4 018	28	3 189	336	3 541	46	2 934	670	3 630	64	2 020	1 598	3 636
Pszenica jara	6	735	740	9	651	58	716	15	589	112	713	22	410	261	685
Pszenżyto	16	2 086	2 102	26	1 622	131	1 776	43	1 487	259	1 784	61	1 060	601	1 711
Żyto	44	1 098	1 142	66	815	49	928	113	715	98	923	167	469	238	865
Jęczmień	7	1 442	1 449	14	1 310	99	1 420	23	1 231	197	1 446	32	924	462	1 404
Owies	34	485	519	54	379	11	443	95	342	23	459	149	249	59	455
Rzepak	6	2 323	2 330	12	2 041	486	2 517	17	1 672	985	2 636	25	371	2 341	2 657
Kukurydza na ziarno	10	1 360	1 371	28	1 815	150	1 986	46	1 676	298	2 007	62	1 201	683	1 919
Burak cukrowy	0	887	887	0	744	115	855	0	640	226	859	0	340	527	852
Ziemniak	16	3 579	3 596	30	3 040	142	3 212	48	2 774	272	3 092	64	2 175	611	2 847
Jabłoń	73	1 969	2 043	149	1 766	44	1 958	292	1 634	88	2 013	506	1 309	205	2 018
Truskawka	6	360	366	19	347	14	381	32	291	27	350	52	181	67	299
Czarna porzeczka	10	149	158	16	129	7	152	35	119	10	164	57	86	26	169
<b>Razem</b>	<b>244</b>	<b>20 474</b>	<b>20 721</b>	<b>451</b>	<b>17 848</b>	<b>1 642</b>	<b>19 885</b>	<b>805</b>	<b>16 104</b>	<b>3 265</b>	<b>20 076</b>	<b>1 261</b>	<b>10 795</b>	<b>7 679</b>	<b>19 517</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH Z TABELI VI.11 I XIII.12.

## 4.2. NADWYŻKA BEZPOŚREDNIA OGÓŁEM

Na wielkość całkowitej nadwyżki bezpośredniej uzyskiwanej w produkcji analizowanych roślin wpływa zarówno jej jednostkowa wartość w przeliczeniu na 1 ha, jak i powierzchnia poszczególnych upraw oraz stosowany system rolnictwa (Tabela VI.15). Każdorazowo największa jej wartość odnosi się do rolnictwa konwencjonalnego, ze względu na jego największy areal w każdym ze scenariuszy. Jednak zmiany w stosunku do stanu obecnego są różne w zależności od rodzaju uprawy i scenariusza (Tabela VI.16). We wszystkich scenariuszach wzrost nadwyżki bezpośredniej ogółem obejmuje tylko rzepak i kukurydzę na ziarno, głównie z powodu wzrostu powierzchni uprawy tych roślin. Poza tym jest ona większa w przypadku truskawek w scenariuszu I oraz czarnej porzeczki w scenariuszu II i III. W scenariuszu pełnego wdrożenia EZŁ spadki nadwyżki dla pszenżyta, żyta, owsa oraz ziemniaków, a więc w większości upraw relatywnie ekstensywnych będą dziesięcioprocentowe i większe.

Dla wszystkich upraw analizowanych łącznie, w scenariuszu III nastąpi spadek nadwyżki bezpośredniej o 6 proc. w stosunku do stanu odniesienia (Rysunek VI.1). Na ten relatywnie niewielki spadek wpływają następujące czynniki. Po pierwsze, w zdecydowanej większości uwzględnionych w analizie upraw przewidziano ograniczony zakres wdrożenia rolnictwa ekologicznego, po drugie, przewidywany w scenariuszach wzrost znaczenia rolnictwa precyzyjnego pozwala na ograniczenie stosowania przemysłowych środków produkcji bez utraty wielkości plonu. W scenariuszu pełnego wdrożenia EZŁ przyjęto duży udział powierzchni uprawianej zgodnie z założeniami tego systemu, stanowiący ok. 39 proc. powierzchni gruntów rolnych (Tabela VI.2), który odpowiada za 37 proc. produkcji (Tabela VI.11). Przełoży się to na umiarkowane zmniejszenie uzyskiwanej nadwyżki bezpośredniej w omawianych uprawach łącznie wobec jej wyjściowego poziomu. Będzie to jednak możliwe głównie dzięki gospodarstwom prowadzącym produkcję zgodnie z założeniami i metodami rolnictwa precyzyjnego, a więc głównie większych niż 50 ha.

Analiza ukierunkowana na poszczególne uprawy nie pozwala bezpośrednio wnioskować o skutkach ekonomicznych wdrożenia EZŁ. Jednak na podstawie danych FADN, dla gospodarstw specjalizujących się w produkcji roślinnej, oraz biorąc pod uwagę uzyskane wyniki w odniesieniu do wyliczonych symulowanych spadków nadwyżki bezpośredniej można je oszacować. W obliczeniach założono, że koszty pośrednie pozostaną takie same. Jest to konieczne do przeprowadzenia uproszczonego szacunku, jedyne możliwe do wykonania w tym przypadku. Szczególnie wdrażanie rolnictwa precyzyjnego będzie się wiązać z dużymi nakładami inwestycyjnymi, co stanowić będzie kolejną znaczącą pozycją w budżecie gospodarstw. To jednak koszt konieczny, pozwalający łagodzić potencjalne negatywne skutki wdrożenia EZŁ<sup>24</sup>. Biorąc pod uwagę wszystkie analizowane uprawy łącznie, spadek nadwyżki bezpośredniej wynoszący 6 proc. przełoży się na zmniejszenie dochodu uzyskiwanego z ich produkcji o ok. 11 proc. Byłby to więc spadek znaczący, dotkliwie odczuwany przez rolników prowadzących analizowane uprawy i pogarszający możliwości rozwojowe tych gospodarstw, a także osłabiający konkurencyjność wytwarzanych produktów na rynku krajowym i na rynkach międzynarodowych.

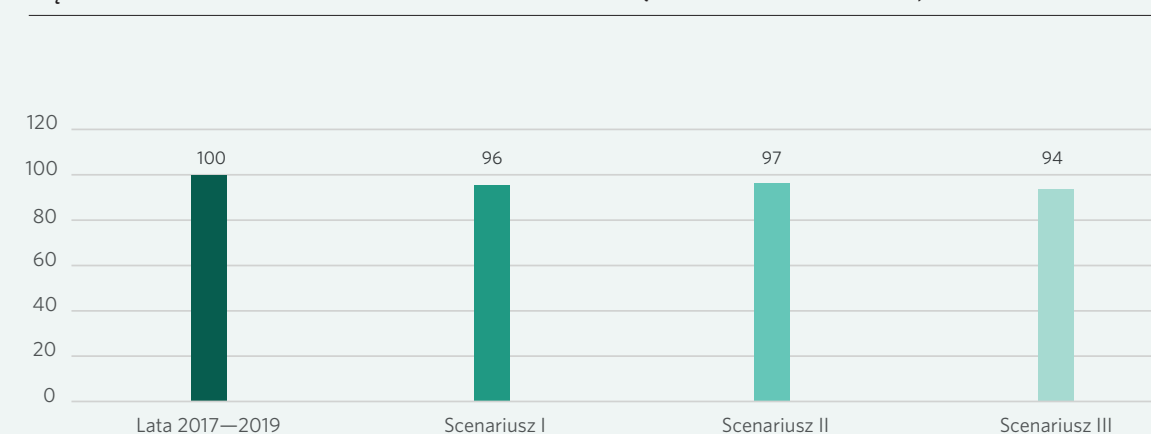
<sup>24</sup> Ustalane relatywnie wysokie nadwyżki bezpośrednie na 1 ha w przypadku rolnictwa precyzyjnego (Tabela VI. 14) nie będą się wprost przekładać na wysoki poziom dochodu uzyskiwanego w tym systemie produkcji rolniczej.

**TABELA VI.16.** NADWYŻKA BEZPOŚREDNIA RAZEM ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (STAN AKTUALNY = 100)

Wyszczególnienie	Scenariusz I		Scenariusz II		Scenariusz III	
	na 1 ha	ogółem	na 1 ha	ogółem	na 1 ha	ogółem
Pszenica ozima	102	88	105	90	105	91
Pszenica jara	113	97	112	96	108	93
Pszenżyto	101	84	102	85	98	81
Żyto	98	81	97	81	91	76
Jęczmień	92	98	93	100	91	97
Owies	103	85	107	88	106	88
Rzepak	100	108	105	113	106	114
Kukurydza na ziarno	120	144	122	146	116	140
Burak cukrowy	99	96	100	97	99	96
Ziemniak	99	89	96	86	88	79
Jabłoń	86	96	88	99	88	99
Truskawka	93	104	85	96	73	82
Czarna porzeczka	88	98	95	106	98	109
<b>Ogółem</b>	—	<b>96</b>	—	<b>97</b>	—	<b>94</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH Z TABELI VI.14 I VI.16.

**RYСУNEK VI.1.** ZMIANY CAŁKOWITEJ NADWYŻKI BEZPOŚREDNIEJ DLA GOSPODARSTW ŁĄCZNIE W POSZCZEGÓLNYCH SCENARIUSZACH (LATA 2017–2019 = 100)



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE TABELI VI.16.



## 5

## Szanse i zagrożenia EZŁ dla polskiego rolnictwa

Wprowadzenie Europejskiego Zielonego Ładu wiąże się z ograniczeniem stosowania chemicznych środków plonotwórczych. Poszczególne scenariusze przyjęte w analizie zakładają zmiany w zakresie intensywności ich wykorzystania, co przekłada się na zmiany wolumenu produkcji, ponoszonych kosztów i wytworzonej nadwyżki bezpośredniej. Dostosowanie do założeń EZŁ będzie skutkowało zmianami produktywności ziemi i powierzchni upraw w różnych systemach. Niesie to ze sobą szanse i zagrożenia dla rozwoju poszczególnych omawianych upraw oraz całego rolnictwa. Z przeprowadzonej analizy obejmującej produkcję, koszty i rentowność wynika, że produkcja roślinna, stanowiąca podstawę żywienia ludzi i zwierząt, ulegnie zmniejszeniu o 13 proc., nadwyżka bezpośrednia o 6 proc., a dochody z analizowanych upraw mogą ulec zmniejszeniu o ok. 11 proc.

Odnosząc się do tych trzech podstawowych wielkości trzeba przypomnieć raz jeszcze główne założenia prowadzące do takiego wyniku. Autorzy opracowania przyjęli, że celem jest nie tylko ustalenie spodziewanych zmian wielkości produkcji i wyników ekonomicznych, ale również wskazanie jakich dostosowań można się spodziewać w gospodarstwach rolnych i w jakim zakresie powinny one być spełnione, w tym przy wsparciu polityki, by nie nastąpiło załamanie produkcji rolnej. Przy czym trwałe zmniejszenie wolumenu produkcji roślinnej o 13 proc. jest już wystarczające, by móc wywołać liczne perturbacje w sektorze rolnym i spożywczym oraz ograniczyć bezpieczeństwo żywnościowe zarówno w wymiarze dostępności ekonomicznej, jak i fizycznego dostępu produktów rolnych na rynku.

Zmniejszenie w III scenariuszu, czyli przy pełnym wdrożeniu EZŁ, produkcji analizowanych roślin o 13 proc., uzyskanej nadwyżki bezpośredniej o 6 proc., a dochodów z tych upraw o 11 proc. zostało uzyskane przy przyjęciu bardzo racjonalnych założeń:

- analizowane uprawy obejmują 57 proc. całości użytków rolnych w dobrej kulturze oraz ok. 3/4 powierzchni gruntów ornych i plantacji trwałych, a ich produkcja towarowa będzie w ograniczonym zakresie prowadzona jako uprawy ekologiczne;
- spośród przewidywanych 3 432 tys. ha upraw ekologicznych (25 proc. użytków rolnych w kraju), tylko 16 proc. (569 tys. ha) będzie wykorzystywanych pod uprawę roślin objętych analizą;
- uprawy ekologiczne będą zajmować tylko 7,3 proc. powierzchni analizowanych upraw;
- oznacza to duży zakres prowadzenia rolnictwa ekologicznego na trwałych użytkach zielonych i produkcji pasz na gruntach ornych, co wywoła zmniejszenie produkcji także tych upraw;
- w uwzględnionych uprawach na znaczącą skalę zostanie wdrożona agrotechnika rolnictwa precyzyjnego. Spośród przewidywanych 3 097 tys. ha, na których stosowane będzie takie technologie produkcji aż 98 proc. (3 035 tys. ha) zajmować będą uprawy objęte analizą;
- wdrożenie rolnictwa precyzyjnego w pozostałych uprawach będzie znikome, a to oznacza, że nie wystąpi jego łagodzący lub wręcz eliminujący wpływ na zmniejszenie stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin;
- uprawy objęte agrotechniką rolnictwa precyzyjnego będą stanowić 39 proc. powierzchni analizowanych upraw.

Analiza wyników wskazuje, że systemy produkcji będą w dużej części decydowały o szansach i zagrożeniach dla polskiego rolnictwa. Kluczowe zatem dla spełnienia **umiarkowanie negatywnego scenariusza III** jest przesunięcie produkcji ekologicznej poza najważniejsze uprawy towarowe i możliwość wdrożenia rolnictwa precyzyjnego. Ta pierwsza ewentualność jest wysoce prawdopodobna, bo powinna wynikać z racjonalnych zachowań gospodarujących (rolników). Jednak, na co już wskazywano, zbyt wysokie i „łatwe”<sup>25</sup> wsparcie do produkcji ekologicznej może wywołać przejście na ten system produkcji także rolników prowadzących analizowane uprawy.

W przypadku stosowania technik rolnictwa precyzyjnego, we wszystkich scenariuszach możliwe jest uzyskanie wzrostu nadwyżki z 1 ha uprawy, co jest bardzo ważnym wnioskiem płynącym z przeprowadzonych analiz. Dotyczy to większości upraw, w tym zbóż (za wyjątkiem jęczmienia), rzepaku, kukurydzy i buraków cukrowych. Zatem, zastosowanie nowoczesnych technik i technologii pozwoli na kompensowanie redukcji stosowanych czynników plonotwórczych wyższą ich jednostkową efektywnością techniczną i ekonomiczną. Mapowanie pól, nawigacja i zastosowanie nowoczesnych maszyn, a w ślad za tym precyzyjne i selektywne dozowanie ŚOR oraz nawozów, umożliwi zmniejszenie kosztów ich aplikacji przy co najmniej stabilizacji wielkości produkcji lub jej wzroście.

Jak już wspomniano, rolnictwo precyzyjne w Polsce jest dopiero w początkowej fazie rozwoju. Jego wdrożenie, bardzo pożądane, jest jednak kosztowne. Wymaga ponoszenia znacznych nakładów inwestycyjnych. W opracowaniu przyjmuje się, że ze względów ekonomicznych i technologicznych jego wdrożenie jest możliwe w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha użytków rolnych i na glebach co najmniej dobrych. Według Powszechnego Spisu Rolnego 2020 (GUS 2021) spełniających ten warunek wielkości gospodarstw jest w Polsce 39 tys., z czego 26 tys. w grupie obszarowej 50–100 ha i 13 tys. o obszarze powyżej 100 ha. Gospodarstwa o powierzchni 50–100 ha obejmują 1 165 tys. ha użytków rolnych, a zatem przeciętny obszar tych gospodarstw wynosi ok. 60 ha, natomiast gospodarstwa powyżej 100 ha użytkują 3 259 ha, a więc ich przeciętny obszar wynosi ok. 250 ha. Jeśli wszystkie gospodarstwa powyżej 50 ha wdrożyłyby rolnictwo precyzyjne, to objęłoby ono prawie 70 proc. gruntów tych gospodarstw. Chcąc to osiągnąć, przy racjonalnym wzdążaniu EZŁ i uwzględniając zrównoważenie aspektów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych, konieczne będzie wsparcie publiczne dla wdrożenia rolnictwa precyzyjnego. Przeprowadzone wywiady i analizy w trakcie przygotowywania raportu wskazują, że przeciętnie koszt jego implementacji wynosi 150–300 tys. zł na gospodarstwo, co w skali kraju dla gospodarstw powyżej 50 ha przekłada się na inwestycje rządu 6–12 mld zł. Jeśliby wdrażanie i amortyzację nakładów na rolnictwo precyzyjne rozłożyć na 8 lat, to oznacza, że gospodarstwa wdrażające rolnictwo precyzyjne będą musiały ponieść koszty od 750 do 1 500 mln złotych rocznie, przy uzyskiwanej nadwyżce bezpośredniej przez ten rodzaj rolnictwa w wysokości 7,7 mld zł rocznie.

Jeśli przyjąć założenie, że tylko gospodarstwa większe i duże, pod względem obszarowym lub ekonomicznym, mają zdolność do implementacji nowoczesnych technik i technologii systemu rolnictwa precyzyjnego, to wytyczne EZŁ nie powinny być dla nich zagrożeniem.

<sup>25</sup> Taki system „łatwego” wsparcia dla rolnictwa ekologicznego obowiązuje obecnie. Jest to wsparcie *de facto* do powierzchni ekologicznej, a nie do produkcji ekologicznej. Skutkuje to tym, że mimo bardzo wysokich płatności na rzecz rolnictwa ekologicznego, produkcja w jego ramach w Polsce ma znikome znaczenie. Można oszacować, że produktywność rolnictwa ekologicznego z 1 hektara jest 5–6 razy niższa niż w rolnictwie konwencjonalnym.

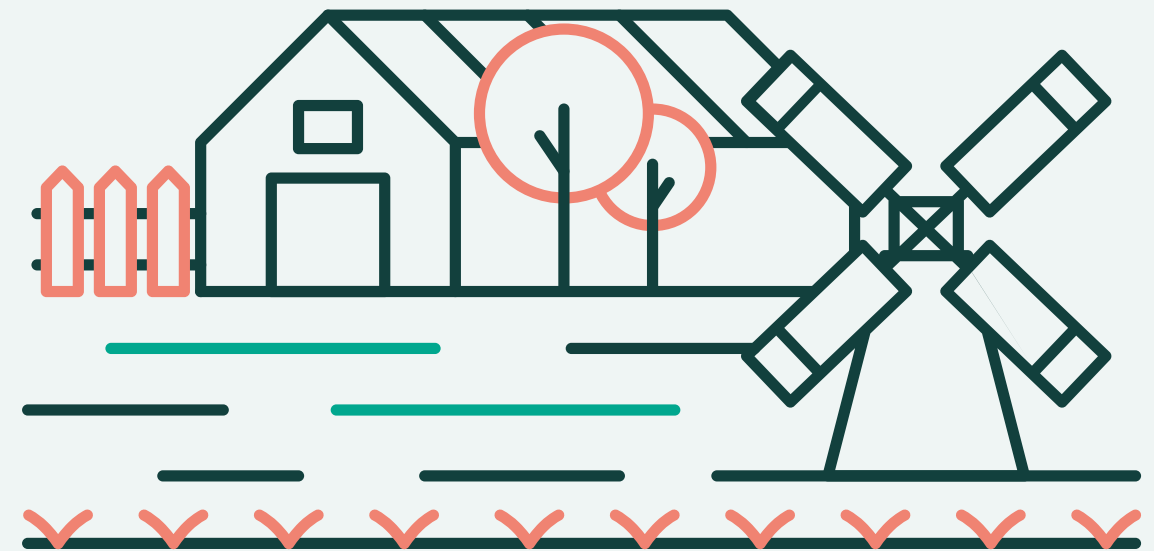


Trudności z jakimi mierzyć się będą gospodarstwa konwencjonalne mogą być szansą dla rolnictwa precyzyjnego na zdobywanie rynku. Efektem może być przyspieszenie procesu koncentracji produkcyjnej i zasobowej. Ma to swoje pozytywne strony, jest to bowiem proces nieunikniony i konieczny z uwagi na strukturę rolną w Polsce. Decydenci polityki rolnej muszą jednak uwzględnić społeczne koszty takiego procesu i przy pomocy krajowej i unijnej polityki rolnej łagodzić ewentualne negatywne skutki. Z ogólnospołecznego punktu widzenia, opisana w części V dysfunkcjonalność krajowych struktur rolnych, dominacja małych podmiotów, w których stosowanie rozwiązań rolnictwa precyzyjnego jest nieopłacalne, może stanowić istotne zagrożenie dla implementacji jego technik, co może prowadzić do spadku produkcji rolnej, ze wszystkimi konsekwencjami już wskazanymi wcześniej.

Jednak brak wdrożenia zasad rolnictwa precyzyjnego na szeroką skalę do praktyki rolniczej, w przypadku realizacji wszystkich założeń EZŁ, będzie skutkował znacznym, sięgającym kilku kolejnych punktów procentowych ponad wyliczone 13 proc., obniżeniem rozmiarów produkcji rolnej w Polsce. Wywoła to liczne skutki negatywne, o których w raporcie wielokrotnie już była mowa. Pogorszeniu ulegnie również sytuacja dochodowa rolników, prawdopodobnie o więcej niż szacowane 11 proc. łącznych dochodów z analizowanych upraw.

VII.

## Wpływ realizacji EZŁ w Polsce na relacje rolnictwo-środowisko



# 1

## Oddziaływanie na jakość środowiska

### 1.1. GLEBA


#### ZMNIEJSZENIE POZIOMU NAWOŻENIA

##### Odczyn

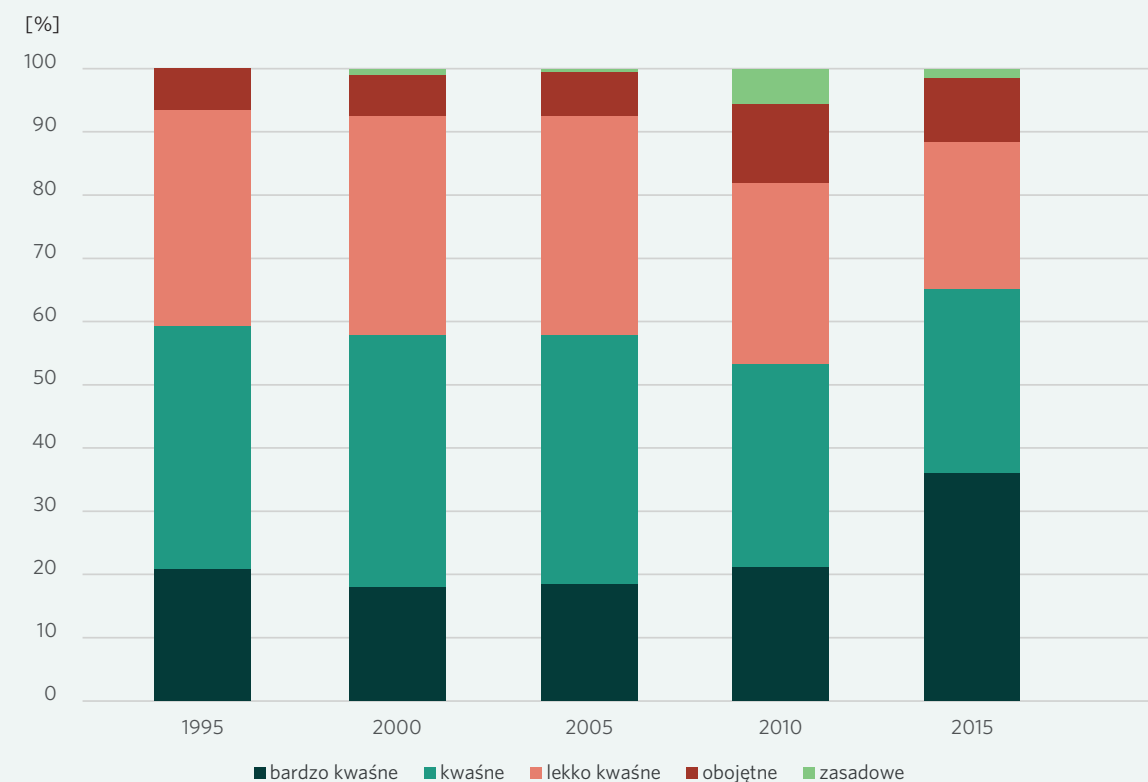
Odczyn gleby decyduje o przebiegu wielu procesów glebowych, wpływa na przyswajalność składników pokarmowych przez rośliny i bezpośrednio oddziałuje na ich rozwój. W rolnictwie za optymalny odczyn uważa się taki, przy którym mają one najłatwiejszy do nich dostęp, a gleba wykazuje pożądane właściwości fizyczne. Zakresy optymalnego odczynu zależą od jej składu granulometrycznego oraz od wymagań uprawianych gatunków roślin. Większość upraw najlepiej plonuje w zakresie odczynu obojętnego lub lekko kwaśnego. Jako przedział optymalny dla procesów biologicznych, związanych z metabolizmem większości gatunków roślin i mikroorganizmów glebowych, przyjmuje się wartości pH od 5,5 do 7,2.

Na glebach kwaśnych odczyn jest czynnikiem ograniczającym plonowanie, a spadek plonu zależy od wrażliwości poszczególnych upraw. Na naturalne procesy zakwaszania gleb (wymywanie kationów zasadowych na skutek opadów, rozkład substancji organicznych) nakładają się jego antropogeniczne źródła. Pozyskiwanie ziemiopłodów zubaża glebę o składniki zasadowe (wapń, magnez), jednak stosowanie nawozów mineralnych uznaje się za główną przyczynę jej zakwaszania na użytkach rolnych. Większość z nich to tzw. nawozy fizjologicznie kwaśne, tj. zawierające główny składnik w formie kationowej. Z tego powodu stosowanie nawozów azotowych to jedna z najistotniejszych antropogenicznych przyczyn zakwaszania gleb.

Rośliny pobierają z gleby azot podany z nawozami w formie amonowej ( $\text{NH}_4^+$ ) lub azotanowej, czyli saletrzanej ( $\text{NO}_3^-$ ). Fizjologicznie kwaśne są nawozy azotowe zawierające substancję aktywną w formie amonowej lub amidowej (mocznik). W glebie azot w formie amidowej ( $\text{NH}_2$ ) szybko ulega przekształceniu w związek amonowy, który jest pobierany przez rośliny. W zamian do roztworu glebowego wydzielane są kationy wodoru zakwaszające glebę, szczególnie o neutralnym odczynie. Fizjologicznie kwaśna jest też większość nawozów fosforowych oraz sole potasowe.

Można zatem założyć, że zmniejszenie stosowania nawozów mineralnych ograniczy zakwaszanie gleb przez człowieka. Ten proces może neutralizować również wprowadzanie odpowiedniej ilości wapna. Nie należy się jednak spodziewać istotnej poprawy ich odczynu. Z przyczyn naturalnych i wieloletnich zaniedbań w zakresie wapnowania, ponad połowa gleb użytkowanych rolniczo w Polsce ma niekorzystny odczyn, w stopniu bardzo kwaśnym i kwaśnym (pH w 1M KCl poniżej 5,5)  (Rysunek VII.1). Aby odwrócić ten negatywny stan rzeczy należy w pierwszej kolejności powszechnie stosować zabiegi wapnowania.

**RYСУNEK VII.1.** UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH KLAS ODCZYNU W GLEBACH UŻYTKÓW ROLNYCH W POLSCE



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE MONITORINGU CHEMIZMU GLEB (SIEBIELEC I IN. 2017).

##### Zasolenie

Gleby zasolone charakteryzują się niekorzystnymi właściwościami fizycznymi i fizykochemicznymi. Nadmierna koncentracja soli zmniejsza dostępność wody dla roślin, zakłóca równowagę jonową w glebach oraz zwiększa zawartość soli w roślinach obniżając ich wartość użytkową. Następuje nagromadzenie sodu w kompleksie sorpcyjnym, zwiększa się stan dyspersji gleby oraz jej zdolność do pęcznienia, a zmniejsza się przepuszczalność wody.

Badania monitoringowe wykazują, że zasolenie gleb nie stanowi większego problemu w Polsce. Jest tak głównie z powodu warunków klimatycznych i opadowego charakteru gospodarki wodnej. Lokalnie, w przypadku intensywnej produkcji roślinnej, np. warzywniczej, może dochodzić do nadmiernego zasolenia i przenażowania gleb, szczególnie w uprawie roślin o krótkim okresie wegetacji.

Mniej intensywne stosowania nawozów mineralnych może zatem sprzyjać lokalnemu unikaniu przenażowania gleby i ich zasolenia. Będzie to jednak zależać od stopnia wdrażania założeń EZŁ, a tym samym zjawiska te będą się różnić nasileniem w każdym z analizowanych scenariuszy.

## Struktura gleby

Jakość struktury gleby wpływa na ryzyko utraty składników nawozowych i wody. Jeśli jest niekorzystna ogranicza wzrost roślin, a w konsekwencji prowadzi do słabszego wykorzystania składników nawozowych. Gleby o słabej strukturze są bardziej narażone na zjawiska erozji i szybciej tracą wodę opadową. Najbardziej korzystna jest tzw. struktura gruzełkowa. Spoiwem, które zlepia ziarna glebowe i drobne agregaty jest próchnica i minerały ilaste.

Regulując odczyn gleby można wpływać na jej strukturę. W glebach zakwaszonych jest ona wadliwa, co wynika głównie z niedostatecznej zawartości wapnia oraz obniżonej intensywności procesów biologicznych związanych z aktywnością mikroorganizmów i organizmów glebowych. Z kolei zawartość materii organicznej i substancji humusowych wpływa na strukturę gleby korzystnie.

Ograniczenie procesów zakwaszania poprzez zmniejszenie stosowania nawozów mineralnych będzie zatem korzystnie wpływać na strukturę gleby, podobnie jak zastępowanie nawozów mineralnych przez bionawozy, które w zdecydowanej większości, oprócz składników nawozowych, zawierają materię organiczną oraz kwasy humusowe.

