

Anna Nowak, Aneta Jarosz-Angowska  
Hanna Klikocka, Artur Krukowski  
Renata Kubik, Armand Kasztelan

Potencjał polskiego rolnictwa na tle krajów UE  
w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa  
żywnościowego i energetycznego

Radom 2023

*Recenzenci:* Prof. dr hab. Stanisław Krasowicz – Instytut Uprawy Nawożenia  
i Gleboznawstwa, Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

Dr hab. Aleksandra Kowalska, profesor uczelni – Uniwersytet  
Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

*Autorzy rozdziałów:*

Rozdział 1 – 1.1. – Hanna Klikocka, 1.2. – Renata Kubik, 1.3. – Armand Kasztelan

Rozdział 2 – 2.1. – Hanna Klikocka, 2.2. – Anna Nowak

Rozdział 3 – Anna Nowak

Rozdział 4 – Artur Krukowski

Rozdział 5 – Aneta Jarosz-Angowska

*Projekt okładki:* Marcin Kozłowski

*Korekta:* dr Wioletta Malicka

*DTP:* Małgorzata Dyr

© Copyright by Authors

© Copyright by Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium”, Radom 2023

ISBN 978-83-67033-76-3

e-ISBN 978-83-67033-77-0

*Wydano nakładem:*

Instytutu Naukowo-Wydawniczego „Spatium”

26-600 Radom, ul. 25 Czerwca 68/62

tel. 48 369 80 74, fax 48 369 80 75

e-mail: [wydawnictwo@inw-spatium.pl](mailto:wydawnictwo@inw-spatium.pl)

<http://www.inw-spatium.pl>

*Druk i oprawa:*

Drukarnia Bookpress.eu

ul. Lubelska 37c

10-408 Olsztyn

# Spis treści

---

Wstęp . . . . .	5
1. Bezpieczeństwo żywnościowe i energetyczne jako element zrównoważonego rozwoju . . . . .	11
1.1. Definicja i podstawy prawne bezpieczeństwa żywnościowego . . . . .	11
1.2. Znaczenie rolnictwa w kształtowaniu i zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego z perspektywy dokumentów strategicznych . . . . .	25
1.3. Założenia zrównoważonego rozwoju w kontekście bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego . . . . .	36
2. Ocena potencjału polskiego rolnictwa na tle UE z perspektywy produkcji biomasy na cele żywnościowe i energetyczne . . . . .	43
2.1. Produkcja rolnicza i zużycie krajowe wybranych produktów rolnych . . . . .	43
2.2. Produkcja rolnicza na cele energetyczne . . . . .	58
3. Ocena efektywności wykorzystania potencjału rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego Polski na tle krajów UE . . . . .	63
3.1. Efektywność wykorzystania potencjału produkcyjnego rolnictwa . . . . .	63
3.2. Bezpieczeństwo żywnościowe Polski na tle krajów UE . . . . .	70
4. Produkcja rolnicza jako źródło pozyskania energii odnawialnej. . . . .	79
4.1. Rola rolnictwa w produkcji energii ze źródeł odnawialnych i technologie przetwarzania biomasy na energię . . . . .	79
4.2. Ocena znaczenia rolnictwa krajów unijnych w produkcji energii odnawialnej . . . . .	85
5. Znaczenie Polski na tle krajów UE w handlu surowcami rolnymi i biokomponentami. . . . .	101
5.1. Ocena konkurencyjności Polski na tle krajów członkowskich UE w handlu wybranymi produktami rolnymi . . . . .	101
5.2. Znaczenie Polski na tle krajów członkowskich UE w światowym handlu biokomponentami. . . . .	111
Podsumowanie . . . . .	121
Bibliografia . . . . .	125
Spis rysunków . . . . .	141
Spis tabel . . . . .	143