## ZWIĘKSZENIE UDZIAŁU ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO

### Materia organiczna gleby

Materia organiczna gleby kształtuje jej zdolności sorpcyjne i retencyjne oraz wpływa na strukturę oraz przepuszczalność. Ponadto oddziałuje na poziom zatrzymywania wody opadowej i warunkuje jej dostępność dla roślin uprawnych. W założeniu rolnictwo ekologiczne sprzyja gromadzeniu materii organicznej w glebie, co wynika z:


- większej intensywności procesów biologicznych w glebie na skutek niestosowania środków syntetycznych,
- wykorzystywania nawozów zielonych,
- mniejszej mechanizacji zabiegów, co przekłada się na ograniczenie napowietrzania i przesuszania gleby,
- stosowania alternatywnych źródeł składników nawozowych, np. kompostów.

Powszechne wprowadzenie rolnictwa ekologicznego powinno zatem sprzyjać akumulacji materii organicznej w glebie lub co najmniej ograniczać jej degradację.

## 1.2. WODA

Polska wśród członków UE charakteryzuje się najniższym poziomem odnawialnych zasobów wodnych na mieszkańca wynoszącym 1 585 m<sup>3</sup> na osobę na rok (Aquastat 2018). Postępujące ocieplenie klimatu znacznie zwiększa ewapotranspirację i zaburza rozkład opadów, co skutkuje dolegliwymi suszami rolniczymi. Według badań IUNG ostatni raz w Polsce nie odnotowano ich w roku 1981. Największy zasięg miały w latach 2006 (77,3 proc. gmin dotkniętych suszą), 2008 (68,4 proc.), 2015 (99,1 proc.), 2018 (94 proc.) i 2019 (90,2 proc.). Nowe warunki klimatyczne wymuszają zmiany zarówno w praktykach rolniczych, w tym nawożeniu, jak i powodują przekształcenia zjawisk w transporcie zanieczyszczeń pochodzenia rolniczego do cieków, szczególnie związków azotu i fosforu.

Azot i fosfor są najważniejszymi biogenami limitującymi produkcję rolną, a ze względu na ciągle rosnące zapotrzebowanie na żywność, muszą być wprowadzane w odpowiedniej ilości do agroekosystemów w postaci nawozów. Pomimo stosowania nowych, niskoemisyjnych technologii w nawożeniu i ograniczeń prawnych, znaczne ilości tych środków nadal są rozpraszane do wód i atmosfery, przyczyniając się do niekorzystnych zjawisk, takich jak eutrofizacja czy pogorszenie jakości wód konsumpcyjnych. Straty biogenów stanowią też problem ekonomiczny, gdyż niska efektywność nawożenia wpływa znacząco na wzrost kosztów produkcji żywności.

UE przyjęła do tej pory wiele aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska, mających duże znaczenie dla gospodarki wodnej. Każdy z nich wprowadza swoje cele, instrumenty i środki techniczne tworząc razem złożone, ale spójne ramy polityczne, które przeciwdziałają zanieczyszczeniu wód biogenami i środkami ochrony roślin, a także nadmiernemu zużyciu wód i zmianom hydromorfologicznym spowodowanym przez rolnictwo  (Tabela VII.D).

Tak duża liczba działań dotyczących wody oraz wzajemne ich powiązania, znacząco utrudnia rzeczywistą ocenę roli EZŁ w tym obszarze, zwłaszcza w porównaniu z dotychczas prowadzoną Wspólną Polityką Rolną. Nie ulega wątpliwości, że właśnie WPR jest główną polityką EU kształtującą rozwój sektora rolnego oraz bezpośrednio wpływającą na to, jak poszczególni rolnicy decydują się zarządzać swoją ziemią, uprawami i inwentarzem. Nowe jej ramy nadal pozostaną kluczowym instrumentem służącym do ograniczania negatywnego wpływu rolnictwa na środowisko wodne.

### Wpływ EZŁ i nowej perspektywy WPR 2023–2027 na wody

Nowa WPR jako jeden ze swoich celów szczegółowych stawia „wspieranie zrównoważonego rozwoju i wydajnego gospodarowania zasobami naturalnymi, takimi jak woda, gleba i powietrze”<sup>26</sup>. W nowej „zielonej architekturze” WPR na transfery finansowe w ramach mechanizmu warunkowości w większym stopniu wpływają kwestie środowiskowe i klimatyczne. Obecne wymogi „zazielenienia” zostały połączone z zasadami wzajemnej zgodności, w skład której wchodzi podstawowe wymogi z zakresu zarządzania (SMR) i normy dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska (DKR).

<sup>26</sup> Załącznik nr 2 do projektu Planu Strategicznego dla Wspólnej Polityki, zawierający analizę SWOT wspierania zrównoważonego rozwoju i wydajnego gospodarowania zasobami naturalnymi, takimi jak woda, gleba i powietrze, w tym poprzez zmniejszenie uzależnienia od środków chemicznych (<https://www.gov.pl/attachment/75ff5645-cdf6-4371-a6c6-9f2d9bae45f9>)

**TABELA VII.1. WYKAZ ŚRODKÓW MOGĄCYCH PRZYCZYNIĆ SIĘ DO ZMNIEJSZENIA PRESJI ROLNICTWA NA ŚRODOWISKO WODNE I ICH UMIEJSCOWIENIE W POLITYCE ŚRODOWISKOWEJ UE**

Dyrektywa/Strategia	Cele i zadania istotne dla środowiska wodnego i rolnictwa	Instrumenty/działania	Przykłady środków technicznych
Ramowa Dyrektywa Wodna	Osiągnięcie dobrego stanu europejskich rzek, jezior i wód podziemnych	Plany gospodarowania wodami na obszarze dorzecza	Zarządzanie nawozami naturalnymi, stosowanie nawozów i środków ochrony roślin w oparciu o potrzeby roślin i wymagania gleby, strefy buforowe, zmianowanie, osadniki, poprawa drenowania, zarządzanie rzekami i terenami zalewowymi
		Kontrola poboru wody	Pomiar zużycia
		Kontrola emisji substancji niebezpiecznych dla środowiska wodnego	Standardy jakościowe dla środków ochrony roślin
		Środki finansowe	Opłaty za zużycie wody
		Ochrona ujęć wody	Ustanawianie stref ochronnych ujęć wody
Dyrektywa Azotanowa	Zmniejszenie zanieczyszczenia wody spowodowanego przez azotany pochodzące ze źródeł rolniczych i zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu	Zbiory zasad dobrych praktyk rolniczych	Minimalna pojemność zbiorników na nawozy naturalne, zmianowanie, minimalna okrywa roślinna w okresach zagrożenia wymywaniem, plany nawożenia
		Strefy zagrożenia zanieczyszczenia wód azotanami	Ograniczenia stosowania nawozów
Dyrektywa Powodziowa	Ograniczenie ryzyka wystąpienia negatywnych skutków związanych z powodzią	Plany zarządzania ryzykiem powodziowym	Środki zwiększające naturalny potencjał retencyjny
Dyrektywa w sprawie jakości wody pitnej	Ochrona wód pitnych przed zanieczyszczeniem	Standardy jakości wód pitnych	Dobre praktyki rolnicze w strefach ochronnych ujęć wód pitnych
Dyrektywa w sprawie osadów ściekowych	Ochrona gleby, roślin, zwierząt i ludzi przed szkodliwym oddziaływaniem osadów ściekowych wykorzystywanych w rolnictwie	Limity i zasady stosowania osadów ściekowych	Zakaz stosowania osadów ściekowych powyżej limitów, monitoring
Rozporządzenie w sprawie ponownego wykorzystania wody	Zapewnienie bezpiecznego ponownego wykorzystania wody	Plany zarządzania ryzykiem dotyczącym ponownego wykorzystania wody	Rozwój infrastruktury oczyszczania wód
Rozporządzenie w sprawie zasad oceny i udzielania zezwolenia na ŚOR	Minimalizowanie negatywnego wpływu środków ochrony roślin na zdrowie człowieka i środowisko	Udzielanie zezwolenia na podstawie oceny ryzyka	System oceny i udzielania zezwoleń
Dyrektywa zrównoważonego stosowania pestycydów	Minimalizowanie negatywnego wpływu środków ochrony roślin na zdrowie człowieka i środowisko	Plany działania integrowanej ochrony roślin	Podnoszenie świadomości na temat postępowania ze środkami ochrony roślin, inspekcja sprzętu, wymagania dotyczące aplikacji, obsługi i przechowywania
		Integrowana ochrona roślin	Biologiczne i mechaniczne metody zwalczania chorób i szkodników, zmianowanie
Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030	Objęcie co najmniej 25% gruntów rolnych rolnictwem ekologicznym	Plan działania w obszarze rolnictwa ekologicznego	Zakaz używania nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin, długie płodozmiany, ugorowanie
			Płodozmian, międzyplony, odchwaszczanie mechaniczne, integrowana ochrona roślin
			Usuwanie barier dla zwierząt, likwidacja infrastruktury sztucznych zbiorników wodnych

**TABELA VII.1. WYKAZ ŚRODKÓW MOGĄCYCH PRZYCZYNIĆ SIĘ DO ZMNIEJSZENIA PRESJI ROLNICTWA NA ŚRODOWISKO WODNE I ICH UMIEJSCOWIENIE W POLITYCE ŚRODOWISKOWEJ UE c.d.**

Strategia „od pola do stołu”	Zmniejszenia w UE sprzedaży antybiotyków przeznaczonych dla zwierząt utrzymywanych w warunkach fermowych i w dziedzinie akwakultury o 50% do 2030 r.	Przepisy o weterynaryjnych produktach leczniczych i paszach	Zmniejszenie pogłowia zwierząt
	Zmniejszenia strat składników pokarmowych o co najmniej 50%, przy jednoczesnym zapewnieniu, by nie doszło do pogorszenia żyzności gleby. Ograniczy to stosowanie nawozów o co najmniej 20% do 2030 r.	Plan działania w zakresie zintegrowanego zarządzania składnikami odżywczymi	Zrównoważone zarządzanie składnikami pokarmowymi, bilans składników pokarmowych, rolnictwo precyzyjne

ŹRÓDŁO: CHRISTIONSEN I ROUILLARD (2020).

Odnoszący się do Dyrektywy Azotanowej wymóg z zakresu zarządzania SMR 2, pozostał w niezmienionej formie w stosunku do poprzednich ram WPR. W perspektywie 2023–2027 wprowadzono obowiązkowe kontrole rozproszonych źródeł zanieczyszczenia fosforanami, zapisane w Ramowej Dyrektywie Wodnej. Jest to obiecujący krok w kierunku zrównoważonego zarządzania obecnością fosforu. Jednak reguła wydaje się trudna do wdrożenia szczególnie w przypadku rolnictwa, dlatego konieczne jest wprowadzenie dalszych regulacji, takich jak ściśle ograniczenie nawożenia środkami fosforowymi na glebach o wysokiej zawartości tego związku chemicznego (Garske i in. 2020).

Z kolei wymóg SMR 1 pozostawał w spójności z normą GAEC „Stosowania narzędzia dotyczącego zrównoważonego charakteru gospodarstw rolnych w zakresie składników pokarmowych (FaST)” stanowiącej element nowego, wzmocnionego mechanizmu warunkowości dla beneficjentów wsparcia, który kraje członkowskie miały obowiązek wprowadzić. Wydawało się, że ta logiczna zależność wprowadzająca konkretne narzędzie zarządzania poziomem nawożenia, spowoduje rzeczywistą kontrolę rozproszenia biogenów. Jednak na skutek negocjacji i kompromisu w Radzie ds. Rolnictwa i Rybołówstwa z dnia 21 października 2020 r. oraz głosowania PE z 23 października 2020 r. element ten został z obowiązkowej warunkowości wykreślony i przeniesiony do dobrowolnych dla rolnika ekoschematów. Oznacza to wyraźne osłabienie jego znaczenia w realizacji wymogu SMR 1, a ocena jego wpływu na osiągnięcie celów EŻL i jakości wód, ze względu na brak wytycznych dla państw członkowskich, staje się bardzo trudna do przeprowadzenia.

Prócz wymogów z zakresu zarządzania, w skład zasad wzajemnej zgodności wchodzi normy dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska (DKR).

**DKR 4** (GAEC 4) – ustanowienie stref buforowych wzdłuż cieków wodnych.

Wsparciem dla SMR 1 pozostaje norma DKR 4, ponieważ strefy buforowe bardzo skutecznie zatrzymują pierwiastki biogeniczne, pozostałości środków ochrony roślin oraz są korzystne przyrodniczo, wpływając na wzrost bioróżnorodności, stanowiąc obszar ochronny i ostoję dla zwierząt oraz owadów (Pietrzak 2012). Zastosowanie nawet kilkumetrowych stref buforowych może znacząco zmniejszyć przenikanie ładunków pierwiastków biogenicznych z terenów rolniczych do wód powierzchniowych poprzez ich pobieranie przez roślinność, spowolnienie spływu powierzchniowego i podpowierzchniowego oraz zatrzymywanie w glebie. W przypadku azotu redukcje te szacuje się na ok. 15–20 proc. Natomiast dla fosforu te efekty mogą kształtować się na poziomie 50–60 proc. przy szerokości pasa ok. 5 m (Weissteiner i in. 2013, Mayer i in. 2005, Lowrance i in. 2001).



W przypadku środków ochrony roślin, to w jakim stopniu będą one zatrzymywane w strefie buforowej zależy od rodzaju substancji czynnej. Aby uzyskać redukcje na poziomie 10–20 proc., szerokość strefy może wynosić nawet kilkadziesiąt metrów (Rasmussen i in. 2011). O ile strefy buforowe, które są obszarami z zakazem bądź ograniczeniem stosowania nawozów – zgodnie z Programem azotanowym (Dz.U. 2020 poz. 243), Prawem wodnym (Dz.U. 2017 poz. 1566) oraz Ustawą o nawozach i nawożeniu (Dz. U. 2018 poz. 1259) wraz z Rozporządzeniem MRiRW z dnia 16 kwietnia 2008 r. (Dz.U. 2008 nr 80 poz. 479) – to na potrzeby normy DKR 4 powinny powstawać również tzw. ekotonowe strefy buforowe. Są to pasy roślinności przybrzeżnej, ograniczające przemieszczanie się biogenów i pozostałości środków ochrony roślin wraz ze spływem powierzchniowym lub podpowierzchniowym. Redukują również zawartość tych substancji w wodach, zmniejszają prędkość spływu oraz zatrzymują erodowany materiał glebowy. Powstanie większej ilości takich stref powinno wesprzeć realizację wymogu SMR 1.

**DKR 6 (GAEC 6)** – zarządzanie orką lub inne odpowiednie techniki uprawy w celu zmniejszenia ryzyka degradacji gleby na obszarach pochyłych.

Zarządzanie działaniami agrotechnicznymi w normie DKR 6 zakłada następujące podstawowe praktyki gospodarowania, aby zmniejszyć degradację gleby:

- grunty orne położone na stokach o nachyleniu  $\geq 20$  proc. uznaje się za utrzymywane zgodnie z normami, jeżeli gruntów tych:
  - nie wykorzystuje się pod uprawę roślin wymagających utrzymywania redlin wzdłuż stoku;
  - nie utrzymuje się jako ugór czarny w okresie od jesieni do wiosny (od 1 listopada do 15 lutego);
- na gruntach ornym położonych na stokach o nachyleniu  $\geq 20$  proc. wykorzystywanych pod uprawę roślin wieloletnich utrzymuje się okrywę roślinną lub ściółkę w międzyrzędziach.

Niniejszą ocenę zakresu realizacji norm DKR w Polsce przeprowadzono w oparciu o dane RUSLE2015 (JRC 2015), mapę potencjalnej erozji wodnej (Wawer, Nowocień 2007) w rozbiściu na obręby geodezyjne (powierzchnia zagrożona erozją w stopniu umiarkowanym, średnim, silnym i bardzo silnym przekraczająca 30 proc. obrębu<sup>27</sup>).

RUSLE – *Revised Universal Soil Loss Equation* (Renard i in. 1997) jest równaniem empirycznym pozwalającym na obliczenie rocznych strat gleb ( $A$ ), wyrażanych w t/ha/rok, w oparciu o topografię terenu ( $LS$ ), podatność gleb na erozję ( $K$ ), erozyjność opadu ( $R$ ) oraz współczynniki zmniejszające nasilenie erozji związane z prawidłową agrotechniką ( $P$ ) i utrzymywaniem pokrywy roślinnej w newralgicznych okresach roku ( $C$ ):

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Wskaźniki  $P$  i  $C$  reprezentują wpływ rolnictwa na nasilenie erozji. Współczynnik  $C$  opisuje skutki różnic między zbiorowiskami roślinnymi, systemami uprawy roli i dodawaniem mulczów. Jego wartość kształtowana jest przez szatę roślinną (nie stykającą się z powierzchnią gleby), okrywę (pokrycie bezpośrednio stykające się z powierzchnią gleby), szorstkość powierzchni, czas od ostatniego zakłócenia mechanicznego, ilość żywych i martwych korzeni w glebie oraz materiał organiczny wprowadzony do gleby.

<sup>27</sup> Opracowanie własne Artura Łopatki z 2020 r.

Praktyki uwzględnione we współczynniku  $P$  to m.in. kształtowanie konturów, uprawa pasowa, wklęsłe zbocza, tarasy, osadniki, żywopłoty trawiaste, płoty mułowe, bele słomy i drenaż podpowierzchniowy. Praktyki te są stosowane w celu wspierania podstawowych praktyk niezbędnych do kontrolowania erozji, takich jak roślinność, system zarządzania i dodatki mulczowe.

W dalszej analizie porównano wyniki ogólnoeuropejskich badań nasilenia erozji z mapą wygenerowaną z uwzględnieniem praktyk glebochronnych dla obszarów zagrożonych erozją i objętych działaniem DKR 6. Reprezentujące je współczynniki  $C$  (uprawy konserwujące) i  $P$  przyjmują następujące wartości:

- $C = C_{crop} \times C_{management}$ .  $C_{crop}$  oszacowano na 0,4 średniej wartości uprawy tradycyjnej z ugiem między uprawami głównymi (Panagos i in. 2015b). Efekt wprowadzenia norm DKR 6 na 50 proc. powierzchni UR odpowiada  $C_{crop}$  na poziomie 0,8 wskaźnika  $P$  użytego w opracowaniu JRC RUSLE 2015.  $C_{management}$  wynoszący 0,25 dla praktyki bezorkowej w porównaniu do  $C_m$  wynoszącego 1 dla konwencjonalnej uprawy płużnej (Stone, Hilborn 2011). Łącznie współczynnik  $C$  wynosi 0,2.
- $P$ , oszacowane wyłącznie dla prowadzenia orki w poprzek stoku (wzdłuż warstw wg Panagos i in. 2015c) i na poziomie średnim dla spadków terenu od 9 do 25 proc., wynosi 0,75.

Łączny parametr współczynników  $P$  i  $C$ , przedstawiający efekt zastosowania praktyk przewidzianych w DKR 6 w zmniejszeniu nasilenia erozji wodnej wyniósł 0,150.

**TABELA VII.2.** WPŁYW WDROŻENIA MECHANIZMU GAEC 6 NA NASILENIE EROZJI I TRANSPORTU FOSFORU Z OBSZARÓW SILNIE ZAGROŻONYCH EROZJĄ WODNĄ

Wyszczególnienie	Minimum	Zakres	Maksimum	Średnia	Suma	
					Erozja	P*
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t	t
2015	0,0	200	200	3,3	10 800 401,0	5 400,2
DKR 6	0,0	30	30	0,5	1 620 060,2	810,0

\* WG ŚREDNIEJ ZAWARTOŚCI FOSFORU W GLEBACH POLSKI Z ROKU 2015.  
ŹRÓDŁO: CHEMIZM GLEB POLSKI.

Szacowane zmniejszenie transportu fosforu z obszarów objętych działaniem DKR 6 wyniesie 4 590 t rocznie, co będzie stanowić 85 proc. stanu wyjściowego, przed wprowadzeniem normy. Wynik ten dotyczy przenoszenia tego pierwiastka podczas erozji wodnej on-site, jak i off-site, a nie jego bezpośredniego dopływu do wód powierzchniowych.

**DKR 7 (GAEC 7)** Minimalna pokrywa glebowa w najbardziej newralgicznych okresach i obszarach.

### Praktyki w gospodarstwie

Na obszarach wyznaczonych jako zagrożone erozją wodną w mniejszym stopniu, na powierzchni stanowiącej co najmniej 30 proc. gruntów ornych, wchodzących w skład każdego zakwalifikowanego gospodarstwa rolnego, utrzymuje się okrywą ochronną gleby w okresie od 1 listopada do 15 lutego, ewentualnie prowadzi się systemy uprawy bezorkowej lub pasowej.

### Zakres terytorialny

Norma DKR 7 dotyczy gruntów ornych położonych na terenach w mniejszym stopniu zagrożonych erozją oraz podlegających mechanizmowi warunkowości, o którym mowa w art. 11 rozporządzenia w sprawie planów strategicznych WPR.

### Rodzaj rolników

Norma dotyczy rolników posiadających w swoim gospodarstwie grunty orne położone na obszarach w mniejszym stopniu zagrożonych erozją i podlegających warunkowości, o której mowa w art. 11 rozporządzenia w sprawie planów strategicznych WPR.

### Ocena normy

Utrzymanie okrywy ochronnej gleby w okresie jesienno-zimowym zabezpiecza glebę przed erozją i utratą materii organicznej. Ponadto redukuje spływ nawozów i związków biogenych do wód, przez co zmniejsza się ich zanieczyszczenie. Stopień oddziaływania wdrażania praktyk związanych z realizacją tych norm w skali kraju przeprowadzono w oparciu o dane RUSLE 2015 (JRC 2015, Panagos 2015b), mapę potencjalnej erozji wodnej (Wawer i in. 2007) w rozbiciu na obręby geodezyjne (powierzchnia zagrożona erozją w stopniu umiarkowanym, średnim, silnym i bardzo silnym przekraczająca 10 proc. i nie przekraczająca 30 proc. powierzchni obrębu<sup>28</sup>). W dalszej analizie porównano wyniki ogólnoeuropejskich badań nasilenia erozji, wykonane przez JRC w roku 2015 z użyciem modelu RUSLE (JRC 2015). Uwzględniono przy tym współczynniki *C* (uprawy konserwujące) i *P*, reprezentujące praktyki glebochronne dla obszarów zaklasyfikowanych jako zagrożone erozją w mniejszym stopniu, objętych działaniem DKR 7, które przyjmują następujące wartości:

- $C = C_{crop} \times C_{management}$ .  $C_{crop}$  oszacowano na 0,4 średniej wartości uprawy tradycyjnej z ugięciem między uprawami głównymi wyliczonej w RUSLE 2015 (Panagos i in. 2015b). Efekt wprowadzenia norm DKR 6 na 50 proc. powierzchni użytków rolnych odpowiada  $C_{crop}$  na poziomie 0,8 wskaźnika *P* użytego w opracowaniu JRC RUSLE 2015.  $C_{management}$  wynoszący 0,25 dla praktyki bezorkowej w porównaniu do  $C_m$  wynoszącego 1 dla konwencjonalnej uprawy płużnej (Stone, Hilborn 2011). Łącznie współczynnik *C* wynosi 0,2.
- *P*, oszacowane wyłącznie dla prowadzenia orki w poprzek stoku (wzdłuż warstw wg Panagos i in. 2015c) i na poziomie średnim dla spadków terenu od 9 do 25 proc., wynosi 0,75.

<sup>28</sup> Opracowanie własne Artura Łopatkę z 2020 r.

Łączny parametr współczynników *P* i *C* przedstawiający efekt zastosowania praktyk przewidzianych w DKR 7 w zmniejszeniu nasilenia erozji wodnej wyniósł 0,150. Mniejsze nasilenie transportu fosforu związane z erozją gleby obliczono na podstawie średniej zawartości tego pierwiastka w glebach w Polsce według Monitoringu Chemizmu Gleb Polski, wynoszącego 0,05 proc. w przeliczeniu na masę gleby.

**TABELA VII.3.** ZESTAWIENIE WPŁYWU WDROŻENIA MECHANIZMU DKR 7 NA NASILENIE EROZJI I TRANSPORTU FOSFORU Z OBSZARÓW ZAGROŻONYCH EROZJĄ WODNĄ

Wyszczególnienie	Minimum	Zakres	Maksimum	Średnia	Suma	
					Erozja	P*
	t/ha	t/ha	t/ha	t/ha	t	t
2015	0,0	123,3	123,3	1,2	4 638 095,9	2 319,0
GAEC 7	0,0	18,5	18,5	0,2	695 714,4	347,9

\* WG ŚREDNIEJ ZAWARTOŚCI FOSFORU W GLEBACH POLSKI Z ROKU 2015.  
ŹRÓDŁO: CHEMIZM GLEB POLSKI.

Wdrażając mechanizm DKR 7 na obszarach przewidzianych tym działaniem, transport fosforu zmniejszać się będzie rocznie o 1 971 t, co będzie stanowić 85 proc. obecnego nasilenia tego zjawiska przed wprowadzeniem normy DKR 7. Wynik ten dotyczy przenoszenia tego pierwiastka podczas erozji wodnej on-site, jak i off-site, a nie jego bezpośredniego dopływu do wód powierzchniowych.

Oprócz obowiązkowego mechanizmu warunkowości wpisanej we Wspólną Politykę Rolną, każdy kraj członkowski musi dodatkowo wprowadzić dobrowolne wytyczne dla rolników, tzw. ekoschematy, spośród których rolnik może wybierać te, które będzie wdrażał i na realizację których będzie otrzymywał dopłaty obszarowe. Z tego jednak względu trudno jest określić poziom ich implementacji, dlatego ocenie zostały poddane tylko nowe, wybrane praktyki, które będą miały największe znaczenie dla jakości wód i zarządzania nimi.

### Ekoschemat – opracowanie i przestrzeganie planu nawożenia/narzędzie FaST

Plan nawożenia oparty o poprawnie zbilansowane składniki pokarmowe NPK, połączony z systemowym zarządzaniem nawozami w gospodarstwie jest kluczowym narzędziem gospodarowania produkcją roślinną. Jego stosowanie pozwala uzyskać wysokie plony przy dużym pobieraniu przez rośliny składników pokarmowych. W ten sposób lepiej wykorzystuje się nawozy, co w efekcie przyczynia się do powstania małej nadwyżki bilansowej (Stępień 2012, Kopiński i in. 2013). Nadwyżka bilansowa to pula składników pokarmowych niewykorzystanych przez rośliny, służąca jako wskaźnik strat biogenów, przedostających się do wód gruntowych i powierzchniowych. W systemie rolnictwa zrównoważonego zakłada się, że dostarczanie składników pokarmowych w nawozach powinno być równe z pobraniem ich z plonami, a bilans sporządzony metodą „na powierzchni pola” powinien być zbliżony do zera.

Plany nawożenia będące częścią systemu zarządzania nawozami w gospodarstwach, wydają się być najskuteczniejszą metodą przybliżającą do realizacji głównych celów EZŁ – redukcji

strat biogenów i zmniejszenia użycia nawozów. Opierając się na nich można wprowadzać pożądane i uzasadnione limity, kontrolować ich realizację, uwzględniać uzasadnione zmiany krajowych strategii oraz warunki charakterystyczne dla poszczególnych państw. W połączeniu z monitoringiem obrotu nawozami i efektywnym mechanizmem nadzoru przestrzegania tych zasad, równoważą też potrzeby związane z ochroną środowiska i konieczność zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego państwa.

Dokładna ilościowa ocena efektywności planów nawożenia jest bardzo trudna ze względu na wiele czynników charakterystycznych dla danego kraju, które decydują o presji na środowisko wodne (klimat, gleba, specyfika polskiego rolnictwa). Możliwe jest jednak wykorzystanie doświadczeń innych krajów UE z implementacją planów nawożenia i długoterminowymi skutkami ich funkcjonowania.

Za przykład może posłużyć ocena *ex-post* – z wykorzystaniem opracowań, raportów i publikacji – dotycząca Danii, państwa, które wprowadziło obowiązkowe plany nawożenia/zarządzania nawozami jako jedną z praktyk mających na celu przede wszystkim zmniejszenie strat składników nawozowych do wód, co stanowiło poważny problem dla środowiska tego kraju od początku lat 80. Porównanie z krajem, który w innym czasie realizował podobne działania, nie pozwala na wiarygodne ilościowe określenie wskaźników mogących mieć zastosowanie do polskich warunków. Można jednak na ich podstawie wnioskować co do wartości planów nawożenia jako najlepszej dostępnej technologii (BAT), oraz wyboru tego narzędzia do realizacji określonych celów.

Poniżej przedstawiono analizę działań, które podjęto w duńskim rolnictwie w latach 1990–2000, by zredukować straty biogenów do wód i zmniejszyć zużycie nawozów.

Jako punkt odniesienia dla działań redukcyjnych, przyjęto rok 1987, w którym oszacowano, że straty azotu w wyniku przedostawania się do wód ze źródeł rolniczych wynoszą 260 tys. t rok<sup>-1</sup>. Celem jaki postawiono dla wprowadzanych stopniowo działań było zmniejszenie tej wartości o 50 proc. w ciągu 10 lat. Kolejna ocena, przeprowadzona w 2003 r. przez Państwowy Instytut Badań nad Środowiskiem i Duński Instytut Nauk Rolniczych, wykazała, że wymywanie tego pierwiastka spadło do poziomu 168 tys. t rok<sup>-1</sup>, czyli o ok. 35 proc. Dowiedziono również zmniejszenia zużycia nawozów azotowych z 406 tys. t rok<sup>-1</sup> w roku 1984 do 206 tys. t rok<sup>-1</sup> w roku 2002 (redukcja o blisko 50 proc.), nawozów naturalnych z 263 tys. t rok<sup>-1</sup> do 234 tys. t rok<sup>-1</sup> (prawie brak redukcji) oraz krajowego salda bilansu azotu o 30 proc. (Tan, Mudgal 2013).

W latach 1990–2000 sukcesywnie wprowadzano plany nawożenia, które stały się kluczową i dominującą w tym okresie praktyką, a dawki nawozów azotowych dla każdego gospodarstwa (ekonomicznie optymalne, uwzględniające warunki środowiskowe i agrotechniczne dla określonego poziomu plonowania roślin) były stopniowo obniżane, aby w roku 1998 osiągnąć poziom mniejszy o 10 proc. w stosunku do stanu z 1987 r. W ostatniej dekadzie XX w. zmniejszono ilość wprowadzanego azotu do całego sektora rolniczego o 34 proc., głównie redukując dawki azotowych nawozów mineralnych, jednocześnie zmniejszając wynoszenie azotu poza gospodarstwo w produktach rolniczych (plony roślin, produkty zwierzęce) o 15 proc. Ten efekt był jeszcze wyraźniejszy w produkcji roślinnej. Ilość tego pierwiastka wprowadzanego w postaci nawozów i depozycji atmosferycznej (opady, pyły, gazy) zmniejszyła się prawie o 50 proc. Spowodowało to spadek nadwyżki bilansowej azotu o 45 proc.


(z 437 tys. t rok<sup>-1</sup> w roku 1990 do 241 tys. t rok<sup>-1</sup> w roku 2000). Koszty redukcji w tym okresie oszacowano na 125 mln euro rok<sup>-1</sup>, czyli 3–4 euro na każdy kilogram azotu (Dalgaard i in. 2014). Redukcja azotu w wyniku wprowadzenia planów nawożenia/zarządzania nawozami została w tym okresie oszacowana na 12 800 t N rok<sup>-1</sup>. W niezależnej ocenie OECD przypisano to w większym stopniu środkom regulacyjnym (wprowadzanie planów nawożenia/zarządzania nawozami) niż zachętom finansowym (zwolnienia podatkowe, dotacje do nawozów stosowanych zgodnie z planami nawożenia), które zaczęły odgrywać większą rolę dopiero po 2005 r. (OECD 2004).

Na podstawie powyższej analizy można stwierdzić, że w przypadku Danii plany nawożenia okazały się skuteczną i efektywną praktyką wpływającą pozytywnie na redukcję strat biogenów do wód i zmniejszenie zużycia nawozów. Niestety w Polsce nie mamy obecnie możliwości przeprowadzenia podobnej oceny *ex-post*. Program działań mających na celu zmniejszenie zanieczyszczenia wód azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych oraz zapobieganie dalszemu zanieczyszczeniu obowiązuje na terenie całego kraju dopiero od lipca 2018 r. W związku z tym ewaluacja tego programu będzie możliwa dopiero za kilka lat, a biorąc pod uwagę okresy obejmujące wcześniejsze raporty należy się jej spodziewać najwcześniej w 2025 r. (Lewicki i in. 2020).

Wprowadzanie planów nawożenia opartych na bilansie składników pokarmowych „na powierzchni pola” racjonalizuje gospodarkę składnikami pokarmowymi i pozwala na redukcję zużycia nawozów, co w pierwszej kolejności przynosi korzyści ekonomiczne, a w dłuższym czasie istotnie zmniejsza rozproszenie pierwiastków biogenych i poprawę jakości środowiska wodnego. Efektywność tej praktyki dla ochrony wód wzrasta, kiedy plany nawożenia są stosowane przez znaczącą większość gospodarstw na określonym obszarze hydrologicznym, geograficznym czy administracyjnym (zlewni cząstkowej, dziale wodnym, zlewisku, regionie). Plany nawożenia powinny być jednak jednym z elementów szerszej strategii, obejmującej też inne aspekty polityki rolnej (system wsparcia finansowego i organizacyjnego) czy dobrych praktyk rolniczych (prawidłowa agrotechnika, właściwe postępowanie z nawozami, działania w krajobrazie rolniczym przyczyniające się do ograniczenia rozproszenia biogenów).

Do października 2020 r. norma „Stosowanie narzędzia dotyczącego zrównoważonego charakteru gospodarstw rolnych w zakresie składników pokarmowych FaST” stanowiła element nowego, wzmocnionego mechanizmu warunkowości, co wynikało z konkretnych celów strategicznych EZŁ. Jednak ten element został przeniesiony do dobrowolnych dla rolnika ekoschematów. Oznacza to, że norma może, lecz nie musi być realizowana przez rolników, zależy to od ich wyboru. Powoduje to znaczące osłabienie tego instrumentu w realizacji nowej WPR, a ocena wpływu tej praktyki na osiągnięcie celów EZŁ i jakość wód staje się bardzo trudna do przeprowadzenia.

### Ocena wpływu wzrostu udziału rolnictwa ekologicznego na jakość wód

Praktyki rolnictwa ekologicznego wpływają na jakość wód chroniąc składniki pokarmowe przed wymywaniem na skutek przemieszczanie się wody w głąb profilu glebowego i/lub erozji. Zakaz stosowania nawozów mineralnych i środków ochrony roślin czy niski dodatni bilans azotu w gospodarstwach ekologicznych powodują spadek wymywania tego pierwiastka z 1 ha UR średnio o ok. 50 proc. w stosunku do gospodarstw konwencjonalnych  (Tabela VII.4).



**TABELA VII.4.** STRATY AZOTU I FOSFORU Z ROLNICTWA DO WÓD I PROGNOZA UWZGLĘDNIAJĄCA SCENARIUSZE ROZWOJU ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO W POLSCE DO ROKU 2030

Wyszczególnienie	Stan aktualny 2017-2019	Scenariusze		
		I	II	III
Udział rolnictwa ekologicznego w pow. UR (%)	3,4	6,2	13,0	25,0
Powierzchnia rolnictwa ekologicznego (tys. ha. UR w dkr)	496	851	1 783	3 432
Odptyw obszarowy N z UR w dkr rolnictwa ekologicznego (t na rok)	2 680,4	4 598,9	9 635,5	18 546,9
Odptyw obszarowy P z UR w dkr rolnictwa ekologicznego (t na rok)	460,6	790,3	1 655,8	3 187,2
Powierzchnia rolnictwa innego niż ekologiczne UR w dkr (tys. ha)	14 030	1 2879	11 947	10 298
Odptyw obszarowy N z UR w dkr rolnictwa innego niż ekologiczne (t na rok)	154 319,6	141 659,4	131 408,1	113 270,3
Odptyw obszarowy P z UR w dkr rolnictwa innego niż ekologiczne (t na rok)	13 739,4	12 612,2	11 699,5	10 084,7
Odptyw obszarowy N z UR w dkr (t na rok)	157 000	146 258,3	141 043,6	131 817,2
Odptyw obszarowy P z UR w dkr (t na rok)	14 200	13 402,5	13 355,4	13 271,9
Redukcja odpływu obszarowego N z UR w dkr (t na rok)	—	10 741,7	15 956,4	25 182,8
Redukcja odpływu obszarowego P z UR w dkr (t na rok)	—	797,5	844,6	928,1
Roczna redukcja odpływu obszarowego N z UR w dkr (%)	—	6,8	10,2	16,0
Roczna redukcja odpływu obszarowego P z UR w dkr (%)	—	5,62	5,95	6,54

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE.

Bilans fosforu, który w rolnictwie ekologicznym najczęściej jest zbliżony do 0 lub nieznacznie ujemny, sugeruje mniejszy potencjał wymywania. Z drugiej jednak strony wykorzystanie tylko nawozów naturalnych i organicznych może zwiększać ryzyko utraty tego pierwiastka w przypadku nieprzestrzegania dobrych praktyk rolniczych (Jończyk, Stalenga 2006, Bellows 2002, Nelson, Janke 2007, Stolze i in. 2000). Straty biogenów do wód są także w rolnictwie ekologicznym zjawiskiem niesłychanie dynamicznym, uzależnionym silnie od przebiegu zjawisk meteorologicznych oraz agrotechniki, a w niesprzyjających okolicznościach prowadzących do dużego wymycia składników pokarmowych, porównywalnego z rolnictwem konwencjonalnym (Stalenga, Jończyk 2008, Doltra i in. 2019).

W dalszej analizie dotyczącej Polski założono, że rolnictwo ekologiczne zmniejszy straty azotu do wód o 50 proc., a fosforu jedynie o 5 proc. Do obliczeń przyjęto też szacunkowe straty tych biogenów do wód z polskiego rolnictwa odpowiednio o 157 tys. t i 14,2 tys. t rocznie (za: Fotyma, Igrasa 2013).

Biorąc pod uwagę określone w poszczególnych scenariuszach powierzchnie rolnictwa ekologicznego i wynikające z tego zmiany wielkości strat analizowanych składników oceniono, że spodziewane redukcje wyniosą dla azotu od 6,8 do 10,2 proc., a dla fosforu od 5,62 do 6,54 proc. rocznie w stosunku do założonych empirycznie strat (odpowiednio 157 tys. t i 14,2 tys. t rocznie). Przekłoży się to w przybliżeniu na zmniejszenie wymywania azotu od 0,78 do 1,83 kg/ha rocznie, a fosforu od 0,058 do 0,068 kg/ha (przy założonych stratach 10,8 kg N/ha i 0,98 kg P/ha na rok). Jest to oszacowanie nie uwzględniające innych czynników wpływających na wymywanie biogenów czy innych działań interwencyjnych mających na celu ochronę wód. Nie są to wartości duże, szczególnie w przypadku scenariusza II, jednak będą one znaczący więcej w przypadku współdziałania z innymi praktykami redukcyjnymi, które mogą być wdrażane w trakcie realizacji EZŁ w poszczególnych państwach.

\*\*\*

Nie ulega wątpliwości, że realizacja celów Europejskiego Zielonego Ładu w stosunku do ochrony środowiska wodnego pozwoli osiągnąć poprawę jakości wód i lepsze ich wykorzystanie. **Największym problem, przed którym stają poszczególne państwa UE podczas wdrażania EZŁ jest brak krajowych danych dotyczących efektywności poszczególnych praktyk i skuteczności ich wprowadzania.** Dopiero długoterminowe monitorowanie efektów poszczególnych działań pozwoli na wymagane korekty i wprowadzanie nowych rozwiązań. Obecnie państwa mają pewną swobodę w kształtowaniu Planów Strategicznych dla WPR i mogą podejmować większe interwencje w kierunku ochrony wód niż jest to zakładane w EZŁ. Przede wszystkim wprowadzenie obowiązkowych dla wszystkich gospodarstw planów nawożenia, racjonalizujących gospodarkę nawozową i będących najbardziej efektywną metodą realizacji głównych celów EZŁ – redukcji strat biogenów i zmniejszenia użycia nawozów. Obecnie ich wprowadzanie jest dobrowolne, jednak państwa mają możliwość uznać je za obligatoryjne, wraz z innymi normami, instrumentami i środkami technicznymi, których przełożenie na jakość wód powinno być cały czas monitorowane, a ich zakres w razie potrzeby aktualizowany.

### 1.3. POWIETRZE

Zanieczyszczenie powietrza definiuje się zazwyczaj jako występowanie w atmosferze określonych zanieczyszczeń w ilościach, które negatywnie wpływają na zdrowie człowieka, środowisko oraz nasze dziedzictwo kulturowe (budynki, zabytki i materiały). Emisja amoniaku (NH<sub>3</sub>) z rolnictwa związana jest przede wszystkim z utrzymaniem zwierząt i gospodarką nawozami naturalnymi (82,7 proc.) oraz stosowaniem mineralnych nawozów azotowych (17,1 proc.). Obecnie ponad 60 proc. jego emisji z rolnictwa związane jest z utrzymaniem trzech głównych grup zwierząt: krów mlecznych (26,2 proc.), pozostałego bydła (17,8 proc.) oraz trzody chlewnej (19,4 proc.). W 2016 r. polskie rolnictwo wydzieliło 259,4 kt ekwiwalentu CO<sub>2</sub>, co stanowiło 97,1 proc. całkowitej emisji amoniaku. W latach 2012–2016 krajowa emisja NH<sub>3</sub> z rolnictwa zmniejszyła się o 2,1 proc.



EZŁ, wprowadzając nową koncepcję rolnictwa, znacząco wpłynie na poziom emisji amoniaku. Poprawa warunków utrzymania zwierząt i zwiększona gospodarka nawozami naturalnymi oraz racjonalizacja ich wykorzystania spowoduje dalsze obniżenie emisji NH<sub>3</sub>. Emisja do atmosfery mniejszej ilości amoniaku z obornika zwiększy ilości dostarczanego wraz z nim azotu do gleby, a co za tym idzie zmniejszy się potrzeba nawożenia nawozami mineralnymi.

W Polsce w dalszym ciągu istnieje znaczący problem niskiej emisji związanej z koncentracją szkodliwych dla ludzkiego organizmu pyłów PM10 i PM2,5. Wynika to z systemów ogrzewania stosowanych na obszarach wiejskich, w dalszym ciągu bazujących na spalaniu węgla. Według danych GIOŚ piece na paliwa stałe odpowiadają aż za 68 proc. zanieczyszczeń rakotwórczym benzo(a)pirenem. W 2010 r. w Polsce do ogrzewania węglowego wykorzystywano głównie piece starego typu o niskiej efektywności energetycznej i nieposiadające odpowiednich filtrów. Sytuację tę można porównać do samochodów bez katalizatorów, z których korzystanie zostało prawnie zakazane w celu zmniejszenia emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu.

EZŁ zakładając przechodzenie na odnawialne źródła energii na obszarach wiejskich pośrednio poprawi jakość powietrza poprzez eliminację niskiej emisji. Jednocześnie dążąc do zwiększenia bioróżnorodności, m.in. poprzez wprowadzenie zielonej infrastruktury (systemy rolno-leśne) będzie korzystnie wpływać na jakość powietrza na obszarach wiejskich.

## 2

## Wpływ EZŁ na bioróżnorodność

Europejski Zielony Ład wprowadzi szereg zmian w agrotechnice, które nie pozostaną bez znaczenia dla bioróżnorodności rolniczej, nie tylko związanej bezpośrednio z produkcją, ale także towarzyszącej uprawom. Zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego do 25 proc. powierzchni użytków rolnych, ograniczenie strat składników pokarmowych o 50 proc., zmniejszenie użycia nawozów o co najmniej 20 proc. oraz ograniczenie wykorzystania chemicznych środków ochrony roślin (o 50 proc.) bez wątpienia wpłynie na zwiększenie zróżnicowania upraw roślin. Głównie przyczyni się do tego konieczność wprowadzenia zmianowania uwzględniającego wykorzystanie roślin poprawiających żyzność gleby lub zapobiegających utracie (wymywaniu) składników pokarmowych. Zmiany w stosowaniu antybiotyków w hodowli zwierząt, w przypadku mniejszego zanieczyszczenia tymi substancjami, mogą mieć znaczenie dla bioróżnorodności mikroorganizmów glebowych, jednak ze względu na szczątkową liczbę danych wpływ ograniczenia stosowania antybiotyków na bioróżnorodność produkcji roślinnej nie będzie omawiany w opracowaniu.

W raporcie skupiono się na przeglądzie najważniejszych grup organizmów, których bioróżnorodność jest kluczowa dla funkcjonowania agroekosystemów. Przedstawiono także możliwy wpływ zmian zawartych w EZŁ na zróżnicowanie organizmów dzikich. Gatunki występujące w agroekosystemie wchodzi z sobą w interakcje o różnej sile i kierunku. Są to tysiące powiązań modyfikowanych także przez czynniki pogodowe i środowiskowe. Ze względu na wyjątkową złożoność relacji, możliwe jest jedynie orientacyjne prognozowanie zmian w bioróżnorodności organizmów dzikich, zachodzących pod wpływem zmian w zarządzaniu gospodarstwami w wyniku implementacji EZŁ.

**Bioróżnorodność flory segetalnej.** Większość dotychczas opublikowanych badań stwierdza wyższą bioróżnorodność roślin segetalnych (chwastów) w uprawach ekologicznych niż w uprawach konwencjonalnych. Wskazują one na około 2-krotnie większą liczbę gatunków występujących w uprawach ekologicznych i ich 3-krotnie większą liczebność niż w uprawach konwencjonalnych (Hole i in. 2005). Różnice pomiędzy bioróżnorodnością chwastów były większe w przypadku roślin dwuliściennych niż w przypadku roślin jednoliściennych, co sugeruje, że te pierwsze gatunki gorzej znoszą intensywne zwalczanie chwastów i większe zagęszczenie ładu na silnie nawożonych konwencjonalnie polach uprawnych, na których stosuje się herbicyd (Hald 1999; Moreby i in. 1994).

W Polsce, z uwagi na zróżnicowane uwarunkowania przyrodniczo-organizacyjne, rolnictwo konwencjonalne występuje nie tylko w formie wysokowydajnego, bazującego na intensywnym wykorzystaniu środków produkcji (nawozów mineralnych, ŚOR), ale także często ma charakter ekstensywny (tradycyjny), charakteryzujący się niskim zużyciem nawozów mineralnych i chemicznych środków ochrony roślin. Taki system gospodarowania jest powszechny szczególnie w gospodarstwach mniejszych, posiadających grunty o gorszej jakości (Berbec i in. 2020). W uprawach ekologicznych występują także gatunki rzadkie i chronione (Friebe, Kopke 1995, Berbec i in. 2020).

Bioróżnorodność roślin segetalnych jest większa w obrębie strefy brzegowej pól niż w jego centrum, przy czym na polach konwencjonalnych różnice te są wyraźniejsze. Wprowadzenie większej ilości miedzi i innych użytków ekologicznych, które zostało zawarte w *Europejskiej Strategii Bioróżnorodności do 2030 r.* (m.in. konieczność utrzymania 10 proc. gruntów o wysokim udziale elementów krajobrazu o wysokiej bioróżnorodności) niewątpliwie wpłynęłoby pozytywnie na bioróżnorodność roślin segetalnych, jednak w warunkach polskiego, rozdrobnionego rolnictwa udział elementów krajobrazu o wysokiej różnorodności jest już wysoki, a więc na wielu obszarach kraju udział użytków ekologicznych nie zwiększy się. Może to nastąpić jedynie w gospodarstwach największych, gospodarujących na największych polach.

Stosowanie herbicydów ma bezpośredni negatywny wpływ na różnorodność roślin segetalnych. Ograniczenie wykorzystania tych środków wpłynie na zwiększenie bioróżnorodności wszystkich roślin. Także ograniczenie nawożenia, głównie azotowego, zmniejszy konkurencyjność upraw względem chwastów, co wymusi stosowanie mechanicznej kontroli zachwaszczenia oraz wprowadzenie niechemicznych metod nawożenia (np. nawozów zielonych), co w konsekwencji poprawi stan zachowania różnorodności biologicznej roślin segetalnych.

**Mikroorganizmy glebowe.** Mikroorganizmy glebowe są źródłem chorób roślin (np. chorób grzybowych – *Botrytis cinerea*). Jednocześnie bogactwo gatunków mikroorganizmów bytujących w glebie jest źródłem wielu korzystnych usług ekosystemowych. Pozytywna rola mikroorganizmów to m.in. podnoszenie żyzności i wartości produkcyjnej gleb poprzez rozkład i mineralizację materii organicznej, uwalnianie składników pokarmowych z trudno dostępnych źródeł, obieg pierwiastków w środowisku, tworzenie struktury gleby, wspomaganie wzrostu i ochrona roślin, detoksykacja i bioremediacja szkodliwych substancji w środowisku glebowym czy symbiotyczne i niesymbiotyczne wiązanie azotu.

Mikroorganizmy biorące udział w rozkładzie fitopatogenów glebowych, są wykorzystywane w bioremediacji środowiska glebowego poprzez degradację i rozkład środków ochrony roślin, złożonych związków aromatycznych i transformację metali ciężkich. Duże znaczenie dla jakości gleby mikroorganizmów w niej żyjących zmusza rolników do zapewnienia im ochrony, składników pokarmowych (masy organicznej), wody, powietrza, odpowiedniego odczynu, unikania zasolenia, a także zredukowania ilości stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum.

Zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego w ramach EZŁ spowoduje najprawdopodobniej zwiększenie bioróżnorodności mikroorganizmów w produkcji roślinnej. W badaniach zarówno nad bakteriami, jak i grzybami w różnych systemach gospodarowania widoczne jest występowanie większej liczebności i aktywności mikroorganizmów w glebach zajętych przez uprawy w systemie ekologicznym (Bossio i in. 1998, Gunapala, Scow 1998).

Stosowanie obornika, ale także tzw. zielonych nawozów, jest czynnikiem w największym stopniu poprawiającym kondycję mikroorganizmów glebowych m.in. poprzez dostarczanie do gleby węgla organicznego (Bossio i in. 1998, Gunapala, Scow 1998). Konieczność wprowadzenia bardziej zróżnicowanego płodozmianu i zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego spowoduje także dodatkowy dopływ resztek organicznych do gleby, co pozytywnie przełoży się na bioróżnorodność mikroorganizmów.

**Pszczoły i inne owady zapylające.** Globalnie jedna trzecia powierzchni zasiewów, w przypadku 87 głównych roślin uprawnych, jest zapylana przez owady, a wartość tej usługi ekosystemowej szacowana jest na 200 mld dol. rocznie. Zapylenie przez pszczołę miodną zwiększa plon większości roślin o ok. 30 proc., a przez innego zapylacza jeszcze tę wielkość podnosi, np. w przypadku rzepaku o 12 proc. Tak więc większa bioróżnorodność to także większe plony (Zou i in. 2017).

Zmniejszanie się różnorodności owadów pszczołowatych jest powodowana przede wszystkim zwiększającą się intensywnością produkcji rolniczej (wielkoobszarowe monokultury, chemizacja rolnictwa, porzucanie lub zalesianie gleb ubogich). Ponadto rośliny zbożowe i okopowe uprawiane głównie w gospodarstwach wielkoobszarowych charakteryzują się bardzo niską miododajnością.

Obsiewanie fragmentów pól roślinami pożytkowymi (facelia, gryka, lucerna, koniczyna, seradela, sparceta, nostrzyk, komonica) ma duże znaczenie w ochronie zapylaczy. Także zmniejszenie stosowania środków ochrony roślin, zwiększenie różnorodności upraw i powierzchni zajmowanej przez rolnictwo ekologiczne, postulowane w EZŁ, będzie sprzyjało zachowaniu bogactwa gatunkowego owadów zapylających.

**Dżdżownice.** Dżdżownice są kluczowe dla budowania i utrzymania żyzności gleb użytkowanych rolniczo. Przeciętnie na 1 ha jest ich od 100 tys. do 1–2 mln o łącznej masie wynoszącej 100–2 000 kg. Drażą one korytarze, którymi odprowadzany jest nadmiar wody, a gleba jest napowietrzana (łączna długość korytarzy na 1 ha może przekraczać 4 tys. km). Aktywność dżdżownic poprawia strukturę gleby tworząc koprolity (sklejanie cząstek glebowych w ich układzie pokarmowym w większe agregaty mineralno-organiczne). Mają one ok. 8 razy większe stężenie azotanów niż otaczająca gleba (co przekłada się na lepszą przyswajalność azotu dla roślin).

Duża dostępność materii organicznej (np. uprawa koniczyny) zwiększa populację dżdżownic. Z tego powodu, wdrożenie założeń EZŁ (zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego i zróżnicowania roślin uprawnych oraz większe wykorzystanie tzw. nawozów zielonych) wpłynie pozytywnie na liczebność tych bezkręgowców.

Dostępne wyniki badań potwierdzają wyższą liczebność i aktywność dżdżownic w systemie ekologicznym niż konwencjonalnym. Podobnie jak w przypadku mikroorganizmów, różnice wynikają głównie ze stosowania nawozów organicznych, zarówno obornika, jak też nawozów zielonych, które są ważnym źródłem pożywienia dla tych bezkręgowców. Stosowanie insektycydów ma negatywny wpływ na młode dżdżownic oraz te żyjące blisko powierzchni (Hole i in. 2005).

Jednak niektóre badania nie pokazują różnic liczby dżdżownic między systemami ekologicznym i konwencjonalnym, a czasami nawet ich populacja jest większa w tym drugim systemie (Hole i in. 2005). Wpływać na to może intensywniejsza uprawa mechaniczna gleby na polach ekologicznych, zmniejszająca liczebność tych bezkręgowców (Czarnecki, Paprocki 1997). Obrzeża pól (np. miedze), których udział w agroekosystemach po wprowadzeniu EZŁ powinien się zwiększyć, mogą mieć duże znaczenie dla populacji dżdżownic, stanowiąc miejsce, z którego może się ona odradzać.

W efekcie realizacji założeń EZŁ, zwłaszcza konieczności zwiększenia różnorodności zasiewów i wprowadzenia do płodozmianu roślin zwiększających zasobność gleb w azot, spodziewać się można zwiększonego dopływu materii organicznej do gleby (przyorywanie resztek poźniwnych, stosowanie nawozów organicznych i naturalnych). To jeden z podstawowych czynników pozytywnie wpływających na populację dżdżownic w glebach. Do jej wzrostu przyczyni się także ograniczenie stosowania mineralnych nawozów silnie zakwaszających glebę oraz insektycydów i fungicydów. Stosowanie uproszczonej lub zerowej uprawy gleby ma także pozytywny wpływ na populację tych organizmów.

**Pająki.** Pająki występujące w agroekosystemach rolniczych są w większości drapieżnikami. W Europie, na polach uprawnych występuje od kilkudziesięciu do nawet 900 sztuk pajaków na m<sup>2</sup>. W warunkach intensywnej, wielkoobszarowej uprawy, ich populacja może być ograniczona jedynie do kilku sztuk na m<sup>2</sup> (Hole i in. 2005). Pająki kontrolują liczebność stawonogów na gruntach ornych, wśród których jest wiele szkodników roślin uprawnych – mszyc, muchówek (np. ploniarki zbożówki, pryszczarki heskiego, pryszczarki pszenicznego czy paciornicy pszenicarki). Pająki zjadają ok. 20–30 mszyc na m<sup>2</sup> dziennie, co może ograniczać liczebność tych szkodników nawet o 50 proc. Grunty orne, ze względu na dużą zmienność siedliska (zbiory, uprawa roli, nawożenie, stosowanie środków ochrony roślin), są dla pajaków trudnym siedliskiem (Stalenga i in. 2016).

Badania potwierdzają większą liczebność i różnorodność pajaków w uprawach ekologicznych niż w uprawach konwencjonalnych (Hole i in. 2005). Wskazują również, że rośliny w strefie przygruntowej tworzą większą złożoność siedlisk i lepszy mikroklimat, a także zwiększają ilość pożywienia dla owadów roślinożernych, będących źródłem pokarmu pajaków. Mniejsze pola i relatywnie większy udział zróżnicowanych siedlisk marginalnych (miedze, zakrzaczenia itp.) wpływają także pozytywnie na populację pajaków. Insektycydy są największym zagrożeniem bezpośrednim ograniczającym jej wielkość. Zmniejszają także populację ofiar pajaków, których śmiertelność wynosi od 70 do 100 proc. Także inne środki ochrony roślin ograniczają populację pajaków: grzybobójcze o 10–40 proc., herbicydy o 20–25 proc., a środki roztoczobójcze uśmiercają od 15 do 100 proc. pajaków (Stalenga i in. 2016). Wydaje się więc że wprowadzenie EZŁ będzie miało pozytywny wpływ na różnorodność tej grupy organizmów.

**Chrząszcze biegaczowate.** Są to owady drapieżne – zarówno larwy, jak też osobniki dorosłe. Gleby gruntów ornych są ostoją dla ok. 1,5 mln chrząszczy na hektar. Ograniczają one liczebność mszyc, jaj, larw i poczwerek muchówek, innych chrząszczy czy motyli. Mogą niekiedy zmniejszać populację szkodników do poziomu poniżej progu ekonomicznej szkodliwości. Redukują także rozprzestrzenianie chwastów wyjadając opadłe nasiona (Stalenga i in. 2016, Hole i in. 2005). Chrząszcze biegaczowate są bardzo dobrze przebadaną grupą organizmów. Na polach użytkowanych ekologicznie, w porównaniu do pól konwencjonalnych, występuje ich większa liczebność, a także (w mniejszym stopniu) bogactwo gatunkowe. Populacja chrząszczy biegaczowatych jest w dużym stopniu uzależniona od liczebności i zróżnicowania chwastów, czemu sprzyja system rolnictwa ekologicznego. Tworzą one bardziej stabilny mikroklimat, zwiększając dostępność pożywienia roślinnego i zwierzęcego (Hole i in. 2005).

Na liczebność biegaczowatych wpływają takie czynniki jak: uprawa roli, zmianowanie, rodzaj rośliny uprawnej, nawożenie i stosowanie środków ochrony roślin. Zaburzenia środowiska

glebowego wywołane zabiegami mechanicznymi (np. orka) mają kluczowe znaczenie dla bioróżnorodności tych owadów – ucieczka dużych drapieżników, mechaniczne zabijanie larw i ich ekspozycja na niekorzystne warunki ekologiczne związane z wysuszeniem, temperaturą czy obecnością antagonistów. Nawożenie obornikiem lub nawozy zielone zwykle korzystnie wpływają na chrząszcze biegaczowate. Są źródłem dodatkowego pokarmu i zwiększenia liczby kryjówek. Z kolei insektycydy nieselektywne mają destrukcyjny wpływ na chrząszcze, a selektywne wyrządzają mniej szkód. Zwłaszcza stosowanie ich na nieuprawiane części pola, ostoje biegaczowatych, wpływają na nie niekorzystne. Schronienia w otoczeniu pól uprawnych ma dla nich duże znaczenie, podobnie jak tworzenie „mikrokorytarzy” ekologicznych takich jak nieskoszone pasy roślinności, żywopłoty, rowy, brzegi dróg, miedze (Stalenga i in. 2016).

Zmniejszenie stosowania środków ochrony roślin i zwiększenie dopływu materii organicznej do gleby – efekty wprowadzenia EZŁ – powinny mieć korzystny wpływ na owady biegaczowate. Częstsze zabiegi mechaniczne, związane ze zwiększonym udziałem rolnictwa ekologicznego, i zastępowania nimi chemicznej kontroli zachwaszczenia może do pewnego stopnia ograniczyć czynniki obniżające populację tych pożytecznych organizmów.