# Wstęp

---

Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego jest niewątpliwie jednym z najważniejszych problemów współczesnego świata. Zmiany o charakterze globalnym, w tym zmiany klimatyczne i rosnąca liczba ludności na świecie, a także skutki pandemii COVID-19 i wojny w Ukrainie, zmuszają do weryfikacji wielu założeń dotyczących ścieżek rozwoju gospodarczego i różnych aspektów bezpieczeństwa, w tym energetycznego i żywnościowego. Sektorem, który odgrywa ważną rolę w kształtowaniu bezpieczeństwa żywnościowego, a w ostatnich latach także energetycznego, jest rolnictwo. Jest ono specyficzną gałęzią gospodarki, co wynika między innymi z jego powiązań ze środowiskiem naturalnym. Z jednej strony jest ono całkowicie uzależnione od warunków i czynników środowiskowych, zwłaszcza gleb i ich jakości, dostępności do wody i jej parametrów, warunków pogodowych. Z drugiej – wpływa na zasoby środowiskowe, często w sposób niekorzystny, przekształcając je i degradując. Współczesne rolnictwo stoi zatem w obliczu wielu wyzwań, wynikających z jednej strony ze wzrostu liczebności ludności na świecie i związanym z tym rosnącym popytem na żywność, z drugiej zaś z ograniczaniem jego negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Rola tego sektora wynika także z jego pozytywnych związków ze środowiskiem naturalnym. Działalność rolnicza odgrywa bowiem ważną rolę w utrzymaniu siedlisk przyrodniczych, stwarza warunki do zachowania różnorodności biologicznej w środowisku przyrodniczym, stabilizuje stosunki wodne i przeciwdziała powodziom. Ponadto poprzez zdolność absorpcyjną zanieczyszczeń powietrza, rolnictwo ogranicza negatywne efekty zewnętrzne pozarolniczych sektorów gospodarki. Oznacza to, że działalność rolnicza ma udział w tworzeniu dóbr publicznych, mających wartość środowiskową i społeczną, ale nie mających wartości rynkowej (ponieważ nie są przedmiotem obrotu rynkowego).

Obecnie główne uwarunkowania rozwoju rolnictwa wiążą się z globalizacją i integracją międzynarodową, postępem technologicznym, dyfuzją innowacji oraz globalnymi zmianami klimatycznymi. Specyfiką udziału rolnictwa w procesach globalizacji

jest to, że odbywa się ona nie tyle przez procesy produkcji i obrotu surowcami rolnymi, co przez efekty wytwórcze przemysłu przetwórczego, handlu żywnością i obroty w innych sektorach agrobiznesu (Adamowicz 2021). Na kierunki rozwoju rolnictwa wpływa ponadto powszechnie akceptowalna koncepcja trwałego i zrównoważonego wzrostu i rozwoju, ujmująca proces rozwoju rolnictwa w trzech równorzędnie traktowanych płaszczyznach: środowiskowej, ekonomicznej i społecznej.

Każdy kraj ma swoisty układ warunków produkcji żywności, który w jednych dziedzinach sprzyja jego konkurencyjności na rynkach światowych, w innych natomiast czyni niekonkurencyjnym. Produkcja rolna ma charakter przestrzenny, jest związana z niemobilnym czynnikiem ziemi powiązany z konkretnym terytorium. Współczesne rolnictwo światowe jest zróżnicowane regionalnie i odgrywa różną rolę w gospodarce narodowej poszczególnych państw. Zróżnicowanie to obserwuje się także w Unii Europejskiej, o czym świadczą wyraźne dysproporcje m.in. we wpływie tego sektora na wartość dodaną brutto, w udziale pracujących w rolnictwie w całkowitym zatrudnieniu czy poziomie produktywności czynników produkcji (Janiszewska, Ossowska 2016; Nowak 2022). Należy podkreślić, że silny sektor rolny jest niezbędny dla istnienia wysoko konkurencyjnego przemysłu spożywczego, będącego ważną częścią gospodarki i handlu UE oraz w istotny sposób oddziałującego na rynki międzynarodowe (Puślecki 2016).

Szczególne znaczenie badań nad bezpieczeństwem żywnościowym i energetycznym wynika z dużej nierównowagi pomiędzy gospodarkami światowymi w tym zakresie (Skawińska, Zalewski 2020), a także z nowych uwarunkowań związanych z pandemią COVID-19 oraz wojną na Ukrainie. Spowodowane konfliktem zbrojnym i wprowadzonymi sankcjami ograniczenia dostaw na rynek europejski tradycyjnych, kopalnych surowców energetycznych takich jak ropa naftowa, gaz ziemny czy węgiel spotęgowały dyskusję nad transformacją systemu energetycznego w kierunku odnawialnych źródeł energii, również tych pochodzących z rolnictwa. Kwestie bezpieczeństwa żywnościowego jak również bezpieczeństwa energetycznego zazwyczaj rozpatrywano w ujęciu globalnym (Mucha-Leszko i in. 2022), tymczasem ważna jest także jego ocena w skali ugrupowań państw, w tym Unii Europejskiej, oraz poszczególnych państw członkowskich. Badania podjęte w ramach niniejszego opracowania stanowią odpowiedź na te potrzeby.