**Owady prostoskrzydłe.** Owady o dużym rozmiarze ciała wywierają znaczny wpływ na siedliska, w których bytują. Masowe pojawy niektórych gatunków (np. szarańczy) mogą powodować straty ekonomiczne. W agroekosystemach występują jednak głównie gatunki pożyteczne, drapieżniki lub polifagi żywiące się w dużym stopniu pokarmem zwierzęcym. Są one z kolei pokarmem dla innych zwierząt, szczególnie ptaków. Na gruntach ornych owady prostoskrzydłe występują nielicznie. Jednym z nich jest pasikonik zielony, gatunek pożyteczny.

Stosowanie insektycydów i herbicydów to główna przyczyna ograniczająca populację owadów prostoskrzydłych (Stalenga i in. 2016). Zmniejszenia stosowania tych środków, zapisane w założeniach EZŁ, może znacząco poprawić bioróżnorodność tej grupy organizmów. Szczególnie stosowanie insektycydów selektywnych niedziałających na prostoskrzydłe może być kluczowe dla tych owadów. Herbicydy działające na chwasty dwuliścienne nie redukują bazy pokarmowej, którą stanowią głównie rośliny jednoliścienne. Zagrożeniem są także zbyt duże dawki nawozów, zwłaszcza azotowych powodujących zagęszczenie roślinności i redukujące ilość światła docierającego do gruntu. Powoduje to zmniejszenie populacji gatunków ciepłolubnych, np. świerszcza polnego. Także ten element ekstensyfikacji rolnictwa, zapisany w założeniach EZŁ, może mieć pozytywny wpływ na owady prostoskrzydłe.

**Ptaki.** Grunty rolne są siedliskiem lęgowym m.in.: skowronka, przepiórki, świergotka łąkowego, pokląskwy, pliszki żółtej, błotniaka łąkowego czy czajki. Dla wielu innych gatunków pola są miejscem zdobywania pokarmu (głównie dla tzw. ptaków drapieżnych). Oziminy, międzyplony ozime i wieloletnie rośliny pastewne tworzą zimną okrywą zapewniającą ptakom pokarm. Także miedze, zadrzewienia i zakrzaczenia, rowy, stawy oraz inne obszary proekologiczne obecne w krajobrazie rolniczym są niezbędne dla wielu gatunków ptaków, ponieważ stanowią siedliska zasobne w pokarm. Zwiększenie ich udziału, które może być jednym z efektów wprowadzenia EZŁ, przyczyni się do poprawy kondycji niektórych gatunków. Stosowanie zróżnicowanego płodozmianu zapewni wyższą bioróżnorodność roślin i owadów, przez co pola uprawne staną się lepszym miejscem żerowania dla większej liczby gatunków ptaków, takich jak przepiórka gniazdująca w zasiewach zbóż czy czajka wybierająca rośliny okopowe z dużym udziałem odsłoniętej gleby.



Ograniczenie stosowania środków ochrony roślin wpływa pozytywnie na populację chwastów i owadów, dzięki czemu ptaki mają lepszy dostęp do bazy pokarmowej.

W Unii Europejskiej, w warunkach intensywnego rolnictwa konwencjonalnego, od lat obserwuje się ciągły spadek różnorodności biologicznej, będący wynikiem szeregu niekorzystnych zmian określanych zbiorczo jako intensyfikacja rolnictwa (Karp i in. 2012; Tschardtke i in. 2012; Tsiafouli i in. 2015). Przewiduje się, że w wyniku wdrożenia EZŁ bioróżnorodność gatunkowa agroekosystemów ulegnie poprawie. Ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin, a także większy udział rolnictwa ekologicznego bez wątpienia pozytywnie wpłynie na zdecydowaną większość organizmów bytujących na polach. Dokładny wpływ wprowadzonych zmian – ze względu na złożoność siedlisk, zróżnicowanie agrotechniki, różne profile działalności gospodarstw oraz lokalne warunki klimatyczne – jest jednak niemożliwy do oszacowania. W Tabeli VII.5. przedstawiono relatywną siłę pozytywnego wpływu wprowadzenia EZŁ na bioróżnorodność poszczególnych grup organizmów.

**TABELA VII.5.** PROGNOZOWANA SIŁA ZMIAN BIORÓŻNORODNOŚCI RÓŻNYCH GRUP ORGANIZMÓW W ZWIĄZKU Z REALIZACJĄ ZAŁOŻEŃ ZAWARTYCH W EZŁ (%)

Grupa organizmów	Ograniczenie wykorzystania chemicznych ŚOR	Ograniczenie strat składników pokarmowych	Ograniczenie stosowania nawozów mineralnych	Scenariusze wdrożenia EZŁ		
				I	II	III
Mikroorganizmy glebowe	++	+	+	+	++	+++
Flora segetalna (chwasty)	+++	+	++	+	++	+++
Pszczoły i owady zapylające	+++	+	+	+	++	+++
Dżdżownice	++	++	+	+	++	+++
Pająki	+++	+	+	+	+	+
Chrzążki biegaczowate	+++	+	++	+	++	++
Owady prostoskrzydłe	+++	+	+	+	+	+
Ptaki	+++	++	++	+	++	+++

SIŁA ZMIAN: + ZMIANA MINIMALNIE KORZYSTA; ++ ZMIANA KORZYSTNA; +++ ZMIANA BARDZO KORZYSTNA;

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE PRZEGLĄDU LITERATURY I WIEDZY EKSPERCKIEJ.

## Różnorodność produkcji roślinnej

**Metodyka i przyjęte założenia.** Zmiany różnorodności struktury upraw do roku 2030, wyrażone indeksami różnorodności Shannona i dominacji Simpsona, opracowano na podstawie scenariuszy zmian struktury zasiewów przedstawionych w części VI.1. (Tabela VII.6).

**TABELA VII.6.** WARTOŚCI INDEKSU RÓŻNORODNOŚCI SHANNONA I DOMINACJI SIMPSONA DLA STRUKTURY UPRAW W POLSCE W ROKU 2030 WG SCENARIUSZY WDROŻENIA EZŁ Z RÓŻNYM UDZIAŁEM ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO.

Wyszczególnienie	Scenariusze								
	I			II			III		
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Razem
Indeks różnorodności Shannona	2.967	2.678	2.699	2.979	2.653	2.699	2.981	2.603	2.699
Indeks dominacji Simpsona	0.091	0.103	0.101	0.089	0.106	0.101	0.089	0.111	0.101

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.


Udział pozostałych ziemiopłodów w strukturze zasiewów w gospodarstwach ekologicznych i konwencjonalnych, nie opisanych w scenariuszach, a kluczowych dla obliczenia wartości wskaźników różnorodności, ustalono na podstawie danych o strukturze zasiewów w latach 2018–2019 pobranych z bazy FAOSTAT oraz na podstawie procentowego udziału rolnictwa ekologicznego w poszczególnych analizowanych scenariuszach. Użyte do opisu różnorodności produkcji roślinnej indeksy obliczono zgodnie ze wzorami opisanymi w metodyce części V.6.3.


\*\*\*

Wdrożenie EZŁ, w szczególności zwiększenie udziału rolnictwa ekologicznego, wymusi wprowadzenie zmian w strukturze zasiewów w obrębie analizowanych systemów gospodarowania. Zmiana tej struktury znajdzie odzwierciedlenie w różnorodności upraw wyrażonej indeksami różnorodności Shannona i dominacji Simpsona. Indeks różnorodności upraw, dla udziału rolnictwa ekologicznego wynoszącego 6,2 proc. w roku 2030, osiągnie wartość 2.967 i będzie wzrastać wraz ze zwiększającym się udziałem rolnictwa ekologicznego. Dla trzynastoprocentowego udziału tego systemu rolnictwa wyniesie 2.979, zaś dla dwudziestopięcioprocentowego 2.981. Podobnie tendencje wystąpią w przypadku indeksu dominacji Simpsona (Tabela VII.6).

Zróżnicowanie struktury zasiewów w rolnictwie konwencjonalnym, w przyjętych scenariuszach, spowoduje spadek różnorodności gatunkowej wyrażonej indeksem Shannona. W przypadku zwiększającego swój zakres rolnictwa ekologicznego nastąpi spadek wartości indeksu różnorodności z 2.678 w scenariuszu I do 2.653 w scenariuszu II



i 2.603 w scenariuszu III. W tym systemie gospodarowania prognozowane jest także pogorszenie (wzrost wartości) wyników dla indeksu dominacji Simpsona  (Tabela VII.6).

Przy przyjętych założeniach metodycznych (sumaryczna powierzchnia poszczególnych ziemiopłodów pozostaje taka sama niezależnie od zmian udziału rolnictwa ekologicznego i konwencjonalnego), nie następuje zmiana bioróżnorodności struktury zasiewów pomiędzy poszczególnymi scenariuszami. W perspektywie roku 2030 prognozowane są pozytywne zmiany różnorodności struktury upraw dla całego rolnictwa. Warto jednak zauważyć, że obecnie jej zróżnicowanie w Polsce, wyrażona indeksem różnorodności Shannona wynosi 2,516, a indeksem dominacji Simpsona 0,118  (Tabela V.14), co świadczy o prognozowanych pozytywnych zmianach struktury upraw dla całego rolnictwa w perspektywie roku 2030.

## 3

### Oddziaływanie rolnictwa na klimat

Rolnictwo, tak jak pozostałe gałęzie gospodarki, stoi przed wyzwaniem ograniczania emisji gazów cieplarnianych. Równolegle musi zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe w zmieniających się na bardziej niekorzystne dla rolnictwa warunkach klimatycznych.

Sektor rolny odpowiada za 10 proc. całkowitej antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych w Unii Europejskiej, a w Polsce wynosi ona 8 proc. Rolnictwo jest najistotniejszym źródłem gazów cieplarnianych takich jak metan ( $\text{CH}_4$ ) (40 proc. emisji) i podtlenek azotu ( $\text{N}_2\text{O}$ ) (60 proc. emisji), które charakteryzują się dużym potencjałem tworzenia efektu cieplarnianego.

Według najnowszej inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych przeprowadzonej przez KOBIZE w Polsce (NIR 2020), jej wielkość oszacowana dla rolnictwa w 2018 r. wyniosła 33 117,07 kt  $\text{CO}_2$  eq. Emisja dwutlenku węgla do atmosfery z rolnictwa w tym ogólnym bilansie stanowiła 0,3 proc., metanu 29,9 proc., a podtlenku azotu 79,6 proc.

Poszczególne uprawy różnią się zarówno co do wielkości emisji tzw. śladu węglowego, jak i struktury emisji. Uprawy kukurydzy w 32 gospodarstwach w Polsce (Żyłowski i in. 2018) emitowały od 1 178 do 4 636 kg  $\text{CO}_2$ -eq/ha (średnio 3 434 kg  $\text{CO}_2$ -eq/ha), w zależności od ilości zastosowanych środków produkcji. W przeliczeniu na plon odpowiada to emisjom na średnim poziomie 0,37 kg  $\text{CO}_2$ -eq/kg ziarna (od 0,23 do 0,78 kg  $\text{CO}_2$ -eq/kg ziarna). Z badań wpływu na środowisko dwóch gospodarstw z Wielkopolski wskaźnik ten wyniósł 3 041 kg  $\text{CO}_2$ -eq/ha (0,314 kg  $\text{CO}_2$ -eq/kg ziarna) (Holka i in. 2017).

Największy udział wprowadzanych przez rolnictwo do atmosfery gazów cieplarnianych wiązał się z użyciem nawozów azotowych (połowe emisje  $\text{N}_2\text{O}$ : bezpośrednie 54,1 proc., pośrednie 13,9 proc.) oraz produkcją nawozów azotowych (21,6 proc.). Emisje związane z wytworzeniem i użyciem pozostałych analizowanych środków produkcji stanowiły łącznie ok. 10 proc. Poszczególne gospodarstwa znacząco różnią się pod względem potencjału ograniczenia emisji. W analizowanych gospodarstwach uprawiających kukurydzę wynosił on od 94 do 1 047 kg  $\text{CO}_2$ -eq/ha (od 3,3 do 33,4 proc.). Wskazuje to na potrzebę indywidualnego podejścia do gospodarstw w szacowaniu możliwości redukcji tych gazów.

#### Racjonalizacja stosowania nawozów mineralnych

Z raportu KOBIZE (2020) wynika, że gleby użytkowane rolniczo emitują 51,57 kt  $\text{N}_2\text{O}$ /rok, w tym emisje pośrednie stanowią 9,7 kt  $\text{N}_2\text{O}$ /rok, a emisje bezpośrednie ze stosowania nawozów to 41,87 kt  $\text{N}_2\text{O}$ /rok. Przyjmując, że emisje bezpośrednie podtlenku azotu z nawozów mineralnych stanowią 47 proc., można szacować, że wynoszą one 19,68 kt  $\text{N}_2\text{O}$ /rok. Zakładając podobny poziom emisji wynikający ze stosowania nawozów mineralnych w pośrednich emisjach  $\text{N}_2\text{O}$ , uzyskujemy wynik 4,56 kt  $\text{N}_2\text{O}$ /rok (47 proc. z 9,7  $\text{N}_2\text{O}$ /rok). Emisje GHG związane ze stosowaniem nawozów mineralnych można więc szacować na poziomie 24,24 kt  $\text{N}_2\text{O}$ /rok.

Zakładane w EZŁ ograniczenie stosowania nawozów mineralnych o 20 proc. i związane z tym proporcjonalne ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z tego źródła, przy zachowaniu dotychczasowego poziomu plonowania, zmniejszy emisję podtlenku azotu o 4,85 kt N<sub>2</sub>O/rok. Według tych uproszczonych obliczeń racjonalizacja stosowania nawozów przyczyni się do ogólnej redukcji emisji tego gazu z rolnictwa o ok. 8,21 proc.

Całość oddziaływań EZŁ na emisję gazów cieplarnianych jest bardzo złożona i trudna do określenia. Szacowanie potencjalnych możliwości redukcji emisji w rolnictwie powinno uwzględniać aktualną efektywność produkcji konkretnego gospodarstwa. Trudności w analizie wiążą się również z brakiem badań oceny emisyjności ekologicznego systemu produkcji oraz funkcjonowania systemów żywnościowych opartych na agroekologicznym modelu rolnictwa.

VIII.

## Znaczenie funduszy unijnych w realizacji założeń EZŁ



Dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej jest nieuniknionym wyzwaniem stojącym przed gospodarką i społeczeństwem. Jeśli europejskie rolnictwo ma być wzorcem dla światowych standardów jakości żywności i sposobów jej wytwarzania, to konieczne są zmiany sposobu gospodarowania na poziomie gospodarstwa rolnego, co wymaga wsparcia ze strony władz publicznych, w tym poprzez Wspólną Politykę Rolną UE. Jest to warunek konieczny, ponieważ o ile „oczekiwania obywateli zmieniają się i napędzają znaczącą zmianę” (Strategia „od pola do stołu” 2020), to zmniejszenie śladu środowiskowego i klimatycznego z rolnictwa, związane z zaostreniem wymogów dotyczących ochrony środowiska, jest często sprzeczne z celem gospodarującego – maksymalizacji dochodu. Poniesione koszty dostosowania gospodarstwa rolnego do założeń EZŁ i utracone korzyści z tytułu niższej intensywności wytwarzania spowodują spadek dochodów rolniczych. Jeśli strategia „Od pola do stołu” ma na celu nie tylko kwestie środowiskowo-klimatyczne, ale również poprawę kondycji ekonomicznej gospodarstw, to potrzebne jest wsparcie producentów rolnych w ramach mechanizmów unijnej polityki rolnej.

Transformacja w kierunku zrównoważonego rozwoju wymaga m. in. wprowadzenia i użytkowania nowych maszyn rolniczych, urządzeń, narzędzi, budynków i budowli, które wyposażane są w systemy ograniczające emisję gazów cieplarnianych, ochraniające zasoby naturalne czy poprawiające dobrostan zwierząt. Są to technologie drogie, a ich wdrożenie wymaga odpowiedniego potencjału, związanego z arealem użytków rolnych i siłą ekonomiczną. Splot tych czynników sprawia, że wypełnienie społecznych oczekiwań stawianych przed rolnictwem wymaga działań polityki rolnej, w tym transferów środków publicznych. Zmiana sposobu gospodarowania dotyczy także nowego modelu dystrybucji produktów rolnych. Od efektywności produkcji i przetwórstwa zależy ilość, jakość i cena żywności. Dlatego też Europejski Zielony Ład dąży do ekonomicznej optymalizacji rolnictwa przy obniżeniu presji z jego strony na środowisko.

We wsparciu europejskich gospodarstw rolnych w wypełnieniu przez nie celów EZŁ bardzo ważną rolę odgrywać będzie doradztwo. W *Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (2018)* wskazuje się, by państwa członkowskie wprowadziły usługi doradcze dla rolników obejmujące aspekty gospodarcze, środowiskowe i społeczne. Przyjmuje się, że dzięki takim usługom rolnicy i inni beneficjenci wsparcia w ramach WPR zyskają większą świadomość związku między zarządzaniem gospodarstwem rolnym a normami i wymogami, w tym dotyczącymi środowiska i klimatu. Także w *Zaleceniu Komisji dla Polski w sprawie planu strategicznego WPR z 18 grudnia 2020 r.* doradztwo rolne ma odgrywać ważną rolę w realizacji celów gospodarczych i społecznych oraz środowiskowych. Zaleca się inwestowanie w system wiedzy, innowacji i umiejętności, w tym cyfrowych w dziedzinie rolnictwa, a także poprawienie relacji między doradcami publicznymi i prywatnymi oraz inwestowanie w ich szkolenie.

Z drugiej strony w art. 11 *Rozporządzenia z 2018 r.* przewiduje się karanie rolników. Państwa członkowskie zobowiązane są do wpisania w swoich planach strategicznych WPR mechanizmu warunkowości, zgodnie z którym nakłada się kary administracyjne na beneficjentów otrzymujących płatności bezpośrednio nie spełniających norm dobrej kultury rolnej zgodnej z ochroną środowiska w obszarach klimat i środowisko, zdrowie publiczne, zdrowie zwierząt i zdrowie roślin oraz dobrostan zwierząt. Natomiast w II filarze WPR „ze środków EFRROW nie należy wspierać inwestycji, które mogłyby szkodzić środowisku naturalnemu”.

Zrozumienie przez rolników zagadnień, których dotyczy EZŁ – znaczenia dla gospodarstwa rolnego, środowiska naturalnego, klimatu, dobrostanu zwierząt, zdrowia publicznego – jest fundamentalne. Świadomość może poprawić sprawnie funkcjonujący system transferu wiedzy (*Agriculture Knowledge and Innovation Systems – AKIS*). Zasadne są też ograniczenia w wydatkowaniu środków publicznych na działania beneficjentów, które nie są zbieżne ze społecznymi oczekiwaniami. Do zapobieżenia nadużyciom potrzebne jest wprowadzenie precyzyjnego mechanizmu kar, ograniczeń oraz wykluczeń. Konieczne jest równoległe wspieranie i współfinansowanie inicjatyw mikroekonomicznych prowadzących do realizacji EZŁ.

Jednak obowiązujące dokumenty i kreowana polityka nie wykazują zrozumienia dla najważniejszego czynnika stymulującego wdrożenie założeń EZŁ w gospodarstwach rolnych jakim jest, w opinii Autorów opracowania, wsparcie implementacji nowoczesnych, innowacyjnych i zaawansowanych technik oraz technologii. Dzięki nim będzie możliwe ograniczenie stosowania ŚOR i środków plonotwórczych przy zachowaniu zdolności do maksymalizacji zysku/dochodu (celu mikroekonomicznego) oraz utrzymania dotychczasowego poziomu produkcji, a tym samym przeciwdziałania podwyżkom cen żywności (cel ogólnospołeczny). Ochrona kondycji ekonomicznej rolników (poziomu dochodów gospodarstw rolnych) i konsumentów (niedopuszczenie do wzrostu cen żywności na skutek obniżenia podaży produktów rolnych) będą fundamentalnym warunkiem powodzenia wdrażania EZŁ. Obecnie dostępne technologie rolnictwa precyzyjnego pozwalają dokładnie dozować wszystkie środki plonotwórcze w znacznie mniejszych dawkach niż w sposób tradycyjny, bez ryzyka zmniejszenia plonów. Oczekiwana redukcja stosowania nawozów i ŚOR w gospodarstwie rolnym nie musi nastąpić w wyniku stosowania systemu kar, może urzeczywistnić się poprzez stosowanie najlepszych dostępnych metod agrotechnicznych. Zatem, w realizacji założeń EZŁ fundusze unijne odgrywałyby najważniejszą rolę we współfinansowaniu inwestycji w innowacyjność gospodarstw rolnych.

W związku z tym, że inwestycje w zakup sprzętu i implementację technologii rolnictwa precyzyjnego mogą być nieopłacalne dla pojedynczych gospodarstw, nawet tych większych, w ramach systemu AKIS lub niezależnie od niego należy wspierać inicjatywy ich współpracy. Z jednej strony powinno to polegać na aktywnej roli podmiotów doradczych w tworzeniu organizacji producenckich, a z drugiej preferencyjnych warunkach wsparcia inwestycji zbiorowych.

Reasumując, w pierwszej kolejności należy więc wprowadzać rozwiązania, które przy pewnym wsparciu publicznym doprowadzą do integracji celów mikroekonomicznych producentów i konsumentów z celami ogólnospołecznymi. I to jako Autorzy raportu rekomendujemy. Natomiast system restrykcji i kar powinien być stosowany tylko w sytuacjach, gdy owej integracji celów osiągnąć nie sposób.

W obliczu nowych wyzwań środowiskowych, gospodarczych i społecznych konieczna jest zmiana polityki. Jak wskazuje Jerzy Plewa: „zbyt dużo środków przeznaczonych na obszary wiejskie przesuwaliśmy na dopłaty bezpośrednie. Oczywiście rolnicy powinni mieć stabilną sytuację ekonomiczną, ale można to też osiągnąć inaczej niż do tej pory. Bez wykorzystania nauki osiągnięcie jakiegokolwiek postępu będzie bardzo trudne” (Mula 2021).

W realizacji WPR przedstawionej w dokumencie *Przyszłość rolnictwa i produkcji żywności (2017)* na poziomie unijnym określa się podstawowe parametry polityki, natomiast państwa

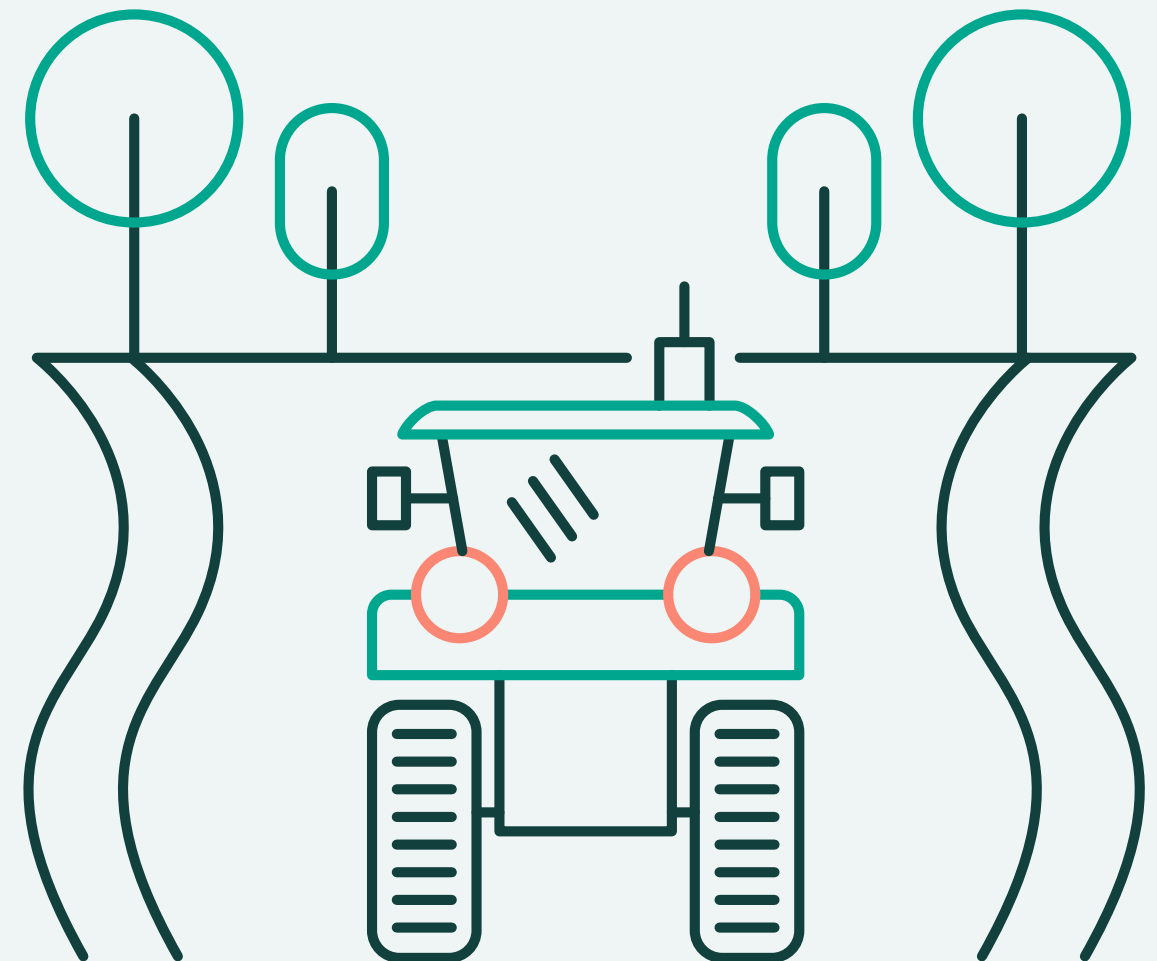
członkowskie opracowują strategiczne plany oparte na unijnej strategii i przepisach w zakresie środowiska i klimatu. Sposoby realizacji celów i odpowiedzialność za ich realizację spoczywa więc w większym stopniu na nich. W krajowej wizji WPR w Polsce brakuje postawienia na zmiany, zakładające osiągnięcie celów środowiskowych przez bardzo silne wspieranie inwestycji. „Poziom i stabilizacja dochodów, szczególnie małych gospodarstw rolnych, będą silnie zależeć od wysokości wsparcia bezpośredniego i dywersyfikacji źródeł dochodów. Z kolei większe gospodarstwa towarowe potrzebują efektywniejszych instrumentów zarządzania ryzykiem produkcyjnym i cenowym” (Wspólna Polityka Rolna do 2020 roku – Polskie Priorytety 2017). Nadal więc formułowane są tezy o potrzebie utrzymania wydatków na dopłaty bezpośrednie, a w przypadku dużych gospodarstw wspomina się o zarządzaniu ryzykiem. W tym dokumencie wsparcie inwestycji nie znalazło się na liście głównych priorytetów Wspólnej Polityki Rolnej UE po 2020 roku. Wspomina się o nich tylko w opisie potrzeby silnej i sprawiedliwej WPR w nadchodzących latach: „należy zapewnić w ramach II filara wspieranie transferu innowacyjnych rozwiązań do praktyki rolniczej, które pozwalają efektywnie godzić krótko- i długofalowe cele ekonomiczne i publiczne, w tym w zakresie ochrony środowiska i klimatu. Należy w szczególności wspierać rozwój nowoczesnych rozwiązań dostosowanych do potrzeb małych i średnich gospodarstw rolnych”.

Skupienie tego typu działań na gospodarstwach małych i średnich jest dyskusyjne. Już zarysowana koncentracja agrarna (ale także produkcyjna), która będzie postępować, powinna zachęcać do uznania i promodernizacyjnego wspierania przede wszystkim gospodarstw większych i dużych. Nie zawsze musi to wiązać się z arealem użytków rolnych, może odnosić się także do wielkości ekonomicznej. Gospodarstwa większe i duże (obszarowo i/lub ekonomicznie) zarządzają większością gruntów wykorzystywanych rolniczo oraz decydują o ilości i jakości wytwarzanych surowców rolnych.

Współczesny model WPR w Polsce powinien zakładać przede wszystkim wsparcie inwestycji ograniczających nawożenie mineralne, redukujących stosowanie ŚOR, ograniczających emisję gazów cieplarnianych, chroniących gleby i zasoby wody, nieprzyczyniających się przy tym do zmniejszenia rozmiarów produkcji, pogorszenia jakości surowców rolnych, obniżenia dochodów rolniczych i wzrostu cen żywności. Z takiego wsparcia inwestycji nie mogą być wykluczone duże gospodarstwa. Dualne cele WPR – ochrona środowiska i klimatu oraz utrzymanie bezpieczeństwa żywnościowego na wysokim poziomie – mogą zrealizować przede wszystkim właśnie podmioty relatywnie duże, w których zastosowanie instrumentarium rolnictwa precyzyjnego jest uzasadnione ekonomicznie i w których zazwyczaj obecna jest odpowiednio przygotowana kadra. Oczywiście te same warunki mogą spełnić gospodarstwa małe i średnie (głównie średnie), jeśli będą współpracować w zakresie wspólnego użytkowania nowoczesnych maszyn.

IX.

## Podsumowanie





Duża powierzchnia użytków rolnych w Polsce, choć jakość gleb i klimat w skali europejskiej nie należą do najbardziej korzystnych dla rolnictwa, sprawia, że krajowe rolnictwo posiada jeden z największych potencjałów do produkcji rolnej wśród krajów UE. Ponadto, rolnictwo polskie cechuje się najwyższymi nakładami pracy. Inaczej niż w przypadku zasobów ziemi, nie stanowią one jego atutu. Również negatywnie prezentują się wyraźnie niższe na tle partnerów europejskich zasoby kapitałowe. Rolnictwo w UE jest znacznie zróżnicowane pod względem relacji między nakładami pracy, zasobami ziemi i kapitałem. Jednak nawet na tym zróżnicowanym tle rolnictwo polskie posiada jedną z najgorszych relacji między czynnikami produkcji. Jest to w znacznej mierze podyktowane rozdrobnioną strukturą agrarną. Kraje położone na niżu europejskim, o podobnym profilu produkcji rolnej, mają znacznie bardziej skoncentrowane strukturalnie rolnictwo. Ta dysfunkcjonalność utrudnia, a nieraz wręcz uniemożliwia, wykorzystanie posiadanego potencjału (głównie w postaci zasobów ziemi) na realne przewagi konkurencyjne oraz większą produktywność i wydajność pracy. Jest to bez wątpienia jeden z czynników pogarszających, już teraz niewykorzystywany w pełni, potencjał konkurencyjny rolnictwa polskiego, ale co ważniejsze, mogący negatywnie wpływać na jego pozycję konkurencyjną w przyszłości. Utrudnić może także realizację celów Europejskiego Zielonego Ładu, będącego planem przebudowy gospodarki Unii Europejskiej, tak by zminimalizować skalę zużycia zasobów naturalnych przy jednoczesnym zachowaniu konkurencyjności międzynarodowej.