Za cel główny opracowania przyjęto ocenę potencjału polskiego rolnictwa z perspektywy jego roli w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego w kontekście zrównoważonego rozwoju. Autorzy starali się odpowiedzieć na następujące pytania badawcze:

1. Jaką rolę odgrywa rolnictwo w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego?
2. Jaki jest potencjał rolnictwa w Polsce w zakresie kształtowania bezpieczeństwa żywnościowego? Czy Polska jest samowystarczalna pod względem zapewnienia żywności swoim mieszkańcom?

3. Jaka jest efektywność wykorzystania potencjału produkcyjnego rolnictwa w Polsce na tle pozostałych krajów członkowskich UE?
4. Jak kształtuje się w krajach UE Global Food Security Index? Jaki poziom przyjmowały składowe badanego indeksu?
5. Jaki jest poziom produkcji energii odnawialnej w Polsce i pozostałych krajach unijnych wytwarzanej na bazie surowców rolnych?
6. Jaki jest poziom spełnienia wymogów prawodawstwa unijnego w zakresie wykorzystania energii odnawialnej w poszczególnych krajach UE?
7. Jakie jest znaczenie Polski na tle krajów członkowskich UE w handlu wybranymi surowcami rolnymi wykorzystywanymi do celów żywnościowych i energetycznych?
8. Jakie jest znaczenie Polski na tle krajów członkowskich UE w handlu biokomponentami – biodieslem i bioetanołem?

W celu odpowiedzi na te pytania przeprowadzono krytyczny przegląd literatury odnosząc się do założeń rozwoju zrównoważonego, istoty bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego, a także znaczenia rolnictwa w jego zapewnieniu. Realizacja celu badań możliwa była ponadto dzięki analizie i ocenie szeregu wskaźników. W opracowaniu wykorzystane zostały dane zaczerpnięte z baz statystycznych: Głównego Urzędu Statystycznego (GUS), Europejskiego Urzędu Statystycznego (Eurostat), Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (*Organisation for Economic Cooperation and Development* – OECD), Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (*Food and Agriculture Organization of the United Nations* – FAO), Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej (*International Renewable Energy Agency* – IRENA), Międzynarodowej Agencji Energetycznej (*International Energy Agency* – IEA), Amerykańskiego Stowarzyszenia Paliw Odnawialnych (*Renewable Fuels Association* – RFA).

Bezpieczeństwo żywnościowe w Polsce i wybranych krajach Unii Europejskiej oceniono na podstawie światowego indeksu bezpieczeństwa żywnościowego (*Global Food Security Index* – GFSI). Potencjał polskiego rolnictwa oraz wielkość i strukturę produkcji rolniczej badano na podstawie wskaźników wyrażających cechy strukturalne sektora rolnego, posiadane zasoby czynników produkcji, a także produkcję i zużycie krajowe wybranych produktów rolnych. Efektywność wykorzystania potencjału produkcyjnego wskazuje na ewentualne możliwości bardziej intensywnego gospodarowania w rolnictwie. Z tego względu oceniono produktywność czynników produkcji w rolnictwie oraz wskaźnik intensywności produkcji wyrażony poziomem kosztów zużycia pośredniego na 1 ha użytków rolnych.

W celu określenia znaczenia odnawialnych źródeł energii w poszczególnych krajach członkowskich UE, poddano analizie i ocenie dane liczbowe określające ich udział w pozyskaniu i finalnej konsumpcji energii w krajach unijnych, zarówno w przemyśle, sektorze usług i gospodarstwach domowych, a oddzielnie w sektorze transportu. Wielkości te zostały odniesione do poziomu Narodowych Celów Wskaźnikowych wynika-

jących z rozporządzeń unijnych, w celu określenia stopnia realizacji tych zobowiązań w poszczególnych krajach. Następnie, wychodząc z założenia, iż sektor rolny, obok leśnictwa, przyczynia się do wytwarzania energii odnawialnej poprzez dostarczanie biomasy roślinnej i zwierzęcej, w dalszej analizie skupiono się na określeniu wielkości i udziału energii pochodzącej z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych w całkowitej produkcji energii. Dla zobrazowania roli sektora rolnictwa w wytwarzaniu energii odnawialnej w przeprowadzonej analizie posłużono się danymi statystycznymi wskazującymi na wkład, jaki wnosi ten sektor w produkcję energii w poszczególnych krajach unijnych.