EZŁ zawiera propozycje działań, które będą miały istotny wpływ na unijny sektor rolny. Obejmują one ograniczenia w stosowaniu środków ochrony roślin, nawozów, środków przeciwdrobnoustrojowych, a także stymulowanie rozwoju rolnictwa ekologicznego, zmianę nawyków żywieniowych Europejczyków, ochronę i odbudowę ekosystemów oraz zwiększanie bioróżnorodności zasobów przyrodniczych. Dostosowanie rolnictwa do jego wymogów, zwłaszcza kluczowej z perspektywy rolnictwa strategii „od pola do stołu”, jest kosztochłonne i niesie ze sobą szereg zagrożeń dla konkurencyjności europejskiej produkcji rolnej, a w konsekwencji także dla dochodów rolników.

Na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowano następujące wnioski i opinie dotyczące postawionych problemów badawczych:

1. Rolnictwo polskie, na tle rolnictwa UE, cechuje się rozdrobnioną strukturą agrarną, ale co ważne, jej wadliwość w Polsce jest szczególnie widoczna przy porównaniu z rolnictwem krajów, które ze względu na rozmiary i strukturę produkcji są głównymi konkurentami polskiego rolnictwa.
2. Rolnictwo polskie w skali rolnictwa całej UE posiada znaczące zasoby ziemi. Jednak rozdrobniona struktura agrarna sprawia, że występują duże dysproporcje pomiędzy nimi w nakładach pracy (niemal 18 proc.), zasobach ziemi (8,3 proc.) i zasobach kapitałowych (4 proc.). Relacje te dowodzą, że wyposażenie zasobów pracy, w pozostałe dwa czynniki produkcji, tj. ziemię i kapitał osłabia potencjał konkurencyjny rolnictwa polskiego oraz jest przesądzające dla niskiej wydajności pracy w ujęciu sektorowym.
3. Rozdrobniona struktura agrarna jest też główną przyczyną niskiego wyposażenia gospodarstw rolnych w Polsce i osób w nich pracujących w zasoby ziemi i kapitału. Powoduje to, że przeciętna siła ekonomiczna gospodarstw rolnych w Polsce jest niska.

4. W obecnych uwarunkowaniach ekonomicznych areał 50 ha stanowi granicę, poniżej której w typowych uprawach polowych, produkcja i dochody zazwyczaj są na tyle niskie, że utrudniają uzyskanie parytetowych dochodów, i co ważniejsze, często wykluczają inwestycje rozwojowe. Przeprowadzone analizy wskazują też, że jest to na ogół graniczny areał, przy którym istnieje technologiczne i ekonomiczne uzasadnienie stosowania rozwiązań rolnictwa precyzyjnego. Rozdrobnienie agrarne będzie więc poważną barierą w zakresie możliwości implementacji nowoczesnych rozwiązań, umożliwiających redukcję stosowania przemysłowych środków produkcji przy zachowaniu poziomu plonów, a co za tym idzie także zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego.
5. Według ostatniego Powszechnego Spisu Rolnego do 39 tys. wzrosła liczba gospodarstw powyżej 50 ha UR, co stanowi obecnie prawie 3 proc. wszystkich gospodarstw rolnych. Jednak nadal należy do nich tylko 4,2 mln ha UR w dobrej kulturze rolnej, czyli niecałe 30 proc. całości UR (GUS 2021). W krajach konkurencyjnych dla polskiego rolnictwa, w gospodarstwach powyżej 50 ha użytków rolnych znajduje się zwykle ponad 80 proc. wszystkich użytków rolnych.
6. Duże zasoby ziemi, niskie koszty pracy w rolnictwie i przemyśle spożywczym oraz zmodernizowanie branży spożywczej sprawiły, że włączenie Polski w obszar Jednolitego Rynku Europejskiego oraz przyjęcie zasad Wspólnej Polityki Handlowej wyraźnie ożywiło wymianę handlową produktami rolno-żywnościowymi. Dynamicznie wzrastał zarówno import, jak i eksport, a także zwiększało się dodatnie saldo obrotu tymi produktami. Wzrósł także ich udział w polskim handlu zagranicznym ogółem. Pełne i bez należytego przygotowania wdrożenie EZŁ może osłabić potencjał i pozycję konkurencyjną polskiego sektora rolno-żywnościowego.
7. Obserwowany w latach 2005–2019 wzrost wolumenu importu wielu surowców roślinnych w Polsce można interpretować jako swoisty outsourcing szkód ekologicznych. O ile bowiem wobec producentów w UE formułuje się wyraźne wymagania dotyczące ograniczenia zużycia nawozów mineralnych, środków ochrony roślin i nasion modyfikowanych genetycznie, o tyle adekwatne, równie rygorystyczne i konsekwentnie egzekwowane obostrzenia nie zawsze obowiązują partnerów handlowych. Stawia to rolnictwo krajów UE w trudniejszej sytuacji konkurencyjnej. Problem ten może ulec nasileniu po wdrożeniu EZŁ.
8. Mimo że rolnictwo polskie cechuje stosunkowo niska intensywność produkcji, wyrażanej nakładami kapitału do zasobów ziemi, to jednocześnie produkcja roślinna, mierzona relacją kosztów ochrony roślin i nawożenia do wielkości produkcji, jest jedną z najbardziej kosztochłonnych w skali UE. Szczególnie duży wpływ wywiera na to poziom nawożenia mineralnego i jego koszty. W rolnictwie wielu innych krajów UE mniejsza, tak rozumiana, kosztochłonność wynika z lepszej agrotechniki lub korzystniejszych uwarunkowań klimatycznych. Na taki stan rzeczy wpływ ma też niski poziom stosowania w Polsce kwalifikowanego materiału siewnego. Dlatego też nawozy i środki ochrony roślin mają znacznie większy wpływ na wielkość produkcji (plonów) niż w innych krajach UE. Redukcja ich stosowania może mieć przełożenie na możliwości realizacji założeń EZŁ powodując spadek produkcji.
9. Analizy scenariuszowe przeprowadzono zakładając szereg prawdopodobnych dostosowań zarówno na poziomie mikroekonomicznym (gospodarstw rolnych), jak i po stronie

polityki rolnej. Mając na uwadze fakt, że analizowane uprawy obejmują 57 proc. całości użytków rolnych w dobrej kulturze i ok. 3/4 powierzchni gruntów ornych oraz plantacji trwałych, przyjęto, że:

- spośród przewidywanych 3 432 tys. ha upraw ekologicznych (25 proc. użytków rolnych w kraju), tylko 17 proc. (569 tys. ha) będzie wykorzystywane pod uprawę roślin objętych prezentowaną analizą,
  - uprawy ekologiczne będą zajmować tylko 7,3 proc. powierzchni tych upraw,
  - w ich przypadku na przeważającym obszarze zostanie wdrożona agrotechnika rolnictwa precyzyjnego. Z przewidywanych 3 097 tys. ha objętych tym systemem, aż na 98 proc. (3 035 tys. ha) uprawiane będą analizowane w raporcie rośliny,
  - uprawy objęte rolnictwem precyzyjnym będą stanowić 39 proc. powierzchni analizowanych upraw.
- 10.** Realizacja przyjętych założeń w scenariuszu pełnego wdrożenia założeń EZŁ może spowodować wyraźne zmniejszenie produktywności upraw, w przypadku których założono najwyższy poziom redukcji stosowania środków plonotwórczych i/lub wzrost areału upraw ekologicznych. Największy przewidywany spadek produktywności może wystąpić w przypadku truskawki (22 proc.), jednak jego wartości powyżej 10 proc. mogą dotyczyć także żyta, jęczmienia, ziemniaka, jabłoni oraz porzeczki. Jedynie produktywność kukurydzy pozostanie na zbliżonym poziomie.
- 11.** Spadki produktywności poszczególnych upraw wynikające z pełnego wdrożenia EZŁ (scenariusz III) znajdują swoje odzwierciedlenie w zmniejszeniu ogólnej wartości produkcji analizowanych roślin o 13 proc. Zmniejszeniu ulegnie również symulowana wielkość uzyskiwanej nadwyżki bezpośredniej w produkcji analizowanych upraw o około 6 proc.. Skutkiem zmniejszenia uzyskiwanej nadwyżki przy założeniu stałości pozostałych kosztów (kosztów pośrednich) będzie również spadek dochodów szacowany dla wszystkich analizowanych roślin łącznie o około 11 proc.
- 12.** Tak wyraźny spadek produktywności i produkcji odbije się znacząco na ogólnym wolumenie całej produkcji rolnej, co znajdzie swoje odzwierciedlenie w możliwościach konkurencyjnych polskiego rolnictwa, w tym w handlu zagranicznym i to zarówno na Jednolitym Rynku Europejskim, jak i na rynkach krajów trzecich.
- 13.** Symulowany spadek produkcji obejmie najistotniejsze w skali kraju uprawy, a więc może mieć przełożenie na spadek bezpieczeństwa żywnościowego, włącznie z fizycznym ograniczeniem dostępności niektórych produktów.
- 14.** Spadek produkcji, z dużą pewnością, wywoła wzrost cen żywności. Sytuacja ta niekorzystnie odbije się na finansach konsumentów, szczególnie gorzej sytuowanych, dla których wydatki na żywność stanowią istotny udział w ich budżetach domowych.
- 15.** Szacowany spadek wielkości produkcji, uzyskiwanej nadwyżki oraz dochodów prawdopodobnie pogorszy sytuację ekonomiczną gospodarstw rolnych prowadzących analizowane uprawy. W warunkach coraz większej otwartości rynków międzynarodowych i działania prawa jednej ceny, gospodarstwa rolne w Polsce raczej w ograniczonym stopniu skorzystają z ewentualnych wzrostów cen żywności i można wątpić by ich wzrost rekompensował rolnikom spadek produkcji.

- 16.** W dążeniu do ograniczenia, zgodnie z założeniami EZŁ, stosowania środków ochrony roślin o 50 proc. i poziomu nawożenia o 20 proc. trzeba zadbać o akceptację rolników do tych zmian. Bez ich aprobaty, wprowadzenie technologicznych i ekonomicznych alternatyw (w postaci np. nawozów naturalnych, biologicznych i mechanicznych metod ochrony roślin) może skutkować brakiem skutecznej ochrony i odpowiedniego nawożenia, co wzmoży presję chorób i szkodników oraz zachwianie gospodarki składnikami pokarmowymi w układzie gleba-roślina. W efekcie może to zagrażać nie tylko bezpieczeństwu żywnościowemu, ale także bezpieczeństwu żywności. Istnieje groźba, że brak odpowiedniego przygotowania wdrożenia EZŁ, wbrew intencjom jego pomysłodawców, może skutkować zarówno zmniejszeniem plonów, jak i pogorszeniem ich jakości (włącznie z pogorszeniem jakości zdrowotnej żywności).
- 17.** W analizach (szczególnie w scenariuszu III) założono bardzo istotny udział rolnictwa precyzyjnego. Przyjęto mianowicie, że tym sposobem agrotechniki zostanie objęte prawie 40 proc. analizowanych upraw (ponad 80 proc. rzepaku, prawie 60 proc. buraków cukrowych i ok. 40 proc. pszenicy). Bez tak znaczącego udziału rolnictwa precyzyjnego, spadki produkcji spowodowane zmniejszeniem nawożenia mineralnego i stosowania środków ochrony roślin byłyby daleko większe niż przewidywane 13 proc.
- 18.** Wdrożenie rolnictwa precyzyjnego, ze względów ekonomicznych i technologicznych, jest możliwe w gospodarstwach o powierzchni powyżej 50 ha użytków rolnych i na glebach co najmniej dobrych. Jeśliby przyjąć założenie, że wszystkie gospodarstwa powyżej 50 ha wdrożą rolnictwo precyzyjne, to objęłoby ono prawie 70 proc. gruntów tych gospodarstw. Można to osiągnąć, lecz jeśli EZŁ ma być wdrożony racjonalnie i z uwzględnieniem wymogów zrównoważenia aspektów ekologicznych, ekonomicznych i społecznych, konieczne jest wsparcie publiczne w implementowaniu technik i technologii rolnictwa precyzyjnego.
- 19.** Przeprowadzone analizy wskazują, że wdrożenie zasad rolnictwa precyzyjnego to przeciętnie koszt rzędu 150–300 tys. zł na gospodarstwo, czyli w skali kraju dla gospodarstw powyżej 50 ha wyniosłoby 6–12 mld zł. Rozkładając nakłady związane z implementacją i amortyzacją na 8 lat – co odpowiada zarówno liczbie lat przewidywanych na realizację EZŁ do roku 2030, jak i najczęstszemu okresowi amortyzacji maszyn oraz urządzeń – gospodarstwa wdrażające rolnictwo precyzyjne ponosiłyby koszty od 750 do 1 500 mln złotych rocznie.
- 20.** W przeprowadzonych symulacjach przyjęto, że analizowane uprawy, ze względu na swój rynkowy charakter, technologie produkcji i poziom intensywności produkcji, tylko w ograniczonym zakresie będą objęte produkcją ekologiczną. W przeciwnym razie doszłoby do pogłębienia spadku produkcji rolnej w kraju. Taki scenariusz mógłby stać się realny, gdyby korzyści z dopłat do rolnictwa ekologicznego przewyższyły dochody uzyskiwane w systemie konwencjonalnym.
- 21.** Kluczowe zatem dla spełnienia **umiarkowanie niekorzystnego scenariusza III** jest przesunięcie produkcji ekologicznej poza najważniejsze uprawy towarowe i możliwość wdrożenia rolnictwa precyzyjnego. Ta pierwsza ewentualność jest wysoce prawdopodobna, bo powinna wynikać z racjonalnych zachowań gospodarujących (rolników). Jednak, zbyt wysokie i „łatwe” wsparcie do produkcji ekologicznej (tak jak w dotychczasowej praktyce, czyli *de facto* wsparcie kierowane do powierzchni ekologicznej, a nie do rynkowej produkcji ekologicznej) może wywołać przejście na ten system produkcji także rolników

prowadzących analizowane uprawy. Natomiast druga ewentualność dowodzi, że bez wsparcia dla rozwoju rolnictwa precyzyjnego i gospodarstw rolnych wdrażających ten typ agrotechniki może dojść do dalszego pogłębienia spadku produkcji rolnej. Z tego powodu prezentowany raport zawiera także aspekty ostrzegawcze dla polityki rolnej.

22. Wdrożenie założeń EZŁ powinno wpłynąć pozytywnie na stan środowiska przyrodniczego. Brak jednak pewności, czy postawione ambitne cele środowiskowe zostaną osiągnięte w pełni w relatywnie tak krótkim czasie. Zależec to będzie głównie od przyjętego sposobu wdrażania i jego tempa oraz rozwiązań i narzędzi stosowanych w polityce rolnej.
23. Wpływ rolnictwa na środowisko przyrodnicze oraz jego poprawę jest ograniczony, gdyż odpowiada za jego stan tylko w pewnym stopniu, bowiem środowisko przyrodnicze jest skomplikowanym system różnych elementów powiązanych wzajemnymi współzależnościami.

X.

## Bibliografia





1. Aquastat. 2017. [Online] URL: <http://www.fao.org/aquastat/statistics/query/index.html> [dostęp: 01.07.2021].
2. Balvanera Patricia, Pfisterer Andrea B., Buchmann Nina, He Jing-Shen, Nakashizuka Tohru, Raffaelli David, Schmid Bernard. 2006. Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters* 9: 1146-1156.
3. Begg David, Fischer Stanley, Dornbusch Rudiger. 1993. *Ekonomia* tom 1. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne.
4. Bellows Barbara. 2002. *Protecting water quality on organic farms. ATTRA's Organic Matters*. [Online] URL: <https://attra.ncat.org/product/protecting-water-quality-on-organic-farms/> [dostęp: 01.07.2021].
5. Beluhova-Uzunova Rositsa P., Dunchev Dobri M. 2019. Rolnictwo precyzyjne – koncepcje i perspektywy. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 3(360), IERiGŻ-PIB: 142-155.
6. Berbeć Adam K., Staniak Mariola, Feledyn-Szewczyk, Beata, Kocira Anna, Stalenga Jarosław. 2020. Organic but Also Low-Input Conventional Farming Systems Support High Biodiversity of Weed Species in Winter Cereals. *Agriculture* 10(9): 413.
7. Boell Heinrich Stiftung. 2020. *Zielony Ład to szansa dla polskich rolników*. [Online] URL: <https://pl.boell.org/pl/2020/05/07/zielony-lad-szansa-dla-polskich-rolnikow-zapewnia-komisarz-janusz-wojciechowski> [dostęp 01.07.2021].
8. Bondyra Marta. 2021. *Bez modernizacji rolnictwa nie zrealizujemy unijnych celów klimatycznych*. [Online] URL: <https://klubjagiellonski.pl/2021/02/25/bez-modernizacji-rolnictwa-nie-zrealizujemy-unijnych-celow-klimatycznych/> [dostęp: 02.06.2021].
9. Bossio Deborah A., Scow Kate M., Gunapala Nirmala, Graham K. J. 1998. Determinants of soil microbial communities: effects of agricultural management, season, and soil type on phospholipid fatty acid profiles. *Microbial ecology* 36(1): 1-12.
10. Communication from The Commission To The European Parliament, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions. A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. Brussels, 08.03.2011, COM (2011) 112 final, p. 8.
11. Comext-Eurostat. 2021. [Online] URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/> [dostęp: 28.05.2021].
12. Conference of the Parties Twenty-first session Paris. 2015. Adoption of the Paris Agreement. [Online] URL: <http://ziemianarozdrozu.pl/dl/Final-COP21-draft.pdf> [dostęp: 03.06.2021].
13. Crowder David W., Jabbour Randa. 2014. Relationships between biodiversity and biological control in agroecosystems: current status and future challenges. *Biological control*, 75: 8-17.
14. Czarnecki Adam, Paprocki Rafał. 1997. An attempt to characterize complex properties of agroecosystems based on soil fauna, soil properties and farming system in the north of Poland. *Biological agriculture & horticulture* 15(1-4): 11-23.
15. Doltra Jordi et al. 2019. Simulating soil fertility management effects on crop yield and soil nitrogen dynamics in field trials under organic farming in Europe, *Field Crops Research* 233: 1-11, [Online] DOI: <http://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.12.008> [dostęp: 01.07.2020].
16. Doruchowski Grzegorz. 2008. Postęp i nowe koncepcje w rolnictwie precyzyjnym. *Inżynieria Rolnicza* 9(107): 19-31.
17. Doruchowski Grzegorz. 2005. Elementy rolnictwa precyzyjnego w ochronie roślin. *Inżynieria Rolnicza* 6(66): 131-139.
18. EPRS – Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego, Dział Prognoz Naukowych (STOA). 2016. *Rolnictwo precyzyjne a przyszłość rolnictwa w Europie. Prognoza naukowa*. [Online] URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS\\_STU\(2016\)581892\\_PL.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU(2016)581892_PL.pdf) [dostęp: 01.07.2021].
19. Eurostat. 2021. *Selling prices of agricultural products (absolute prices)*. [Online] URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/apri\\_ap\\_esms.htm](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/apri_ap_esms.htm) [dostęp: 10.06.2021].
20. FAO, WHO. 2019. *Sustainable healthy diets – guiding principles*. [Online] URL: <https://www.fao.org/3/ca6640en/ca6640en.pdf> [dostęp: 01.07.2021].
21. FAOSTAT, [Online] URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> [dostęp: 01.07.2021].
22. Forecast of Food Farming and Fertilizer Use 2020/2030. EF Annual Statistics and Forecast. 2020, vol. 1: Executive Summary and Regional Data.
23. Forecast of Food Farming and Fertilizer Use 2020/2030. EFMA Annual Statistics and Forecast. 2020, vol. 2: Country Data and National Scenarios.
24. Fotyma Mariusz, Igras Janusz, Kopiński Jerzy. 2009. Produkcyjne i środowiskowe uwarunkowania gospodarki nawozowej w Polsce. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 14, Puławy: 187-206.
25. Fotyma Mariusz, Igras Janusz, Kopiński Jerzy, Podyma Wiesław. 2010. Ocena zagrożeń nadmiarem azotu pochodzenia rolniczego w Polsce na tle innych krajów europejskich. *Studia i Raporty IUNG-PIB* 20: 53-75.
26. Fotyma Mariusz, Igras Janusz. 2013. Udział obszarów wiejskich w ogólnej emisji związków azotu i fosforu z obszaru Polski do Bałtyku, W: *Udział polskiego rolnictwa w emisji związków azotu i fosforu do Bałtyku*, Igras J., Pastuszek M. (red.), Puławy: IUNG-PIB, 333-348.
27. Fotyma Mariusz, Maćkowiak Cz. 1998. *Program dostosowania koncepcji oraz technik i technologii nawożenia mineralnego oraz organicznego do wymogów ochrony środowiska. Synteza. Program proekologicznego rozwoju wsi, rolnictwa i gospodarki żywnościowej do 2015 roku*. Wyd. MRiGŻ, NFOŚ-GW, Warszawa: 154-162.
28. Frieben Bettina, Kopke Ulrich. 1995. Effects of farming systems on biodiversity, W: *Proceedings of the First ENOF Workshop – Biodiversity and Land Use: The role of Organic Farming*. Multitext, Isart, J., Llerena, J.J. (Eds.), Barcelona: 11-21.
29. Garbach Kelly, Milder Jeffrey C., Montenegro Maywa, Karp Daniel, Declerck Fabrice. 2014. Biodiversity and Ecosystem Services in Agroecosystems. *Encycl. Agric. Food Systems* 2.
30. Garske Beatrice, Stubenrauch Jessica, Ekardt Felix. 2020. Sustainable phosphorus management in European agricultural and environmental law. *RECIEL* 29: 107-117.
31. Gebbers Robin, Adamchuk Viacheslav. 2010. Precision Agriculture and Food Security. *Science* 327(5967): 828-831.
32. Geiger Flavia, Bengtsson Jan, Berendse Frank, Weisser Wolfgang, Emmerson Mark, Morales Manuel, ... & Inchausti Pablo. 2010. Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11(2): 97-105.
33. GIJHAR-S 2020, *Sprawozdania roczne*, [Online] URL: <https://www.gov.pl/web/ijhars/sprawozdanie-roczne> [dostęp: 01.07.2021].
34. Gunapala Nirmala, Scow Kate. 1998. Dynamics of soil microbial biomass and activity in conventional and organic farming systems. *Soil Biology and Biochemistry* 30(6): 805-816.
35. GUS 2018-2020. *Środki produkcji w roku gospodarczym*.
36. GUS. 2003-2021. *Środki produkcji w rolnictwie w roku gospodarczym*.
37. GUS. 2021. *Rocznik Statystyczny Rolnictwa 2020*.
38. GUS. 2003-2020. *Użytkownie gruntów i powierzchnia zasiewów*.
39. Hald Anna B. 1999. Weed vegetation (wild flora) of long established organic versus conventional cereal fields in Denmark. *Annals of Applied Biology* 134 (3): 307-314.
40. Harasim Adam. 2006. *Przewodnik ekonomiczno-rolniczy w zarysie*. IUNG-PIB, Puławy: 171.
41. Hole David G., Perkins Allan J., Wilson Jeremy D., Alexander I H., Grice Phil, Evans A. D. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological conservation* 122(1): 113-130.
42. Hooper David U., Chapin III F. Stuart, Ewel J.J., Hector Andy, Inchausti Pablo, Lavorel Sandra, Lawton J.H., Lodge David M., Loreau Michel, Naeem Shahid, Schmid Bernhard, Setälä Heikki,



- Symstad Amy J., Vandermeer J., Wardle David. 2005. Effects of Biodiversity on Ecosystem Functioning: a Consensus of Current Knowledge. *Ecological Monographs* 75: 3–35. [Online] DOI: <https://doi.org/10.1890/04-0922> [dostęp: 01.07.2021].
43. IERiGŻ-PIB. 2019. *Parametry techniczno-ekonomiczne według grup gospodarstw uczestniczących w polskim FADN w 2017 r.*, Warszawa.
  44. IOR-PIB. 2020. *Kodeks dobrej praktyki ochrony roślin*. red. Praczyk T., Kierzka R., Poznań: 58.
  45. Jończyk Krzysztof, Stalenga Jarosław. 2006. Wykorzystanie różnych metod do oceny bilansu azotu w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 51(2): 68–73.
  46. Karp Daniel S., Rominger Andrew J., Zook Jim, Ranganathan Jai, Ehrlich Paul R., Daily Gretchen C. 2012. Intensive agriculture erodes  $\beta$ -diversity at large scales. *Ecology letters*, 15(9): 963–970.
  47. Kelly Patrick. 2019. *The EU cereals sector: Main features, challenges and prospects*. Eur. Parliam. Res. Serv.
  48. Klepacki Bogdan. 1997. *Wybrane pojęcia z zakresu organizacji gospodarstw, produkcji i pracy w rolnictwie*. Warszawa: SGGW, 148.
  49. KOBIZE. 2020. *Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2020. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2018*, Warszawa. [Online] URL: [https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/krajowa\\_inwentaryzacja\\_emisji/NIR\\_2020\\_raport\\_syntetyczny\\_PL.pdf](https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/NIR_2020_raport_syntetyczny_PL.pdf) [dostęp: 01.07.2021].
  50. Komisja Europejska. 2019. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Europejski Zielony Ład*, COM(2019) 640 final, 11.12.2019.
  51. Komisja Europejska. 2020. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia*, COM(2020) 380 final, 20.05.2020 r.
  52. Komisja Europejska. 2021. *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów w sprawie planu działania na rzecz rozwoju produkcji ekologicznej* [SWD(2021) 65 final], COM(2021) 141 final/2, Bruksela, 19.04.2021.
  53. Kopiński Jerzy. 2021. *Aktualizacji i uzupełnień prognozowanych aktywności sektora rolnego do roku 2040 na potrzeby prac i raportów wynikających z przepisów UE i umów międzynarodowych, w tym na potrzeby Krajowego programu ograniczania zanieczyszczenia powietrza*. Puławy, 28.05.2021 (materiały niepublikowane).
  54. Kopiński Jerzy. 2017. *Bilans azotu brutto – agrośrodowiskowy wskaźnik oddziaływania rolnictwa na środowisko. Opis metodyki, omówienie wyników bilansu na poziomie NUTS-0, NUTS-2*. IUNG-PIB *Monografie i rozprawy naukowe* nr. 55, s. 116.
  55. Kopiński Jerzy. 2019. *Ekspertyza na potrzeby Departamentu Strategii, Analiz i Rozwoju MRiRW dotycząca aktualizacji i uzupełnienia danych prognostycznych w zakresie podstawowych aktywności rolniczych, z których szacowane są emisje gazów cieplarnianych na potrzeby przygotowania Siódmego Raportu Rządowego dla Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Czwartego Raportu Dwuletniego*. s. 8 (materiał niepublikowany).
  56. Kopiński Jerzy. 2018. *Zróżnicowanie gospodarki nawozowej azotem w polskim rolnictwie*. *Polish Journal of Agronomy* 32: 3–16.
  57. Kopiński Jerzy. 2018a. *Ocena zmian organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie w kontekście wybranych oddziaływań środowiskowych*. *Zeszyty Naukowe SGGW – Problemy Rolnictwa Światowego* t. 18(4): 284–294.
  58. Kopiński Jerzy. 2018b. *Tendencje zmian intensywności gospodarowania azotem w regionach Polski*. *Rocz. Nauk. SERiA* 20(1): 81–87.
  59. Kopiński Jerzy, Jurga Beata. 2021. *Prognoza bilansu azotu, fosforu brutto i potasu do roku 2030, z uwzględnieniem zmian zużycia N, P, K w nawozach, w tym mineralnych, produktywności roślinnej, w kontekście możliwych działań redukcyjnych (ograniczających) straty tych biogenów*. *Ekspertyza na potrzeby Departamentu Klimatu i Środowiska MRiRW*. Puławy, 8 czerwiec 2021, s. 32 (materiały niepublikowane).
  60. Kopiński Jerzy, Krasowicz Stanisław. 2021. *Regionalne zróżnicowanie nawozochłonności produkcji roślinnej*. *Studia i Raporty IUNG-PIB* (w druku).
  61. Kopiński Jerzy, Matyka M. 2014. *Stan obecny i przewidywane zmiany produkcji rolniczej w Polsce w perspektywie roku 2030*. *Studia i Raporty IUNG-PIB*, nr. 40(14). s. 45–58.
  62. Kopiński Jerzy, Matyka Mariusz. 2016. *Ocena regionalnego zróżnicowania współzależności czynników przyrodniczych i organizacyjno-produkcyjnych w polskim rolnictwie*. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 1(346): 57–79.
  63. Kopiński Jerzy, Nieróbca Anna, Ochal Piotr. 2013. *Ocen wpływu warunków pogodowych i zakwaszenia gleb w Polsce na kształtowanie produktywności roślinnej*. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* t. 13, z. 2(42): 53–63.
  64. Kozyra Jerzy, Górski Tadeusz. 2004. *Wpływ zmian klimatu na uprawę roślin w Polsce*. *Klimat – Środowisko – Człowiek*. Polski Klub Ekologiczny: 41–50.
  65. Krasowicz Stanisław, Górski Tadeusz, Budzyńska Krystyna, Kopiński Jerzy. 2009. *Charakterystyka rolnicza obszaru Polski. Udział polskiego rolnictwa w emisji związków azotu i fosforu do Bałtyku*. Wyd. IUNG-PIB, MIR: 37–104.
  66. Krauss Jochen, Gallenberger Iris, Steffan-Dewenter Ingolf. 2011. *Decreased functional diversity and biological pest control in conventional compared to organic crop fields*. *PLoS one*, 6(5).
  67. Lowrance Richard, Williams Randall G., Inamdar Shreeram P., Bosch David D., Sheridan Joseph M. 2001. *Evaluation of coastal plain conservation buffers using the riparian ecosystem management model*. *J. Am. Water Resour. Assoc.* 37, 1445–1455.
  68. Madej Andrzej, Pecio Alicja. 2021. *Możliwości ograniczenia strat biogenów poprzez optymalizację nawożenia w warunkach rolnictwa precyzyjnego w Polsce*. *Ekspertyza dla MRiRW*, Puławy, 2021 (materiały niepublikowane)
  69. Matyka Mariusz. 2009. *Główne kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce w latach 2000–2007*. *Wieś Jutra* 6: 32–34.
  70. Matyka Mariusz. 2014. *Plonowanie wybranych gatunków roślin w Polsce, Niemczech i 27 krajach Unii Europejskiej w latach 1961–2012*. *Rocz. Nauk. SERiA* 16(3): 183–187.
  71. Matyka Mariusz. 2013. *Tendencje zmian zużycia nawozów mineralnych w Polsce na tle Unii Europejskiej*. *Rocz. Nauk. SERiA* 15(3): 237–241.
  72. Mayer Paul M. et al. 2005. *Riparian buffer width, vegetative cover, and nitrogen removal effectiveness*. US-EPA publication, EPA, EPA/600/R-05/118, Cincinnati, Ohio. [Online] URL: [http://ccrm.vims.edu/education/seminarpresentations/fall2006/Workshop proc.20CD/Other proc.20References/Riparian proc.20Buffers proc.20Nitrogen proc.20Removal.pdf](http://ccrm.vims.edu/education/seminarpresentations/fall2006/Workshop%20proc.20CD/Other%20References/Riparian%20Buffers%20proc.20Nitrogen%20Removal.pdf) [dostęp: 01.07.2021].
  73. MFiPR. 2021. *Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności*. Warszawa.
  74. Moreby Stephen J., Aebischer Nicholas J., Southway S.E., Sotherton Nick W. 1994. *A comparison of the flora and arthropod fauna of organically and conventionally grown winter wheat in southern England*. *Annals of applied Biology* 125(1): 13–27.
  75. MRiRW. 2020. *Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej*. Warszawa.
  76. MRiRW. 2018. *Sprawozdanie z realizacji krajowego planu działania na rzecz ograniczania ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin w latach 2013–2017*. Warszawa: s. 97.
  77. Mulak Dominika. 2021. *Europejski Zielony Ład – jak rozumieć innowacje pod kątem nowych wyzwań?* [Online] URL: <https://www.topagrar.pl/articles/aktualnosci/europejski-zielony-lad-jak-rozumiec-innowacje-pod-katem-nowych-wyzwan/> [dostęp: 01.07.2021]

78. Muzalewski Aleksander. 2015. *Zasady doboru maszyn rolniczych w ramach PROW na lata 2014-2020*. Warszawa.
79. Nachtman Grażyna. 2012. Efektywność ekonomiczna gospodarstw ekologicznych na tle konwencjonalnych w 2010 roku, *Zagadnienia Doradztwa Rolniczego* 2, [Online] URL: <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.agro-a6182234-e895-4a60-9359-0c71cec8319a> [dostęp: 01.07.2021].
80. Nelson Nathan O., Janke Rhonda R. 2007. Phosphorus Sources and Management in Organic Production Systems, *HortTechnology hortte* 17(4): 442-454. [Online] URL: <https://journals.ashs.org/horttech/view/journals/horttech/17/4/article-p442.xml> [dostęp: 01.07.2020].
81. Panagos Panos et al. 2015b. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe, *Environmental Science & Policy* 54: 438-447.
82. Panagos Panos et al. 2015c. Modelling the effect of support practices (P-factor) on the reduction of soil erosion by water at European Scale. *Environmental Science & Policy* 51: 23-34.
83. Pawlak Karolina, Poczta Walenty. 2020. Konkurencyjność polskiego rolnictwa w kontekście globalizacji i integracji gospodarczej – potencjał i pozycja konkurencyjna. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej* 4/2020.
84. Pawlak J. 2008. Rolnictwo precyzyjne, jego rola i ekonomiczna efektywność. *Postępy Nauk Rolniczych*, t. 1, nr 60.
85. Pawlak Karolina. 2014. Zmiany w polskim handlu zagranicznym produktami rolno-spożywczymi po akcesji do Unii Europejskiej. *Zeszyty Naukowe SGGW – Problemy Rolnictwa Światowego* tom 14(XXIX), zeszyt 2, s. 170-184.
86. Pawłowska-Tyszkó Joanna, Osuch Dariusz, Płonka Renata. 2020. *Wyniki Standardowe 2019 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN*. Warszawa: IERiGŻ-PIB.
87. Pietrzak Stefan. 2012. *Priorytetowe środki zaradcze w zakresie ograniczania strat azotu i fosforu z rolnictwa w aspekcie ochrony jakości wód*. Falenty: Wydawnictwo ITP.
88. Pimbet Michel. 2015. Agroecology as an alternative vision to conventional development and climate-smart agriculture, *Development* 58(2-3): 286-298.
89. Poczta Walenty. 1993. Rolnictwo polskie w aspekcie integracji ze Wspólnotami Europejskimi. *Biała Księga Polska – Unia Europejska, Opracowania i Analizy, Seria Gospodarka*, Zeszyt 6. Urząd Rady Ministrów, Biuro ds. Integracji Europejskiej oraz Pomocy Zagranicznej, Warszawa.
90. *Przyszłość rolnictwa i produkcji żywności. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów*. 2017. COM(2017) 713 final, Bruksela.
91. Renard K.G. et al. 1997. *Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE)*, Agricultural Handbook, 703, US Department of Agriculture, Washington, DC.
92. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiające przepisy dotyczące wsparcia na podstawie planów strategicznych sporządzanych przez państwa członkowskie w ramach wspólnej polityki rolnej (planów strategicznych WPR) i finansowanych z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i z Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz uchylające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 i rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013; COM/2018/392 final, 2018/0216 (COD).
93. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1379/2013 z dnia 11 grudnia 2013 r. w sprawie wspólnej organizacji rynków produktów rybołówstwa i akwakultury, zmieniające rozporządzenia Rady (WE) nr 1184/2006 i (WE) nr 1224/2009 oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 104/2000 (Dz.U. L 354 z 28.12.2013, s. 1).
94. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1185/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie statystyk dotyczących pestycydów (Tekst mający znaczenie dla EOG); Dz.U. L 324 z 10.12.2009, s. 1.
95. Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie (EWG) nr 2092/91
96. Seremak-Bulge Jadwiga, Łopaciuk Wiesław. 2011. Ogólna ocena polskiego handlu zagranicznego produktami rolno-spożywczymi w latach 1995-2009, W: *Handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi w latach 1995-2009*, J. Seremak-Bulge (red.), *Studia i monografie* 152. Warszawa. IERiGŻ-PIB.
97. Shannon Claude E. 1948. A Mathematical Theory of Communication, Reprinted with corrections from *The Bell System Technical Journal* vol. 27: 379-423, 623-656. [Online] URL: <https://people.math.harvard.edu/~ctm/home/text/others/shannon/entropy/entropy.pdf> [dostęp: 01.07.2021].
98. Siebielec Grzegorz i in. 2017. *Raport z III etapu realizacji zamówienia „Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2015-2017”*. Puławy: IUNG PIB. [Online] URL: [http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring\\_jakosci\\_gleb/Raport\\_MChG\\_etap3.pdf](http://www.gios.gov.pl/images/dokumenty/pms/monitoring_jakosci_gleb/Raport_MChG_etap3.pdf) [dostęp: 01.07.2021].
99. Simpson E. H. 1949. Measurement of Diversity, *Nature* vol. 163: 688. [Online] URL: <https://www.nature.com/articles/163688a0> [dostęp: 01.07.2021].
100. *Sprawozdanie z Krajowego Planu Działania 2018-2019*. [Online] URL: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/krajowy-plan-dzialania-na-rzecz-ograniczenia-ryzykazwiazanego-ze-stosowaniem-srodkow-ochrony-roslin> [dostęp: 01.07.2021].
101. Stalenga Jarosław, Brzezińska Kamila, Stańska Marzena, Błaszowska Bogumiła, Czekała Wojciech, Feledyn-Szewczyk Beata ... i Wielgosz Marta. 2016. *Kodeks dobrych praktyk rolniczych sprzyjających bioróżnorodności*. Puławy: Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-Państwowy Instytut Badawczy.
102. Stalenga Jarosław, Jończyk Krzysztof. 2008. Gospodarka składnikami pokarmowymi oraz bilans glebowej materii organicznej w systemie ekologicznym ocenione modelem NDICEA. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering* 53(4): 78-84.
103. Stone Robert P., Hilborn Don. 2011. *Universal Soil Loss Equation (USLE) Factsheet Order No. 12-051*, Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario, Canada, 1198712.
104. Stolze Matthias et al. 2000. The environmental impacts of organic farm-ing in Europe. Organic farming in Europe. *Economics and policy* 6: 127. Stuttgart: University of Hohenheim. [Online] URL: <https://projekte.uni-hohenheim.de/i410a/ofeurope/organicfarmingineurope-vol6.pdf> [dostęp: 01.07.2020].
105. Strategia „od pola do stołu” – Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. COM. 2020. 381 final.
106. Tschardt Teja, Clough Yann, Wanger Thomas C., Jackson Louise, Motzke Iris, Perfecto Ivette, Vandermeer John, Whitbread Anthony. 2012. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological conservation*, 151(1): 53-59.
107. Tsiafouli Maria A., Thébault Elisa, Sgardelis Stefanos P., De Ruiter Peter C., Van Der Putten Wim H., Birkhofer Klaus, ... & Hedlund Katarina. 2015. Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global change biology*, 21(2): 973-985.
108. Wawer Rafał, Nowocien Eugeniusz. 2007. Digital Map of Water Erosion Risk in Poland: A Qualitative, Vector-Based Approach. *Polish Journal of Environmental Studies* 16, 5: 763-772.
109. Weissteiner Christof, Bouraoui Faycal, Aloe A. 2013. Reduction of nitrogen and phosphorus loads to European rivers by riparian buffer zones. *Knowl. Managt. Aquatic Ecosyst* 408, 08.
110. Willer Helga, Bernhard Schlatter, Jan Travnicek, Laura Kemper, Julia Lernoud. 2020. *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2020*.

111. Wójcicki Z. 2007. *Rozwój Rolnictwa zrównoważonego i precyzyjnego. Problemy Inżynierii Rolniczej*, nr 15, s. 5-12.
112. Wrzaszcz Wioletta, Prandecki Konrad. 2020. Rolnictwo a Europejski Zielony Ład, *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, 4(365): 156-179.
113. Wspólna Polityka Rolna po 2020 roku – Polskie Priorytety. 2017. MRiRW, Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 16 maja 2017 r.
114. Zalecenie Komisji dla Polski w sprawie planu strategicznego WPR. Dokument roboczy służb Komisji, Bruksela, dnia 18.12.2020 r. SWD. 2020. 389 final.
115. Zalewski Arkadiusz (red.). 2019. *Rynek środków produkcji dla rolnictwa*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej-PIB nr 46, Warszawa.
116. Zalewski Arkadiusz (red.). 2020. *Rynek środków produkcji dla rolnictwa*. IERiGŻ-PIB, Warszawa: 47.
117. Zimniewicz Kazimierz. 2011. Globalne ocieplenie. Wątpliwy sojusz nauki z polityką, ideologią i biznesem. *Ekonomia i Środowisko*, 1: 25-33.
118. Ziętara Wojciech. 2008. Wewnętrzne uwarunkowania rozwoju polskiego rolnictwa. *Roczniki Nauk Rolniczych*. Seria G 94(2): 80-94.

XI.

## Spis rysunków





<b>Rysunek IV.1.</b> Elementy Europejskiego Zielonego Ładu .....	30
<b>Rysunek IV.2.</b> Strategia „od pola do stołu” .....	31
<b>Rysunek IV.3.</b> Cele w zakresie zrównoważonej produkcji żywności do 2030 r. ....	32
<b>Rysunek IV.4.</b> Zrównoważony system żywności.....	34
<b>Rysunek V.1.</b> Zasoby użytków rolnych w krajach UE w 2016 r. ....	38
<b>Rysunek V.2.</b> Udział gruntów ornych w użytkach rolnych w krajach UE w 2016 r. ....	39
<b>Rysunek V.3.</b> Liczba gospodarstw rolnych w krajach UE w 2016 r. ....	40
<b>Rysunek V.4.</b> Udział gospodarstw oraz UR w gospodarstwach o powierzchni 50 ha i większych w 2016 r. ....	41
<b>Rysunek V.5.</b> Zużycie nawozów azotowych (N) w przeliczeniu na 1 ha UR w 2018 r. ....	45
<b>Rysunek V.6.</b> Zużycie nawozów fosforowych (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) w przeliczeniu na 1 ha UR w 2018 r. ....	46
<b>Rysunek V.7.</b> Zużycie nawozów potasowych (K <sub>2</sub> O) w przeliczeniu na 1 ha UR w 2018 r. ....	47
<b>Rysunek V.8.</b> Koszty nawożenia mineralnego w przeliczeniu na 1 ha UR w krajach UE w 2020 r. ....	47
<b>Rysunek V.9.</b> Zużycie substancji czynnej środków ochrony roślin ogółem w przeliczeniu na 1 ha GO w krajach UE w 2018 r. ....	48
<b>Rysunek V.10.</b> Zużycie substancji czynnej insektycydów w przeliczeniu na 1 ha GO w krajach UE w 2018 r. ....	49
<b>Rysunek V.11.</b> Zużycie substancji czynnej fungicydów w przeliczeniu na 1 ha GO w krajach UE w 2018 r. ....	50
<b>Rysunek V.12.</b> Zużycie substancji czynnej herbicydów w przeliczeniu na 1 ha GO w krajach UE w 2018 r. ....	50
<b>Rysunek V.13.</b> Koszty ochrony roślin w przeliczeniu na 1 ha GO w krajach UE w 2020 r. ....	51
<b>Rysunek V.14.</b> Relacja kosztów ochrony roślin i nawożenia do wartości produkcji roślinnej w krajach UE w 2020 r. ....	52
<b>Rysunek V.15.</b> Wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej w krajach UE w 2020 r. ....	53
<b>Rysunek V.16.</b> Wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej w krajach UE w przeliczeniu na gospodarstwo rolne w 2020 r. ....	54
<b>Rysunek V.17.</b> Wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej w krajach UE w przeliczeniu na ha UR w 2020 r. ....	55
<b>Rysunek V.18.</b> Wartość produkcji roślinnej i zwierzęcej w krajach UE w przeliczeniu na AWU w 2020 r. ....	56
<b>Rysunek V.19.</b> Wartość produkcji zbóż ogółem w krajach UE w 2020 r. ....	57
<b>Rysunek V.20.</b> Wartość produkcji pszenicy w krajach UE w 2020 r. ....	58
<b>Rysunek V.21.</b> Wartość produkcji żyta w krajach UE w 2020 r. ....	59
<b>Rysunek V.22.</b> Wartość produkcji kukurydzy na ziarno w krajach UE w 2020 r. ....	59
<b>Rysunek V.23.</b> Wartość produkcji rzepaku i rzepiku na ziarno w krajach UE w 2020 r. ....	60
<b>Rysunek V.24.</b> Wartość produkcji buraków cukrowych w krajach UE w 2020 r. ....	61
<b>Rysunek V.25.</b> Wartość produkcji ziemniaków w krajach UE w 2020 r. ....	61

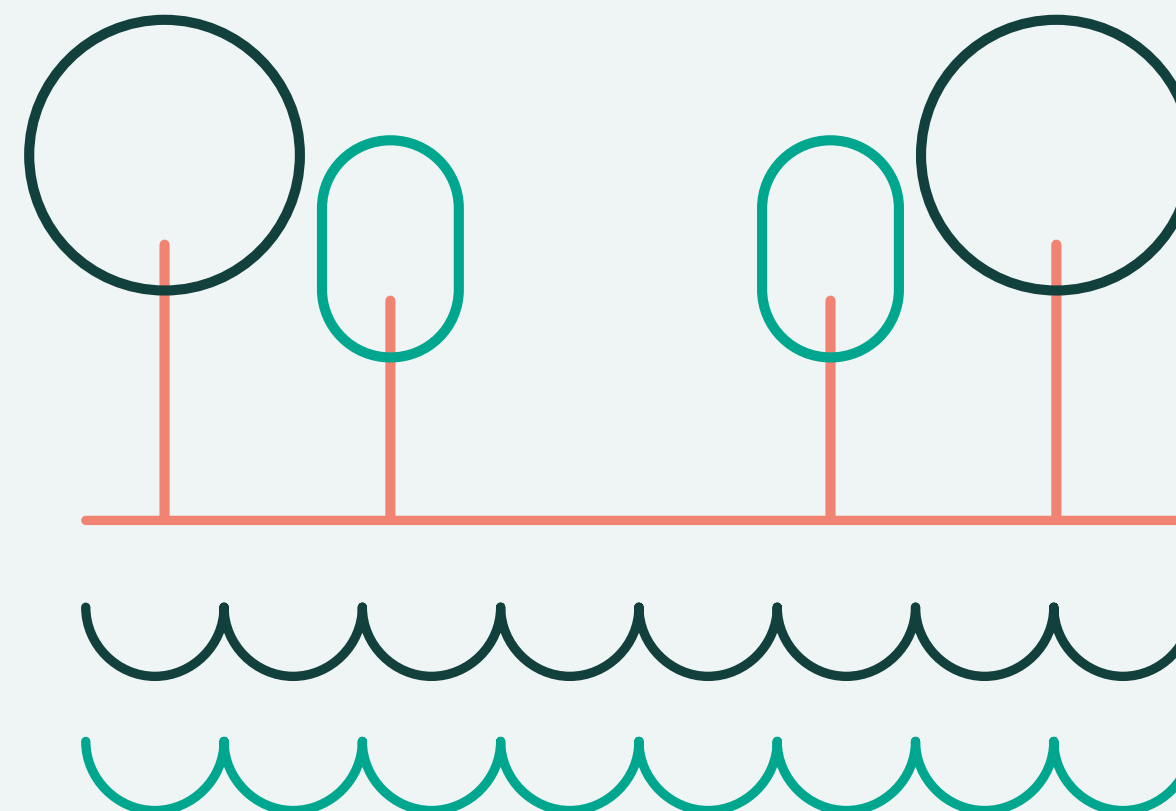
<b>Rysunek V.26.</b> Wartość produkcji jabłek w krajach UE w 2020 r. ....	62
<b>Rysunek V.27.</b> Wartość dodana netto w rolnictwie krajów UE w 2020 r. ....	63
<b>Rysunek V.28.</b> Wartość dodana netto w rolnictwie krajów UE w przeliczeniu na gospodarstwo w 2020 r. ....	64
<b>Rysunek V.29.</b> Wartość dodana netto w rolnictwie krajów UE w przeliczeniu na 1 ha UR w 2020 r. ....	65
<b>Rysunek V.30.</b> Wartość dodana netto w rolnictwie krajów UE w przeliczeniu na 1 AWU w 2020 r. ....	66
<b>Rysunek V.31.</b> Produkcja roślinna na 1 ha w gospodarstwach rolnych krajów UE.....	68
<b>Rysunek V.32.</b> Produkcja roślinna w euro na 1 ha w gospodarstwach rolnych w Polsce i UE-28 w zależności od wielkości ekonomicznej i typu.....	69
<b>Rysunek V.33.</b> Intensywność produkcji roślinnej mierzona poziomem kosztów bezpośrednich (nawozów, ŚOR oraz nasion i sadzonek) na 1 ha .....	71
<b>Rysunek V.34.</b> Wartość kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej na 1 ha w gospodarstwach rolnych w Polsce i UE-28 w zależności od wielkości ekonomicznej i typu.....	72
<b>Rysunek V.35.</b> Struktura kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej gospodarstw ogółem.....	73
<b>Rysunek V.36.</b> Plony pszenicy w krajach UE w 2019 r. ....	75
<b>Rysunek V.37.</b> Plony żyta w krajach UE w 2019 r. ....	76
<b>Rysunek V.38.</b> Plony kukurydzy w krajach UE w 2019 r. ....	77
<b>Rysunek V.39.</b> Plony buraków cukrowych w krajach UE w 2019 r. ....	78
<b>Rysunek V.40.</b> Plony jabłek w krajach UE w 2019 r. ....	79
<b>Rysunek V.41.</b> Import produktów rolno-spożywczych do Polski według partnerów handlowych w latach 2003-2019 .....	80
<b>Rysunek V.42.</b> Eksport produktów rolno-spożywczych z Polski według partnerów handlowych w latach 2003-2019 .....	84
<b>Rysunek V.43.</b> Saldo polskiego handlu zagranicznego produktami rolno-spożywczymi wg sekcji CN w latach 2003-2019 .....	88
<b>Rysunek V.44.</b> Sprzedaż ŚOR w masie towarowej i substancji czynnej w latach 2003-2019 .....	96
<b>Rysunek V.45.</b> Sprzedaż środków ochrony roślin z uwzględnieniem ilości substancji aktywnej w przeliczeniu na obszar upraw 2005-2018 .....	97
<b>Rysunek V.46.</b> Zużycie środków ochrony roślin w wybranych krajach UE w 2017 r. ....	97
<b>Rysunek V.47.</b> Zharmonizowane wskaźniki ryzyka z lat 2011-2018 obliczone dla Polski na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE.....	99
<b>Rysunek V.48.</b> Zharmonizowane wskaźniki ryzyka z lat 2011-2018 obliczone dla UE-28 na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE.....	100
<b>Rysunek V.49.</b> Zmiany intensywności produkcji wg poziomu nawożenia mineralnego NPKC i produktywności roślinnej w Polsce w latach 2002-2019 .....	107
<b>Rysunek V.50.</b> Zależność produktywności roślinnej (j.zb. ha <sup>-1</sup> UR w dkr) i nawożenia mineralnego azotem (kg N ha <sup>-1</sup> UR w dkr) w latach 2002-2019 .....	108
<b>Rysunek V.51.</b> Zależność produktywności roślinnej (j.zb. ha <sup>-1</sup> UR w dkr) i nawożenia mineralnego azotem (kg N ha <sup>-1</sup> UR w dkr) w latach 2002-2019 .....	108
<b>Rysunek V.52.</b> Struktura zużycia nawozów mineralnych NPK w Polsce w latach 2012-2015.....	109



<b>Rysunek V.53.</b> Procentowy udział gatunków/typów upraw w Polsce i wybranych krajów europejskich na tle UE. Średnia dla lat 2018–2019 .....	120
<b>Rysunek V.54.</b> Regionalne zróżnicowanie rolnictwa ekologicznego w Polsce .....	122
<b>Rysunek V.55.</b> Udział użytków ekologicznych w ogólnej powierzchni UR w krajach Europy .....	124
<b>Rysunek V.56.</b> Powierzchnia UR w gospodarstwach ekologicznych lata 2004–2020 i trend określający tempo zmian w scenariuszu I .....	126
<b>Rysunek V.57.</b> Powierzchnia UR w gospodarstwach ekologicznych lata 2004–2013 i trend określający tempo zmian w scenariuszu II .....	126
<b>Rysunek VI.1.</b> Zmiany całkowitej nadwyżki bezpośredniej dla gospodarstw łącznie w poszczególnych scenariuszach .....	161
<b>Rysunek VII.1.</b> Udział poszczególnych klas odczynu w glebach użytków rolnych w Polsce .....	167
<b>Rysunek XIII.1.</b> Nakłady pracy w rolnictwie krajów UE w 2016 r. ....	230
<b>Rysunek XIII.2.</b> Wartość brutto środków trwałych w rolnictwie krajów UE w 2018 r. ....	230
<b>Rysunek XIII.3.</b> Wartość brutto środków trwałych w rolnictwie krajów UE w przeliczeniu na gospodarstwo rolne w 2018 r. ....	231
<b>Rysunek XIII.4.</b> Nakłady kapitału trwałego (amortyzacja) i obrotowego (zużycie pośrednie) w przeliczeniu na 1 ha UR w krajach UE w 2016 r. ....	231
<b>Rysunek XIII.5.</b> Nakłady kapitału trwałego (amortyzacja) i obrotowego (zużycie pośrednie) w przeliczeniu na 1 AWU w krajach UE w 2016 r. ....	232
<b>Rysunek XIII.6.</b> Powierzchnia UR w przeliczeniu na 1 AWU w krajach UE w 2016 r. ....	232
<b>Rysunek XIII.7.</b> Polski handel zagraniczny produktami rolno-spożywczymi w latach 2003–2019 .....	233
<b>Rysunek XIII.8.</b> Udział produktów rolno-spożywczych w polskim handlu zagranicznym ogółem w latach 2003–2019 .....	233

## XII.

# Spis tabel



<b>Tabela I.1.</b> Założenia .....	14
<b>Tabela I.2.</b> Wyniki symulacji .....	15
<b>Tabela V.1.</b> Relacje między czynnikami produkcji w wybranych krajach UE w 2016 r. i ich ocena .....	44
<b>Tabela V.2.</b> Import produktów rolno-spożywczych do Polski wg partnerów handlowych i sekcji CN <sup>a</sup> w latach 2005–2007 i 2017–2019 .....	82
<b>Tabela V.3.</b> Import wybranych surowców roślinnych do Polski w latach 2005 i 2019 .....	83
<b>Tabela V.4.</b> Eksport produktów rolno-spożywczych z Polski według partnerów handlowych i sekcji CN <sup>a</sup> w latach 2005–2007 i 2017–2019 .....	86
<b>Tabela V.5.</b> Eksport wybranych surowców roślinnych z Polski w latach 2005 i 2019 .....	87
<b>Tabela V.6.</b> Ceny wybranych produktów rolnych; średnia z lat 2018–2020 .....	90
<b>Tabela V.6.</b> Ceny wybranych produktów rolnych; średnia z lat 2018–2020 c.d. ....	91
<b>Tabela V.7.</b> Ceny wybranych nawozów mineralnych w UE w 2020 r. ....	92
<b>Tabela V.7.</b> Ceny wybranych nawozów mineralnych w UE w 2020 r. c.d. ....	93
<b>Tabela V.8.</b> Wartość zużytych środków ochrony roślin .....	94
<b>Tabela V.9.</b> Spodziewane korzyści dla środowiska wynikające z zastosowania głównych procesów i technik rolnictwa precyzyjnego .....	103
<b>Tabela V.10.</b> Stan aktualny i prognoza sprzedaży ŚOR (stan wyjściowy uwzględniający rozwój rolnictwa ekologicznego i precyzyjnego) w Polsce do 2030 r. ....	106
<b>Tabela V.11.</b> Zużycie nawozów mineralnych NPKC i naturalnych w województwach w różnych okresach w XXI w. ....	111
<b>Tabela V.12.</b> Nawozochłonność produkcji roślinnej i pobranie składników NPK w plonach w Polsce w latach 2002–2019 .....	113
<b>Tabela V.13.</b> Stan aktualny i prognoza zużycia nawozów mineralnych (uwzględniająca rozwój rolnictwa ekologicznego i precyzyjnego) w Polsce w roku 2030 .....	114
<b>Tabela V.14.</b> Podstawowe dane o różnorodności produkcji roślinnej w Polsce wybranych państw europejskich na tle Unii Europejskiej (UE-28) w latach 2017–2019 .....	119
<b>Tabela V.15.</b> Zmiany w liczbie certyfikowanych gospodarstw ekologicznych w Polsce w układzie wojewódzkim .....	122
<b>Tabela V.15.</b> Zmiany w liczbie certyfikowanych gospodarstw ekologicznych w Polsce w układzie wojewódzkim c.d. ....	123
<b>Tabela V.16.</b> Prognozowana w 2030 r. powierzchnia ekologicznych użytków rolnych według scenariuszy I i II .....	127
<b>Tabela VI.1.</b> Dane dla okresu referencyjnego (średnie dla lat 2017–2019) oraz założenia ogólne przyjęte dla poszczególnych scenariuszy .....	134
<b>Tabela VI.2.</b> Powierzchnia uprawy analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	135
<b>Tabela VI.3.</b> Zbiory analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	136
<b>Tabela VI.4.</b> Zużycie środków ochrony roślin w substancji aktywnej w uprawie analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	137
<b>Tabela VI.5.</b> Dawki azotu (N) w nawozach mineralnych dla analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	138

<b>Tabela VI.6.</b> Dawki fosforu (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) w nawozach mineralnych dla analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	139
<b>Tabela VI.7.</b> Dawki potasu (K <sub>2</sub> O) w nawozach mineralnych dla analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	140
<b>Tabela VI.8.</b> Założenia cenowe produktów rolniczych .....	141
<b>Tabela VI.9.</b> Założenia cenowe środków produkcji .....	141
<b>Tabela VI.10.</b> Wartość produkcji analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	148
<b>Tabela VI.11.</b> Wartość produkcji analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	149
<b>Tabela VI.12.</b> Łączna produkcja analizowanych gatunków w głównych systemów produkcji wg przyjętych scenariuszy .....	150
<b>Tabela VI.13.</b> Udział wartości produkcji ekologicznej, konwencjonalnej i precyzyjnej dla analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	151
<b>Tabela VI.14.</b> Nadwyżka bezpośrednia analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	158
<b>Tabela VI.15.</b> Nadwyżka bezpośrednia analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	159
<b>Tabela VI.16.</b> Nadwyżka bezpośrednia razem analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	161
<b>Tabela VII.1.</b> Wykaz środków mogących przyczynić się do zmniejszenia presji rolnictwa na środowisko wodne i ich umiejscowienie w polityce środowiskowej UE .....	170
<b>Tabela VII.1.</b> Wykaz środków mogących przyczynić się do zmniejszenia presji rolnictwa na środowisko wodne i ich umiejscowienie w polityce środowiskowej UE c.d. ....	171
<b>Tabela VII.2.</b> Wpływ wdrożenia mechanizmu GAEC 6 na nasilenie erozji i transportu fosforu z obszarów silnie zagrożonych erozją wodną .....	173
<b>Tabela VII.3.</b> Zestawienie wpływu wdrożenia mechanizmu DKR 7 na nasilenie erozji i transportu fosforu z obszarów zagrożonych erozją wodną .....	175
<b>Tabela VII.4.</b> Straty azotu i fosforu z rolnictwa do wód i prognoza uwzględniająca scenariusze rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce do roku 2030 .....	178
<b>Tabela VII.5.</b> Prognozowana siła zmian bioróżnorodności różnych grup organizmów w związku z realizacją założeń zawartych w EZŁ .....	186
<b>Tabela VII.6.</b> Wartości indeksu różnorodności Shannona i dominacji Simpsona dla struktury upraw w Polsce w roku 2030 wg scenariuszy wdrożenia EZŁ z różnym udziałem rolnictwa ekologicznego .....	187
<b>Tabela XIII.1.</b> Produkcja roślinna na 1 ha w gospodarstwach rolnych wg wielkości ekonomicznej i typu rolniczego .....	218
<b>Tabela XIII.2.</b> Intensywność produkcji roślinnej mierzona poziomem kosztów bezpośrednich produkcji roślinnej (nawozów, ŚOR oraz nasion sádzonek) na 1 ha .....	219
<b>Tabela XIII.3.</b> Plony wybranych ziemiopłodów w krajach UE w 2019 roku .....	220
<b>Tabela XIII.4.</b> Produktywność techniczna mierzona plonem pszenicy w gospodarstwach rolnych wg wielkości ekonomicznej i typu rolniczego .....	221

<b>Tabela XIII.5.</b> Koszty materiału siewnego dla wszystkich przyjętych scenariuszy.....	222
<b>Tabela XIII.6.</b> Koszty materiału siewnego analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	223
<b>Tabela XIII.7.</b> Koszty ŚOR analizowanych gatunków według głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	224
<b>Tabela XIII.8.</b> Koszty ŚOR analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	225
<b>Tabela XIII.9.</b> Koszty nawożenia NPK dla analizowanych gatunków według głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy.....	226
<b>Tabela XIII.10.</b> Koszty nawożenia NPK dla analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy .....	227
<b>Tabela XIII.11.</b> Koszty bezpośrednie analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy.....	228
<b>Tabela XIII.12.</b> Koszty bezpośrednie analizowanych gatunków wg głównych systemów produkcji dla przyjętych scenariuszy.....	22

XIII.