Ocena konkurencyjności Polski na tle krajów członkowskich UE w zakresie wybranych surowców rolnych wykorzystywanych zarówno na cele żywnościowe, jak i energetyczne, wykonana została na podstawie wyników uzyskanych w handlu międzynarodowym. Wykorzystane zostały wskaźnik bilansu handlowego (Trade Balance –TB) oraz wskaźnik pokrycia importu eksportem (Trade Coverage Ratio – TCR). Analizie poddano również handel biokomponentami, który ma duże znaczenie dla Polski z kilku powodów. Po pierwsze, biokomponenty, takie jak bioetanol i biodiesel, są paliwami alternatywnymi, które mogą pomóc zmniejszyć zależność Polski od tradycyjnych paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa i gaz ziemny. W ten sposób handel biokomponentami może przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego Polski. Po drugie, Polska posiada znaczne zasoby rolnicze i leśne, które mogą być wykorzystane do produkcji biokomponentów. Dlatego też, rozwój handlu biokomponentami może przyczynić się do rozwoju polskiej gospodarki, w tym rolnictwa i przemysłu. Po trzecie, handel biokomponentami ma pozytywny wpływ na środowisko naturalne, ponieważ biokomponenty produkowane są z odnawialnych źródeł i mają niższe emisje gazów cieplarnianych niż tradycyjne paliwa kopalne. W ten sposób handel biokomponentami może pomóc w realizacji celów związanych z ochroną środowiska i walką ze zmianami klimatu. Należy jednak pamiętać, że produkcja i handel biokomponentami ma również negatywne skutki, takie jak konkurencja z produkcją żywności, ryzyko deforestacji i degradacji gleby.

Przyjęte cele badawcze zdefiniowały strukturę niniejszej monografii. Opracowanie składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów zasadniczych oraz podsumowania, w którym zawarto najważniejsze wnioski wynikające z przeprowadzonych badań. W rozdziale pierwszym omówiono istotę i znaczenie bezpieczeństwa żywnościowego oraz energetycznego z punktu widzenia realizacji globalnych celów zrównoważonego rozwoju. Rozdział drugi został poświęcony ocenie potencjału polskiego rolnictwa w zakresie produkcji rolniczej najważniejszych produktów rolnych przeznaczonych na cele żywnościowe, a także produkcji biomasy na cele energetyczne. W rozdziale trzecim ocenie poddano efektywność wykorzystania potencjału polskiego rolnictwa na tle pozostałych krajów członkowskich. Dokonano także oceny bezpieczeństwa żywnościowego Polski na podstawie światowego indeks bezpieczeństwa żywnościowego (Global Food Security Index – GFSI). W rozdziale czwartym wskazano rolę, jaką odgrywa rolnictwo w dostarczaniu energii na bazie wytwarzanych surowców odnawialnych



oraz przedstawiono najważniejsze technologie wykorzystywane do konwersji biomasy na biopaliwa stałe, płynne i gazowe. Następnie, przeprowadzono analizę udziału odnawialnych źródeł w pozyskiwaniu i finalnym zużyciu energii w poszczególnych krajach unijnych, a następnie określono udział biomasy, za produkcję której odpowiadają głównie sektor rolnictwa i leśnictwa, w produkcji energii odnawialnej. Na zakończenie tego rozdziału przeprowadzono analizę znaczenia sektora rolnictwa w dostarczaniu energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych krajach unijnych. W rozdziale piątym omówiono znaczenie Polski na tle krajów Unii Europejskiej w handlu wybranymi surowcami rolnymi przeznaczanymi na cele żywnościowe, które mogą być również wykorzystywane na cele energetyczne ze względu na ich wysoką wydajność w produkcji biogazu. Do analizy wybrane zostały gatunki roślin uprawnych, stanowiące znaczny udział w produkcji roślinnej Polski – pszenica, kukurydza i rzepak. W drugiej części rozdziału piątego dokonano oceny pozycji Polski w handlu biodiesłem i bioetanolem. Analiza przeprowadzona została dla krajów Unii Europejskiej, z odniesieniem do głównych światowych producentów, eksporterów i importerów.



# Rozdział 1

---

## Bezpieczeństwo żywnościowe i energetyczne jako element zrównoważonego rozwoju

### 1.1. Definicja i podstawy prawne bezpieczeństwa żywnościowego

Zjawisko głodu i niedożywienia towarzyszy ludziom od zarania dziejów i stanowi obecnie jedno z największych zagrożeń ludzkości w wymiarze politycznym, ekonomicznym jak i humanitarnym. Według Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ), od końca lat 90. ubiegłego wieku liczba ludzi głodujących na świecie stale rośnie. Ogromny wpływ na tę sytuację miał kryzys finansowo-gospodarczy z lat 2006–2009, który wywołał lawinowy wzrost cen żywności. W jego konsekwencji, w 2009 r. liczba osób cierpiących z powodu głodu i niedożywienia przekroczyła 1 mld, głównie w Azji i Afryce, a ponad 40 mln osób zamieszkujących na terenie Unii Europejskiej odczuwało w 2010 r. niedobór żywności (Babiak 2011). Bezpieczeństwo żywnościowe pozostaje zatem kluczowym wyzwaniem dla rolnictwa Unii Europejskiej, zwłaszcza, że według ONZ do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO Rome 1996, 2002, 2003, 2009) do 2050 r. zapotrzebowanie na żywność podwoi się. I będzie to duże wyzwanie, gdyż pogłębia się deficyt wody w ponad już 30 państwach świata następują zmiany klimatyczne, które obecnie dotyczą również państwa Unii Europejskiej.

W teorii piramidy potrzeb Maslowa dopiero zapewnienie m.in. odpowiedniego wyżywienia pozwala na pojawienie się potrzeb wyższego rzędu. Obecnie bezpieczeństwo żywnościowe to jedno z najważniejszych globalnych wyzwań współczesnego świata, a należy je rozpatrywać nie tylko w skali kraju, ale również na poziomie rodziny jako podstawowej komórki społecznej (Michna 1988). W oparciu o przeprowadzone badania Główny Urząd Statystyczny (GUS) podaje, że w 2020 r. dzieci i młodzież w wieku do 17 lat, w zależności od liczby osób w gospodarstwie stanowią od 1,4

do 5,9% populacji żyjącej w skrajnym ubóstwie, czyli poniżej minimum egzystencji (GUS 2021). Obserwowane w tych rodzinach zastępowanie produktów o wysokich walorach zdrowotnych produktami ubogimi w składniki odżywcze bądź niedożywienie będące wynikiem ograniczenia ilości spożywanych posiłków, prowadzi do destrukcyjnych skutków dla zdrowia i życia człowieka. To będzie oznaczać poważne konsekwencje w przyszłości nie tylko dla dotkniętego głodem i niedożywieniem młodego pokolenia, ale i całego społeczeństwa, którego osoby te są częścią (Gulbicka i in. 2015). Stąd, zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego jest konstytucyjnym obowiązkiem każdego państwa.