## Aneks



**TABELA XIII.1. PRODUKCJA ROŚLINNA NA 1 ha (euro/ha) W GOSPODARSTWACH ROLNYCH WG WIELKOŚCI EKONOMICZNEJ I TYPU ROLNICZEGO**

Kraj	Ogółem	Wielkość ekonomiczna (tys. euro)						Typ rolniczy					
		2 ≤ 8	8 ≤ 25	25 ≤ 50	50 ≤ 100	100 ≤ 500	≥ 500	Zboża, oleiste, białk.	Inne uprawy polowe	Ogrodnictwo	Sady - owoce	Uprawy mieszane	Uprawy mieszane i zwierzęta
Austria	869,4	—	428,8	551,1	680,6	1 313,4	—	1 019,5	1 880,9	—	5 787,0	1 889,1	1 117,8
Belgia	2 328,6	—	—	—	1 538,8	1 745,6	4 592,7	—	2 304,9	62 492,0	21 625,6	4 779,7	1 586,7
Bułgaria	830,7	1 161,8	701,0	710,6	643,2	823,5	883,5	812,1	1 170,7	13 439,1	1 934,8	1 215,5	620,9
Chorwacja	1 161,9	1 213,4	1 118,4	1 185,3	1 184,7	953,1	1 530,5	784,5	2 498,2	8 424,2	2 732,6	1 404,9	969,1
Cypr	1 796,9	1 914,7	2 086,9	1 337,4	1 578,9	2 023,6	—	—	1 346,2	10 009,4	3 391,1	2 127,7	3 600,5
Czechy	856,9	—	593,0	530,9	664,8	672,9	968,0	955,2	1 535,3	19 993,0	2 584,9	1 714,7	837,2
Dania	1 569,5	—	708,7	1 057,5	1 007,9	1 483,4	1 830,9	1 237,5	1 732,8	45 887,5	8 336,3	2 579,6	1 310,0
Estonia	519,9	197,7	261,9	351,4	461,0	499,8	678,7	622,2	600,0	24 136,7	534,6	—	539,6
Finlandia	844,4	—	344,7	464,3	597,0	948,3	4 820,7	520,8	550,1	68 789,7	—	—	651,0
Francja	1 308,7	—	5 222,4	908,5	801,7	1 172,4	3 208,4	1 054,1	2 319,2	34 391,3	7 446,0	2 652,6	710,3
Grecja	1 819,5	2 075,7	1 988,4	1 589,9	1 600,0	1 805,5	—	1 279,1	1 580,4	10 679,4	5 242,7	2 190,4	890,1
Hiszpania	1 325,7	—	1 296,2	1 243,4	1 024,3	1 242,9	2 920,8	698,4	1 923,7	27 947,8	4 387,9	1 908,6	436,8
Niderlandy	6 507,5	—	—	1 886,1	3 794,6	3 468,3	11 005,4	—	4 194,3	92 448,4	20 935,8	6 268,5	4 559,8
Irlandia	290,1	—	132,2	176,6	272,0	406,0	1 259,6	1 522,4	—	—	—	—	807,5
Litwa	553,3	239,7	256,7	399,5	491,7	776,4	1 046,9	710,4	1 047,7	7 942,3	442,3	1 081,3	439,2
Luksemburg	429,9	—	—	349,6	995,8	387,9	364,6	—	—	—	—	—	851,1
Łotwa	616,1	267,3	300,8	335,9	431,9	792,5	1 014,7	764,8	886,7	—	—	1 332,9	392,6
Malta	7 354,1	2 704,8	5 331,0	9 872,9	17 544,7	7 954,5	24 665,5	—	4 647,8	12 407,6	—	4 857,2	3 911,8
Niemcy	1 205,9	—	—	783,3	881,4	1 156,2	1 400,5	1 049,4	2 091,2	51 200,1	9 395,9	2 066,6	993,0
<b>Polska</b>	<b>851,2</b>	<b>672,4</b>	<b>757,5</b>	<b>819,6</b>	<b>862,9</b>	<b>1 081,4</b>	<b>972,5</b>	<b>817,9</b>	<b>1 161,7</b>	<b>10 043,8</b>	<b>2 681,8</b>	<b>1 737,4</b>	<b>606,0</b>
Portugalia	1 213,4	1 386,8	1 174,8	954,8	895,4	1 203,2	4 283,1	1 157,9	2 661,2	12 982,1	5 691,6	3 133,2	536,9
Rumunia	799,8	837,2	801,5	764,9	718,3	804,6	815,4	746,7	1 303,5	6 899,0	3 277,0	1 708,1	806,5
Słowacja	789,7	—	—	391,2	602,7	1 023,4	738,6	842,6	1 270,6	—	—	—	729,9
Słowenia	1 412,6	920,5	1 081,3	1 363,7	1 629,0	2 851,8	—	1 019,0	3 516,9	—	3 354,2	2 296,5	967,5
Szwecja	1 098,9	—	642,2	851,5	703,0	1 086,4	1 539,2	957,5	2 069,9	179 059,5	—	—	862,9
Węgry	1 025,4	831,9	918,3	932,3	986,9	1 125,4	1 063,4	905,8	1 126,1	13 219,4	2 453,2	1 249,8	771,1
Wielka Bryt.	788,6	—	89,5	377,1	293,8	733,3	1 639,5	1 262,4	2 168,0	53 748,6	13 783,5	2 571,0	855,1
Włochy	2 183,4	—	1 869,8	1 840,7	1 874,6	2 316,0	3 333,5	1 361,4	2 131,3	28 440,5	6 383,5	2 519,4	1 104,2
<b>EU-28</b>	<b>1 215,5</b>	<b>862,2</b>	<b>1 012,6</b>	<b>947,1</b>	<b>882,2</b>	<b>1 194,2</b>	<b>1 858,8</b>	<b>924,5</b>	<b>1 903,6</b>	<b>34 399,0</b>	<b>5 112,9</b>	<b>2 155,5</b>	<b>782,3</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN (HTTPS://AGRIDATA.EC.EUROPA.EU).

**TABELA XIII.2. INTENSYWNOŚĆ PRODUKCJI ROŚLINNEJ MIERZONA POZIOMEM KOSZTÓW BEZPOŚREDNICH PRODUKCJI ROŚLINNEJ (NAWÓZÓW, ŚÓR ORAZ NASION SADZONEK) NA 1 HA (EURO/HA)**

Kraj	Ogółem	Wielkość ekonomiczna (tys. euro)						Typ rolniczy					
		2 ≤ 8	8 ≤ 25	25 ≤ 50	50 ≤ 100	100 ≤ 500	≥ 500	Zboża, oleiste, białko-we	Inne uprawy polowe	Ogrodnictwo	Sady - owoce	Uprawy mieszane	Uprawy mieszane i zwierzęta
Austria	266,1	—	138,3	174,8	220,9	381,1	—	297,2	499,4	—	888,2	441,7	325,7
Belgia	750,6	—	—	—	474,9	616,5	1 370,0	—	683,5	17 078,4	3 360,9	1 396,2	543,1
Bułgaria	235,4	165,3	149,0	148,9	174,4	248,1	263,9	249,2	319,3	2 394,5	343,7	271,4	157,4
Chorwacja	333,0	260,8	271,7	343,6	371,4	367,6	460,6	367,5	683,6	3 124,4	727,4	354,8	246,5
Cypr	447,7	377,0	420,8	343,9	458,0	570,7	—	—	376,9	2 304,8	689,6	465,6	489,2
Czechy	309,0	—	126,5	141,6	208,8	229,2	364,8	381,8	515,9	5 588,8	582,7	439,2	308,1
Dania	453,7	—	282,5	320,1	328,5	426,1	520,6	386,6	520,0	16 140,4	2 019,5	864,3	359,1
Estonia	169,6	41,2	65,0	92,2	153,5	169,2	226,8	225,1	165,7	6 213,6	97,8	—	194,1
Finlandia	304,6	—	167,5	192,7	216,9	329,8	1 562,8	218,8	205,3	19 698,3	—	—	219,4
Francja	372,3	—	552,0	238,8	246,8	365,2	692,4	403,8	686,7	6 998,2	1 052,6	631,5	307,2
Grecja	361,3	305,2	367,2	344,3	372,5	499,7	—	371,9	424,0	2 731,2	811,6	435,3	169,1
Hiszpania	246,7	—	190,4	228,2	207,6	262,0	503,1	185,6	478,1	5 250,2	581,4	343,7	101,0
Holandia	2 068,9	—	—	593,2	1 232,7	1 172,2	3 412,5	—	1 417,9	28 064,3	4 766,6	1 788,3	1 512,3
Irlandia	176,5	—	73,6	112,1	165,4	292,2	454,1	504,6	—	—	—	—	374,5
Litwa	204,5	46,8	68,8	140,2	206,6	319,3	393,4	297,2	365,1	1 002,1	44,4	323,4	143,4
Luksemburg	282,1	—	—	218,1	340,0	271,9	308,8	—	—	—	—	—	380,5
Łotwa	212,0	40,7	69,3	93,3	147,7	287,2	396,7	318,7	249,4	—	—	227,4	118,4
Malta	1 660,3	517,6	1 190,3	2 314,0	4 083,8	1 938,5	7 052,2	—	1 175,9	2 915,4	—	974,6	1 022,3
Niemcy	381,9	—	—	233,5	265,8	359,7	455,8	352,5	569,1	11 782,7	1 291,9	457,6	337,0
<b>Polska</b>	<b>301,7</b>	<b>160,2</b>	<b>217,6</b>	<b>279,7</b>	<b>340,1</b>	<b>420,2</b>	<b>478,4</b>	<b>324,8</b>	<b>353,0</b>	<b>2 250,4</b>	<b>408,2</b>	<b>288,7</b>	<b>244,8</b>
Portugalia	272,6	167,3	179,5	201,9	240,7	392,6	898,3	382,7	681,5	3 092,8	820,0	556,4	81,0
Rumunia	215,1	206,0	186,1	178,2	183,9	237,0	247,3	240,2	318,2	1 328,1	444,2	313,7	213,5
Słowacja	278,0	—	—	132,8	175,6	266,7	301,3	352,3	481,9	—	—	—	293,3
Słowenia	305,2	241,6	196,9	292,0	350,2	673,8	—	401,6	504,3	—	867,7	466,7	219,1
Szwecja	328,2	—	206,1	331,1	235,6	316,9	426,9	342,1	729,6	43 499,3	—	—	286,2
Węgry	289,3	175,3	217,5	213,8	256,9	316,6	366,5	285,7	278,9	2 901,8	452,8	306,2	213,6
Wielka Bryt.	287,0	—	39,2	98,2	108,4	271,5	583,5	449,1	627,4	15 916,5	4 848,7	842,5	315,1
Włochy	523,3	—	358,6	390,0	424,1	596,0	944,6	410,2	584,0	8 596,4	1 233,5	548,0	283,1
<b>EU-28</b>	<b>343,6</b>	<b>184,3</b>	<b>210,0</b>	<b>240,8</b>	<b>244,9</b>	<b>361,6</b>	<b>555,2</b>	<b>319,3</b>	<b>543,9</b>	<b>8 683,2</b>	<b>851,5</b>	<b>472,4</b>	<b>272,6</b>

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN (HTTPS://AGRIDATA.EC.EUROPA.EU).



**TABELA XIII.3.** PLONY WYBRANYCH ZIEMIOPLÓDÓW W KRAJACH UE W 2019 ROKU (T/HA)

Kraj	Pszenica	Żyto	Kukurydza	Rzepak	Buraki cukrowe	Ziemniaki	Jabłka
Austria	5,7	4,6	10,4	3,0	70,5	31,3	36,3
Belgia	9,3	4,4	8,8	3,6	88,0	41,0	44,7
Bułgaria	5,3	2,0	7,2	2,9	0,0	21,2	10,5
Chorwacja	5,6	4,4	9,0	2,5	61,2	18,4	13,8
Cypr	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	21,2	5,0
Czechy	5,7	5,1	8,3	3,0	61,8	27,2	13,6
Dania	8,1	6,0	7,6	4,4	80,7	42,5	18,1
Estonia	5,1	4,1	0,0	2,6	0,0	23,6	3,2
Finlandia	4,6	4,9	0,0	1,3	47,8	28,9	12,4
Francja	7,7	4,7	8,5	3,2	85,1	41,3	34,8
Grecja	2,8	2,1	10,7	2,2	49,3	29,5	28,2
Hiszpania	3,1	1,9	11,7	2,1	91,2	33,9	21,6
Irlandia	9,4	0,0	0,0	4,1	0,0	44,1	28,0
Litwa	4,3	2,6	7,7	2,9	70,9	18,1	3,2
Luksemburg	6,2	5,6	4,7	3,5	0,0	25,6	7,1
Łotwa	4,8	4,4	0,0	2,9	0,0	22,4	3,0
Malta	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0
Niderlandy	9,4	3,6	7,8	3,4	83,9	42,0	42,5
Niemcy	7,4	5,1	8,8	3,3	72,7	39,0	29,2
<b>Polska</b>	<b>4,3</b>	<b>2,7</b>	<b>5,5</b>	<b>2,6</b>	<b>57,5</b>	<b>21,4</b>	<b>18,5</b>
Portugalia	2,3	1,1	9,0	0,0	0,0	22,7	24,4
Rumunia	4,7	2,8	6,5	2,3	40,4	15,1	9,3
Słowacja	4,8	3,5	7,3	2,9	57,6	22,3	17,1
Słowenia	5,2	3,8	9,3	2,9	62,7	23,6	23,9
Szwecja	7,4	6,8	7,0	3,6	74,7	35,8	14,6
Węgry	5,3	3,5	8,0	3,0	58,5	25,8	16,1
Wielka Brytania	8,9	2,4	0,0	3,3	69,0	36,5	28,6
Włochy	3,8	3,3	10,0	2,7	59,4	28,6	41,9

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FAOSTAT.

**TABELA XIII.4.** PRODUKTYWNOŚĆ TECHNICZNA MIERZONA PLONEM PSZENICY (DT/HA) W GOSPODARSTWACH ROLNYCH WG WIELKOŚCI EKONOMICZNEJ I TYPU ROLNICZEGO

Kraj	Ogółem	Wielkość ekonomiczna (tys. euro)						Typu rolniczy					
		2 ≤ 8	8 ≤ 25	25 ≤ 50	50 ≤ 100	100 ≤ 500	≥ 500	Zboża, oleiste, wys.-biał.	Inne uprawy polowe	Ogrodnictwo	Sady - owoce	Uprawy mieszane	Uprawy mieszane i zwierzęta
Austria	57,1	—	51,8	55,3	55,3	59,3	—	52,9	55,0	—	53,0	47,3	68,8
Belgia	96,2	—	—	—	94,8	96,0	98,9	—	98,4	88,7	102,6	90,9	94,3
Bułgaria	53,3	44,5	44,7	45,0	49,9	50,9	56,0	54,0	44,4	42,3	41,4	48,7	51,0
Chorwacja	60,1	50,9	56,5	55,5	60,1	58,8	71,0	58,9	60,4	39,2	60,8	69,5	56,5
Cypr	24,5	17,3	29,9	22,6	17,2	27,6	—	—	33,6	20,6	—	40,3	30,1
Czechy	59,7	—	51,0	52,7	55,0	56,2	61,6	57,6	61,9	64,1	42,3	56,0	61,8
Dania	81,5	—	75,5	79,6	72,7	82,1	83,2	79,6	86,9	78,8	85,1	84,3	77,9
Estonia	51,2	28,1	31,4	35,4	44,6	50,2	58,0	51,5	45,2	—	—	—	52,0
Finlandia	47,3	—	41,6	42,8	49,4	52,9	47,2	46,4	49,1	—	—	—	53,2
Francja	77,3	—	—	62,3	68,3	77,8	83,9	75,0	92,5	65,3	60,5	77,1	76,4
Grecja	31,9	31,1	29,6	31,9	38,4	33,2	—	33,3	33,0	16,8	33,6	32,0	29,4
Hiszpania	37,5	—	38,1	38,1	37,9	36,2	41,6	36,5	45,8	29,5	43,2	34,5	32,8
Niderlandy	96,7	—	—	99,5	92,9	98,5	94,7	—	99,3	88,1	93,6	95,4	84,4
Irlandia	105,4	—	—	85,4	99,8	96,3	116,0	107,0	—	—	—	—	96,3
Litwa	49,6	36,4	40,5	45,3	44,5	53,7	54,3	50,8	51,1	44,8	35,1	36,9	47,1
Luksemburg	64,3	—	—	57,5	58,6	64,2	69,2	—	—	—	—	—	62,9
Łotwa	50,0	32,9	36,3	36,1	43,0	50,2	59,0	51,7	47,5	—	—	53,8	43,8
Malta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Niemcy	72,0	—	—	69,9	71,2	74,3	70,4	70,4	76,5	65,0	60,5	72,3	70,2
<b>Polska</b>	<b>56,7</b>	<b>48,0</b>	<b>51,1</b>	<b>54,8</b>	<b>58,1</b>	<b>60,8</b>	<b>63,7</b>	<b>58,7</b>	<b>55,3</b>	<b>40,2</b>	<b>44,5</b>	<b>47,7</b>	<b>55,1</b>
Portugalia	22,6	59,6	25,4	10,1	21,4	30,0	—	22,9	33,0	—	—	16,7	12,7
Rumunia	49,7	46,2	46,1	47,3	48,6	50,1	51,7	49,9	51,0	50,4	47,4	43,3	48,2
Słowacja	48,9	—	—	43,5	43,4	45,2	50,6	49,8	51,2	—	—	—	50,0
Słowenia	55,9	45,6	50,2	60,3	59,6	69,7	—	56,4	49,4	—	23,7	50,0	56,1
Szwecja	73,2	—	55,3	66,8	67,9	73,4	79,5	76,8	74,4	70,2	—	—	71,4
Węgry	54,8	50,6	48,1	48,9	54,0	55,7	58,1	54,8	49,2	57,3	50,6	55,9	56,3
Wielka Bryt.	93,1	—	50,0	88,7	93,2	90,6	96,1	94,3	93,2	98,1	104,7	91,0	87,8
Włochy	54,9	—	52,1	51,6	55,1	55,3	59,6	54,5	53,9	56,6	60,1	54,6	58,6
EU-28	65,3	46,0	47,1	54,2	58,2	69,7	69,0	62,8	73,9	60,3	55,5	59,9	66,0

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH FADN (HTTPS://AGRIDATA.EC.EUROPA.EU).

**TABELA XIII.5. KOSZTY MATERIAŁU SIEWNEGO DLA WSZYSTKICH PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (zł/ha)**

Wyszczególnienie	Materiał siewny (zł/ha)		
	Eko.	Konw.	Prec.
Pszenica ozima*	260,0	260,0	260,0
Pszenica jara**	190,0	190,0	190,0
Pszennyto**	134,0	134,0	134,0
Żyto*	180,5	180,5	180,5
Jęczmień*	200,5	200,5	200,5
Owies**	127,0	127,0	127,0
Rzepak*	208,0	208,0	208,0
Kukurydza na ziarno*	560,5	560,5	560,5
Burak cukrowy*	731,5	731,5	731,5
Ziemniak*	3 047,5	3 047,5	3 047,5
Jabłoń***	x	x	x
Truskawka****	2 820,0	2 820,0	2 820,0
Czarna porzeczka****	x	x	x

ŹRÓDŁO:

- \* AGROKOSZTY, IERIGŻ-PIB, WARSZAWA;
- \*\* KALKULACJE MAZOWIECKIEGO OŚRODKA DORADZTWA ROLNICZEGO W WARSZAWIE;
- \*\*\* NAKŁADY NA MATERIAŁ ROZMNOŻENIOWY STANOWIĄ KOSZTY INWESTYCYJNE;
- \*\*\*\* KALKULACJE MAZOWIECKIEGO OŚRODKA DORADZTWA ROLNICZEGO (1/4 POWIERZCHNI).

**TABELA XIII.6. KOSZTY MATERIAŁU SIEWNEGO ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (MLN zł)**

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	eko.	konw.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem
Pszenica ozima	1,6	511,4	513,0	2,3	402,0	37,7	442,0	4,9	361,9	75,1	442,0	9,9	248,6	183,6	442,0
Pszenica jara	0,4	88,4	88,7	0,6	69,7	5,7	76,0	1,3	63,5	11,2	76,0	2,7	45,8	27,6	76,0
Pszennyto	1,1	175,5	176,6	1,6	135,6	10,2	147,4	3,5	123,7	20,2	147,4	6,7	91,3	49,4	147,4
Żyto	5,4	155,2	160,6	8,3	118,6	6,7	133,6	17,3	102,9	13,4	133,6	33,4	67,5	32,7	133,6
Jęczmień	0,6	177,8	178,4	1,2	177,0	12,2	190,5	2,6	163,6	24,3	190,5	5,0	126,1	59,3	190,5
Owies	3,0	59,8	62,9	4,6	46,2	1,3	52,1	9,5	40,0	2,5	52,1	18,3	27,6	6,2	52,1
Rzepak	0,2	182,4	182,6	0,4	162,9	34,3	197,6	1,0	128,1	68,4	197,6	2,1	28,5	167,0	197,6
Kukurydza na ziarno	1,7	348,6	349,8	2,8	388,4	29,1	420,4	6,2	355,9	58,3	420,4	12,3	266,2	141,8	420,4
Burak cukrowy	0,0	173,4	173,4	0,0	147,8	20,5	168,2	0,0	127,3	41,0	168,2	0,0	68,8	99,5	168,2
Ziemniak	3,0	947,8	950,8	3,0	813,7	36,6	853,3	9,1	771,0	73,1	853,3	18,3	655,2	179,8	853,3
Jabłoń	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Truskawka	5,6	135,4	141,0	8,5	143,8	5,6	157,9	19,7	126,9	11,3	157,9	39,5	87,4	31,0	157,9
Czarna porzeczka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Razem	22,7	2 955,7	2 977,8	33,3	2 605,7	199,9	2 839,0	75,3	2 364,8	398,8	2 839,0	148,1	1 712,9	977,9	2 839,0

**TABELA XIII.7.** KOSZTY ŚOR ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WEDŁUG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (ZŁ/HA)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	eko.	konw.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem
Pszenvica ozima	28,6	591,4	589,6	30,1	857,7	686,4	839,0	30,1	686,4	549,2	655,6	30,1	428,9	343,0	384,5
Pszenvica jara	13,2	273,0	271,9	13,9	395,9	316,6	387,0	13,9	316,6	253,5	301,9	13,9	198,1	158,5	177,2
Pszenvczyto	13,6	279,9	278,5	14,3	406,1	324,7	396,2	14,3	324,7	259,7	308,5	14,3	202,9	162,5	180,9
Żyto	5,5	111,2	107,5	5,5	161,4	129,1	150,0	5,5	129,1	103,1	110,4	5,5	80,7	64,6	58,0
Jęczmień	14,3	296,1	295,3	15,0	429,6	343,8	421,5	15,0	343,8	275,2	330,5	15,0	215,0	171,7	196,3
Owies	7,7	161,1	153,7	8,1	233,7	186,7	212,8	8,1	186,7	149,7	152,3	8,1	116,7	93,6	75,9
Rzepak	35,2	723,1	722,4	37,1	1 048,9	839,0	1 010,4	37,1	839,0	671,4	776,7	37,1	524,6	419,7	430,7
Kukurydza na ziarno	20,9	432,9	431,4	22,0	628,1	502,2	615,2	22,0	502,2	402,1	481,3	22,0	314,0	251,3	284,3
Burak cukrowy	47,7	981,0	981,0	49,9	1 423,1	1 138,4	1 388,6	49,9	1 138,4	910,9	1 083,0	49,9	711,7	569,4	627,0
Ziemniak	62,0	1 278,5	1 274,5	65,3	1 854,9	1 483,6	1 832,5	65,3	1 483,6	1 187,2	1 443,3	65,3	927,4	741,8	870,2
Jabłoni	186,7	3 838,9	3 714,6	195,9	5 569,1	4 455,3	5 219,8	195,9	4 455,3	3 564,1	3 858,0	195,9	2 784,5	2 227,6	2 087,1
Truskawka	48,8	1 006,3	968,2	51,4	1 459,8	1 167,7	1 372,8	51,4	1 167,7	934,4	1 009,6	51,4	730,1	584,1	532,0
Czarna porzeczka	52,8	1 090,7	1 042,3	55,8	1 582,3	1 265,7	1 477,8	55,8	1 265,7	1 012,6	1 099,9	55,8	791,0	632,9	584,1

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABELI VI.4 ORAZ ZAŁOŻENIA CENY SUBSTANCJI AKTYWNEJ NA POZIOMIE 366,87 ZŁ/KG.

**TABELA XIII.8.** KOSZTY ŚOR ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (MLN ZŁ)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	eko.	konw.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem	eko.	konw.	prec.	razem
Pszenvica ozima	0,2	1 163,3	1 163,2	0,3	1 326,1	99,5	1 426,4	0,6	955,5	158,7	1 114,5	1,1	410,0	242,2	653,6
Pszenvica jara	0,0	126,9	127,0	0,0	145,3	9,5	154,8	0,1	105,7	15,0	120,8	0,2	47,7	23,0	70,9
Pszenvczyto	0,1	366,7	367,0	0,2	411,0	24,7	435,8	0,4	299,7	39,2	339,4	0,7	138,2	60,0	199,0
Żyto	0,2	95,6	95,7	0,3	106,1	4,8	111,0	0,5	73,6	7,6	81,7	1,0	30,2	11,7	42,9
Jęczmień	0,0	262,6	262,8	0,1	379,3	21,0	400,5	0,2	280,5	33,3	314,0	0,4	135,2	50,8	186,5
Owies	0,2	75,9	76,1	0,3	85,1	1,9	87,2	0,6	58,8	3,0	62,4	1,2	25,3	4,6	31,1
Rzepak	0,0	634,2	634,2	0,1	821,3	138,4	959,8	0,2	516,8	220,9	737,8	0,4	71,9	337,0	409,2
Kukurydza na ziarno	0,1	269,3	269,2	0,1	435,3	26,1	461,4	0,2	318,9	41,8	361,0	0,5	149,2	63,6	213,2
Burak cukrowy	0,0	232,5	232,5	0,0	287,5	31,9	319,4	0,0	198,1	51,0	249,1	0,0	66,9	77,4	144,2
Ziemniak	0,1	397,6	397,6	0,1	495,3	17,8	513,1	0,2	375,4	28,5	404,1	0,4	199,4	43,8	243,7
Jabłoni	1,1	652,6	653,8	2,4	1 008,0	17,8	1 028,3	5,1	726,2	28,5	760,0	9,6	359,2	42,3	411,2
Truskawka	0,1	48,3	48,4	0,2	74,4	2,3	76,9	0,4	52,5	3,7	56,5	0,7	22,6	6,4	29,8
Czarna porzeczka	0,1	45,8	45,9	0,2	69,6	2,5	72,4	0,3	50,6	3,0	53,9	0,7	22,9	5,1	28,6
Razem	2,1	4 371,2	4 373,4	4,0	5 644,1	398,2	6 047,1	8,8	4 012,4	634,3	4 655,3	16,8	1 678,8	967,8	2 663,8

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABEL VI.2 I XII.8.

**TABELA XIII.9.** KOSZTY NAWOŻENIA NPK DLA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WEDŁUG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (ZŁ/HA)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszemica ozima	17	544	542	16	548	466	545	16	494	420	488	14	437	371	427
Pszemica jara	14	454	452	14	460	391	457	13	417	354	410	12	371	315	359
Pszemczyto	9	278	277	8	262	222	258	8	238	203	233	7	214	182	204
Żyto	10	305	295	9	295	250	277	9	285	242	249	10	288	244	219
Jęczmień	14	416	415	13	401	341	399	13	364	309	359	11	323	274	315
Owies	8	238	227	7	233	198	214	8	234	199	192	8	256	217	169
Rzepak	23	825	823	23	848	721	846	22	754	641	751	19	663	563	656
Kukurydza na ziarno	31	911	907	30	921	783	914	29	828	704	816	26	736	625	715
Burak cukrowy	0	963	963	0	978	831	978	0	873	742	872	0	764	649	763
Ziemniak	13	381	380	14	394	335	391	13	358	304	354	12	317	269	311
Jabłoń	14	471	455	15	527	448	495	15	499	424	436	15	514	437	389
Truskawka	11	356	344	11	398	338	374	11	377	320	329	12	388	330	294
Czarna porzeczka	10	324	314	10	363	309	341	10	344	292	301	11	354	301	268

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABEL VI.5, VI.6, VI.7 I VI.9.

**TABELA XIII.10.** KOSZTY NAWOŻENIA NPK DLA ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (MLN ZŁ)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszemica ozima	0,10	1 070,2	1 070,0	0,14	846,7	67,5	925,8	0,31	687,6	121,3	830,1	0,54	417,8	262,3	726,3
Pszemica jara	0,03	211,0	211,1	0,04	168,9	11,7	182,6	0,09	139,2	20,9	163,8	0,17	89,3	45,7	143,5
Pszemczyto	0,07	364,4	364,8	0,09	264,6	16,9	284,2	0,20	220,1	30,6	256,0	0,35	145,4	67,0	224,1
Żyto	0,29	262,2	262,3	0,41	193,5	9,3	204,8	0,89	162,4	17,9	184,5	1,78	107,5	44,2	161,7
Jęczmień	0,04	369,4	369,4	0,08	354,0	20,8	378,6	0,16	297,0	37,4	341,1	0,28	203,0	81,2	298,9
Owies	0,19	112,1	112,3	0,25	85,0	2,0	87,7	0,59	73,6	4,0	78,8	1,22	55,5	10,7	69,1
Rzepak	0,02	723,3	723,0	0,05	663,8	118,9	803,7	0,11	464,7	211,0	713,4	0,19	90,8	452,4	623,6
Kukurydza na ziarno	0,09	566,4	566,1	0,15	638,0	40,7	685,7	0,32	525,8	73,2	611,7	0,57	349,4	158,2	535,9
Burak cukrowy	0,00	228,3	228,3	0,00	197,6	23,3	224,9	0,00	151,9	41,5	200,6	0,00	71,8	88,3	175,5
Ziemniak	0,01	118,6	118,6	0,01	105,1	4,0	109,6	0,04	90,5	7,3	99,2	0,07	68,2	15,9	87,0
Jabłoń	0,09	80,0	80,1	0,18	95,5	1,8	97,6	0,39	81,3	3,4	85,9	0,76	66,3	8,3	76,6
Truskawka	0,02	17,1	17,2	0,03	20,3	0,7	20,9	0,08	16,9	1,3	18,4	0,16	12,0	3,6	16,5
Czarna porzeczka	0,01	13,6	13,8	0,03	16,0	0,6	16,7	0,06	13,8	0,9	14,7	0,13	10,3	2,4	13,1
Razem	1,0	4 136,6	4 136,9	1,5	3 648,9	318,1	4 022,8	3,2	2 924,8	570,7	3 598,2	6,2	1 687,3	1 240,2	3 151,8

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABEL VI.2 I XIII.9.



**TABELA XIII.11.** KOSZTY BEZPOŚREDNIE ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (zł/ha)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	305	1395	1392	306	1665	1412	1644	306	1440	1229	1404	304	1126	975	1072
Pszenica jara	217	917	914	218	1046	898	1034	217	923	798	901	216	759	664	726
Pszenżyto	157	692	689	156	802	681	789	156	697	596	675	155	550	478	519
Żyto	196	596	583	195	636	560	607	195	595	526	540	196	549	489	457
Jęczmień	229	913	911	228	1031	885	1021	228	908	785	890	227	738	647	711
Owies	143	526	508	142	594	512	554	143	547	475	471	144	499	438	372
Rzepak	266	1756	1754	268	2105	1768	2064	267	1801	1521	1736	264	1396	1191	1295
Kukurydza na ziarno	612	1904	1899	612	2109	1845	2090	611	1891	1666	1857	608	1610	1437	1559
Burak cukrowy	0	2676	2676	0	3133	2701	3098	0	2743	2384	2687	0	2207	1950	2121
Ziemniak	3123	4708	4702	3127	5296	4866	5271	3126	4889	4539	4845	3125	4292	4059	4228
Jabłoń	201	4310	4170	211	6097	4904	5715	211	4954	3988	4294	211	3298	2664	2476
Truskawka	2879	4182	4132	2882	4678	4326	4567	2882	4364	4075	4159	2883	3938	3734	3646
Czarna porzeczka	63	1415	1356	66	1946	1575	1819	66	1609	1305	1401	67	1145	934	852

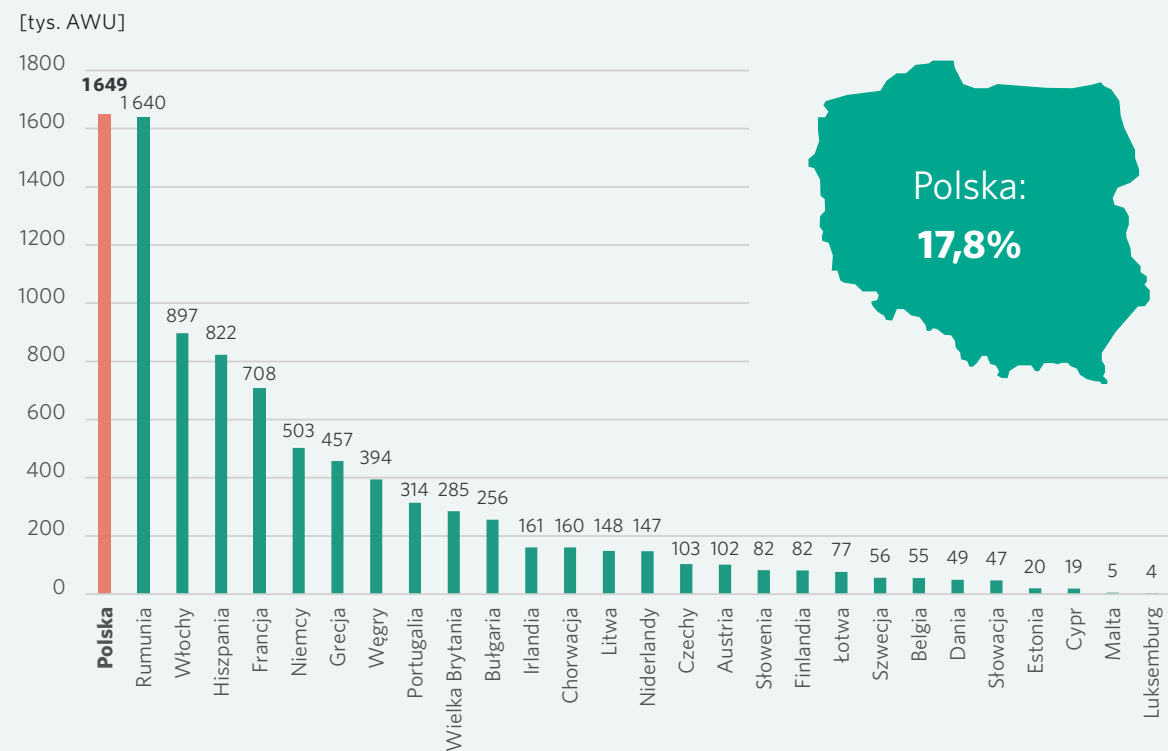
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABEL VI.15, VI.16, VI.18.

**TABELA XIII.12.** KOSZTY BEZPOŚREDNIE ANALIZOWANYCH GATUNKÓW WG GŁÓWNYCH SYSTEMÓW PRODUKCJI DLA PRZYJĘTYCH SCENARIUSZY (MLN ZŁ)

Wyszczególnienie	Stan aktualny			Scenariusz I				Scenariusz II				Scenariusz III			
	Lata 2017-2019			Rok 2030											
	Eko.	Konw.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem	Eko.	Konw.	Prec.	Razem
Pszenica ozima	1,8	2 745	2 746	2,8	2 575	205	2 794	5,8	2 005	355	2 387	11,6	1 076	688	1 822
Pszenica jara	0,4	426	427	0,7	384	27	413	1,5	308	47	361	3,0	183	96	290
Pszenżyto	1,3	907	908	1,9	811	52	867	4,1	643	90	743	7,8	375	176	570
Żyto	5,9	513	519	9,0	418	21	449	18,7	339	39	400	36,2	205	89	338
Jęczmień	0,7	810	811	1,4	910	54	970	3,0	741	95	846	5,7	464	191	676
Owies	3,4	248	251	5,1	216	5	227	10,7	172	10	193	20,7	108	21	152
Rzepak	0,3	1 540	1 540	0,5	1 648	292	1 961	1,3	1 110	500	1 649	2,6	191	956	1 230
Kukurydza na ziarno	1,8	1 184	1 185	3,1	1 462	96	1 568	6,7	1 201	173	1 393	13,4	765	364	1 170
Burak cukrowy	0,0	634	634	0,0	633	76	712	0,0	477	134	618	0,0	207	265	488
Ziemniak	3,1	1 464	1 467	3,1	1 414	58	1 476	9,4	1 237	109	1 357	18,7	923	239	1 184
Jabłoń	1,2	733	734	2,5	1 103	20	1 126	5,5	808	32	846	10,4	425	51	488
Truskawka	5,8	201	207	8,6	239	9	256	20,2	196	16	233	40,4	122	41	204
Czarna porzeczka	0,1	59	60	0,2	86	3	89	0,4	64	4	69	0,8	33	7	42
Razem	26	11 464	11 488	39	11 899	916	12 909	87	9 302	1 604	11 093	171	5 079	3 186	8 655

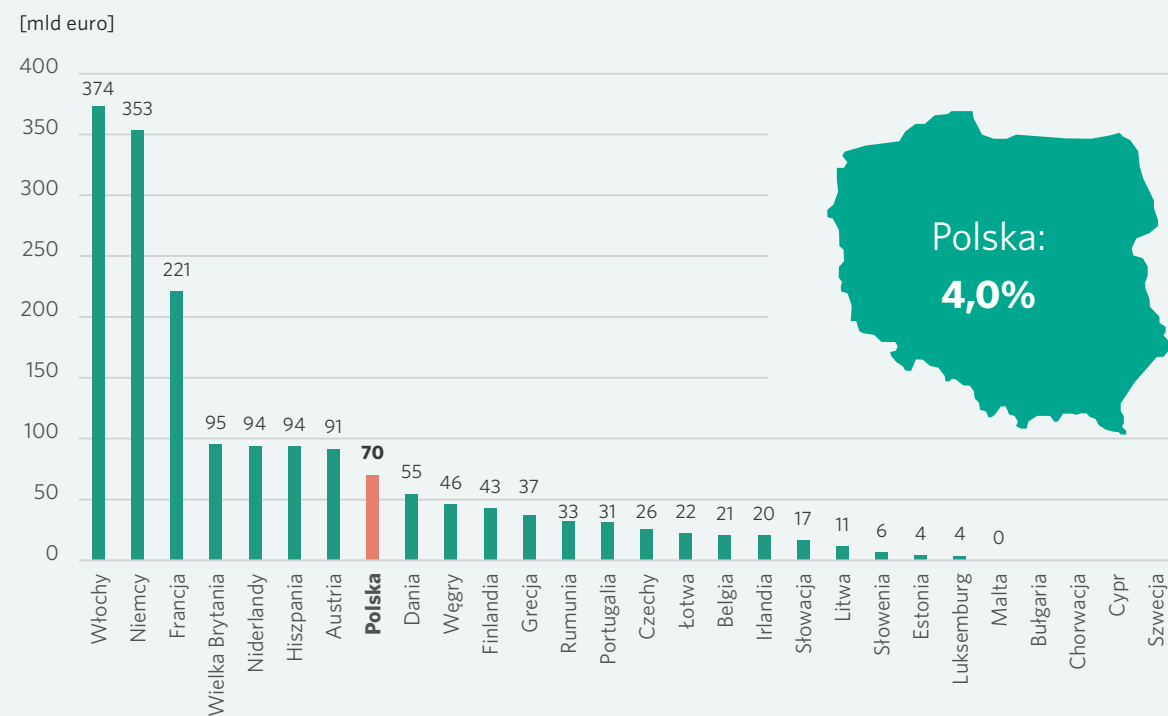
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH TABEL VI.15, VI.17 I VI.19.

**RYSUNEK XIII.1. NAKŁADY PRACY W ROLNICTWIE KRAJÓW UE W 2016 R.**



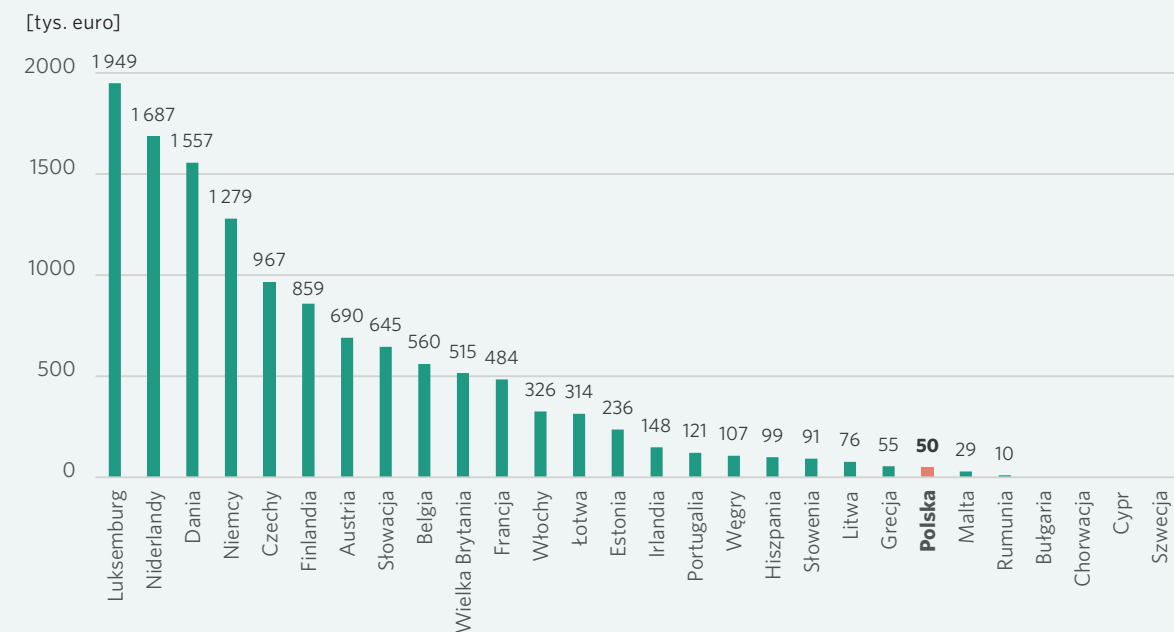
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

**RYSUNEK XIII.2. WARTOŚĆ BRUTTO ŚRODKÓW TRWAŁYCH W ROLNICTWIE KRAJÓW UE W 2018 R.\***



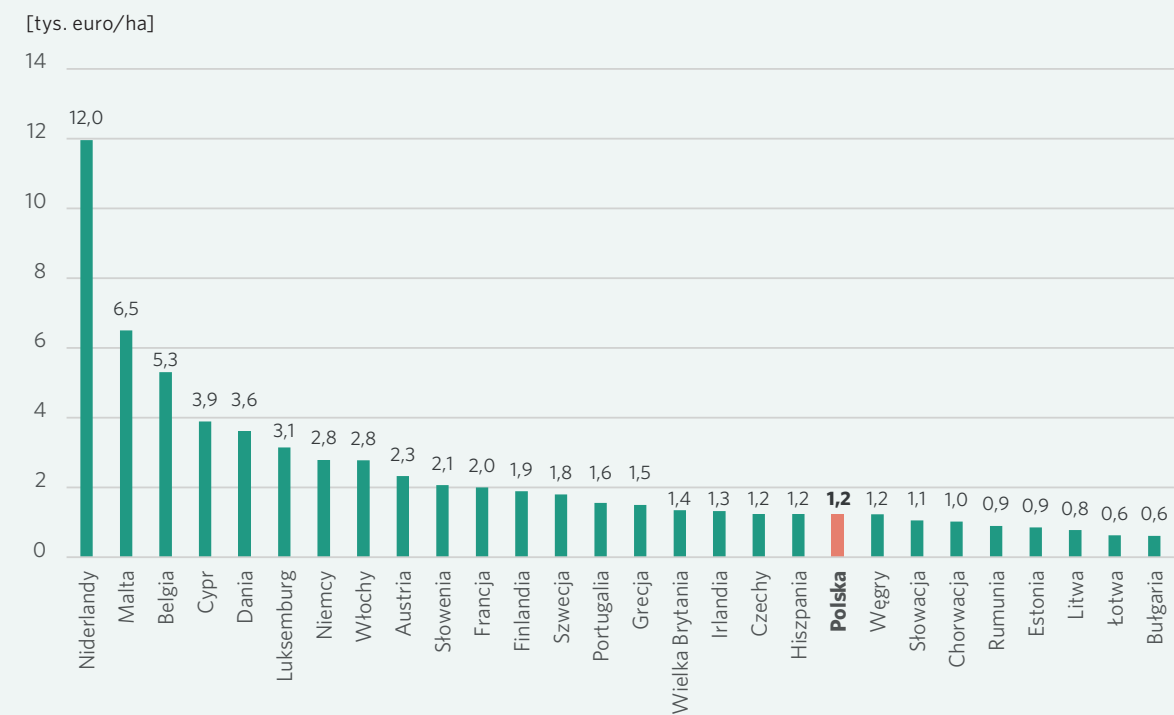
\* BRAK DANYCH DLA: BUŁGARII, CHORWACJI, CYPRU ORAZ SZWECJI.  
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

**RYSUNEK XIII.3. WARTOŚĆ BRUTTO ŚRODKÓW TRWAŁYCH W ROLNICTWIE KRAJÓW UE W PRZELICZENIU NA GOSPODARSTWO ROLNE W 2018 R.**



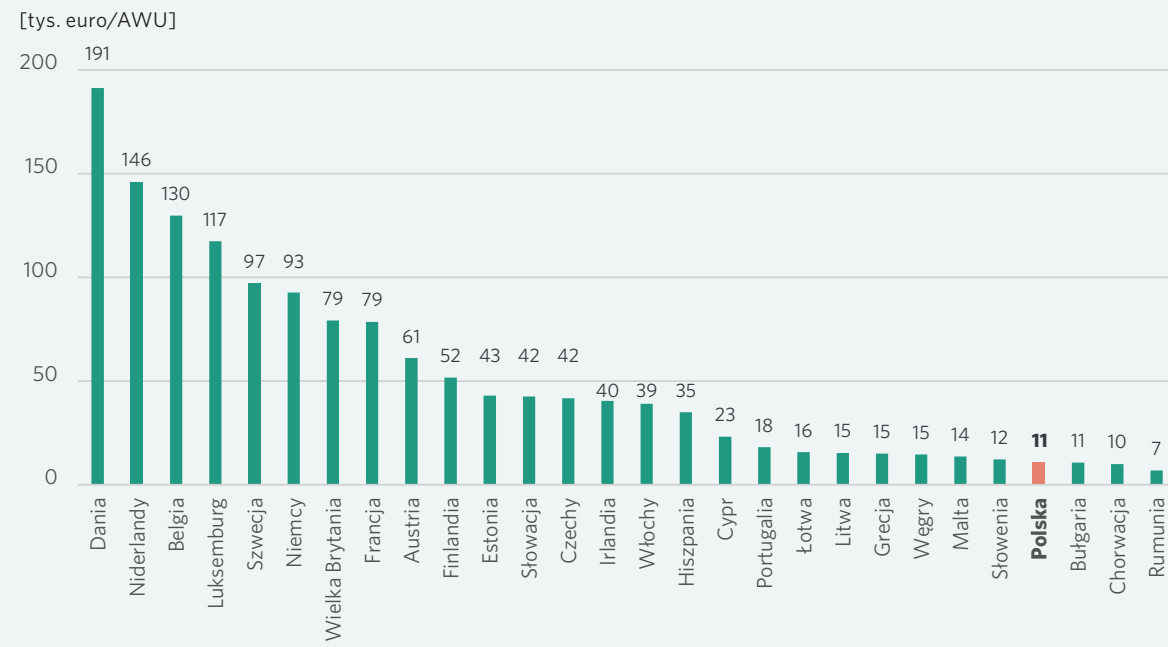
\* BRAK DANYCH DLA: BUŁGARII, CHORWACJI, CYPRU ORAZ SZWECJI.  
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

**RYSUNEK XIII.4. NAKŁADY KAPITAŁU TRWAŁEGO (AMORTYZACJA) I OBROTOWEGO (ZUŻYCIE POŚREDNIE) W PRZELICZENIU NA 1 HA UR W KRAJACH UE W 2016 R.**



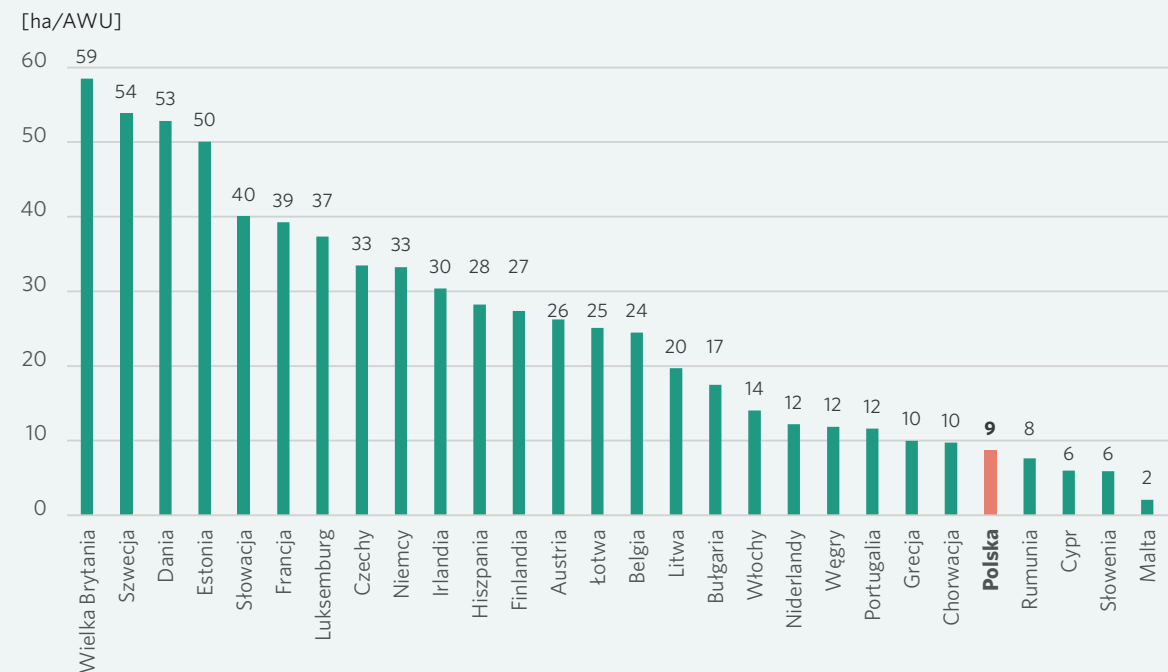
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

**RYSUNEK XIII.5. NAKŁADY KAPITAŁU TRWAŁEGO (AMORTYZACJA) I OBROTOWEGO (ZUŻYCIE POŚREDNIE) W PRZELICZENIU NA 1 AWU W KRAJACH UE W 2016 R.**



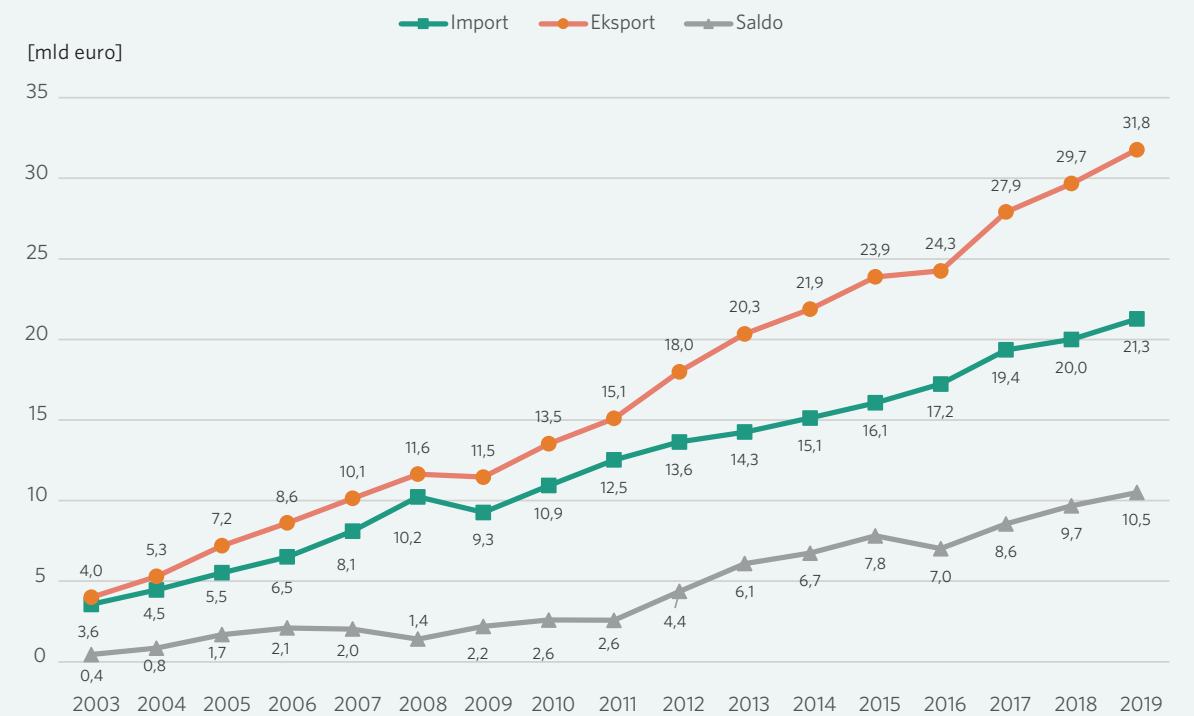
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

**RYSUNEK XIII.6. POWIERZCHNIA UR W PRZELICZENIU NA 1 AWU W KRAJACH UE W 2016 R.**



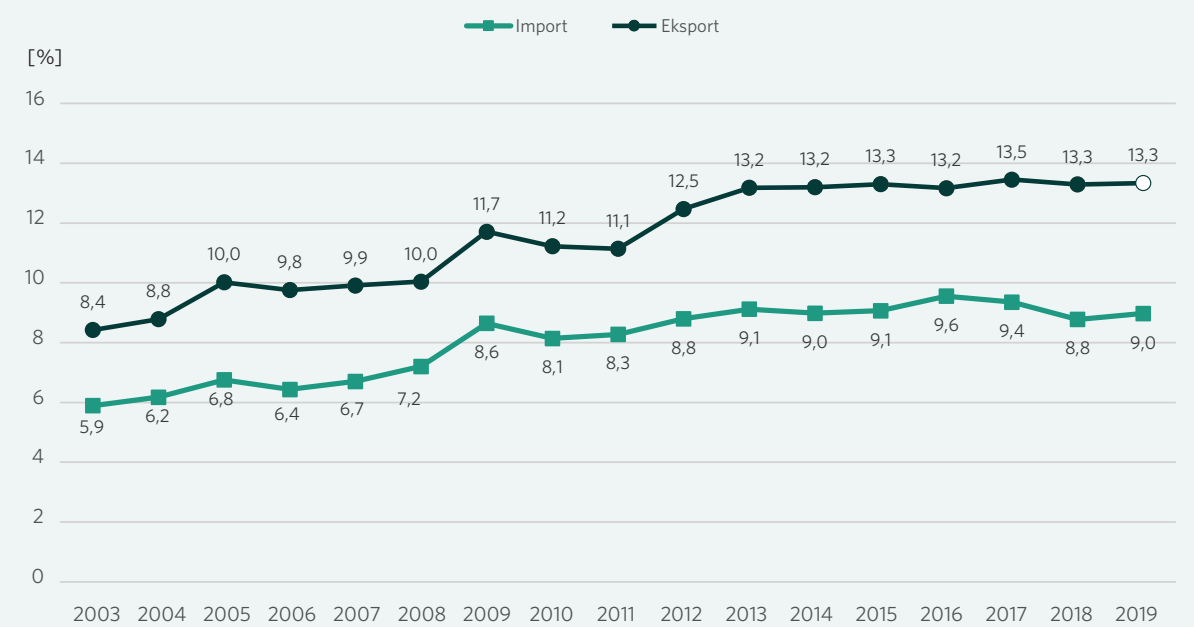
ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE DANYCH EUROSTAT.

**RYSUNEK XIII.7. POLSKI HANDEL ZAGRANICZNY PRODUKTAMI ROLNO-SPOŻYWCZYMI W LATACH 2003-2019**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE COMEXT-EUROSTAT (2021).

**RYSUNEK XIII.8. UDZIAŁ PRODUKTÓW ROLNO-SPOŻYWCZYCH W POLSKIM HANDLU ZAGRANICZNYM OGÓŁEM W LATACH 2003-2019**



ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE COMEXT-EUROSTAT (2021).