Jak podaje Mikuła (2012, 2017), Polska jest krajem nadwyżkowym w produkcji żywności. W latach 2006–2010 produkcja zbóż podstawowych, ziemniaków i warzyw pokrywała potrzeby krajowe na poziomie od 104 do 112%. Dla porównania, pokrycie zużycia krajowego owoców było ujemne, jedynie rok 2010 cechował się nadwyżką produkcji w wysokości 4 tys. ton. W przypadku mleka w całym analizowanym okresie Polska była samowystarczalna żywnościowo, a nadwyżka produkcji wynosiła ponad 17% zużycia (zapotrzebowania) krajowego. Polska dysponuje ponadto nadwyżkami mięsa drobiowego i wołowego, a od 2015 roku wieprzowego. Analiza wielkości salda bilansu handlu zagranicznego artykułami rolno-spożywczymi kraju wskazuje na samowystarczalność żywnościową kraju. Ekonomiczna dostępność żywności, mimo wzrostu jej cen, pozostała na stabilnym poziomie, dzięki wzrostowi dochodów i siły nabywczej ludności. Jednak wśród najślabszej dochodowo części społeczeństwa, jak wskazywał wskaźnik deprywacji wiele gospodarstw domowych deklaruje brak możliwości zapewnienia co drugi dzień posiłku z mięsem czerwonym, drobiowym lub ryb (Mikuła 2012). Przeprowadzona przez Kwasek (2012) analiza bezpieczeństwa żywnościowego w Polsce w latach 2005–2013 wykazała, że decydujący wpływ na wyżywienie ludności w Polsce ma i będzie miało krajowe rolnictwo, które dysponuje potencjałem produkcyjnym wystarczającym do wyprodukowania surowców rolnych i żywności zapewniających odpowiedni poziom wyżywienia ludności. W kraju występują jednak stałe niedobory produkcji nasion i owoców roślin oleistych, olejów i tłuszczów roślinnych, mimo zwiększającej się produkcji rzepaku. Areał rzepaku nie może być jednak większy, gdyż konkuruje on, ze względu na jakość gleb, z pszenicą, a jego zbiory zależą w dużym stopniu od warunków pogodowych. Polska musi zatem importować nasiona i owoce roślin oleistych oraz oleje pochodzące z innych stref klimatycznych. Zagrożeniem dla samowystarczalności żywnościowej Polski jest malejąca produkcja mięsa wieprzowego, ze względu na niską opłacalność chowu trzody chlewnej (Kwasek 2012).

Jak donosi Świetlik (2017), z analizy bilansów żywnościowych wynika, że w Polsce w latach 2000–2013 konsumpcja żywności *per capita* zmniejszyła się, jednocześnie zmieniły się nawyki żywieniowe. Statystyczny Polak w 2013 r. konsumował więcej owoców, olejów roślinnych, mięsa, tłuszczów zwierzęcych, mleka oraz ryb, a mniej zbóż, roślin korzeniowych i strączkowych, cukru, jaj i warzyw niż w 2000 r. Dynamika całkowitego popytu na żywność (spożycia) w Polsce także była ujemna, o czym za-

decydowało ograniczenie spożycia produktów zbożowych, ziemniaków i pozostałych warzyw. Produkcja żywności w Polsce w latach 2015–2020 zwiększyła się, co przy malejącej populacji wskazuje na zwiększenie stopnia samowystarczalności żywnościowej.

Wejście Polski do Wspólnoty Europejskiej w 2004 roku spowodowało zasadniczą zmianę uwarunkowań zapewnienia bezpieczeństwa żywności kraju (*food safety*). Istnieje wiele aktów prawnych, w których określono dokładnie i precyzyjnie warunki zachowania bezpieczeństwa, higieny, tożsamości i składu produktów, troski o środowisko, o zdrowie roślin i zwierząt i dobrostan zwierząt. Jak podaje Kwasek (2012), zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego (*food security*) w Polsce zapisano w *Strategii zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa na lata 2012–2020* opracowanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW). Głównym celem strategii jest poprawa jakości życia na obszarach wiejskich oraz efektywne wykorzystanie ich zasobów i potencjałów dla zrównoważonego rozwoju kraju, zaś jednym z pięciu celów szczegółowych jest *Bezpieczeństwo żywnościowe* (cel szczegółowy 3).

Samowystarczalność żywnościowa jest wielkością policzalną. Przy założeniu określonego poziomu średniego spożycia na mieszkańca kraju można określić, ile surowców rolnych i żywności należy wyprodukować, pokrywając krajowe spożycie, ile na cele inne niż zaspokojenie potrzeb żywnościowych. W tym należy uwzględnić również na eksport, który ma równoważyć koszty importu żywności niewytwarzanej w kraju, ale importowanej w celu zrównoważenia potrzeb fizjologicznych społeczeństwa ze strukturą składników żywnościowych zawartych w podaży surowców rolnych i żywności (Kwasek 2012).

Bezpieczeństwo żywnościowe jest skomplikowanym i wieloaspektowym problemem, który jest aktualny w wielu krajach Świata. Pojęcie to obejmuje m.in. samowystarczalność żywnościową, jej dostępność ekonomiczną i jej bezpieczeństwo (Baranowska-Skimina 2012, Grębowiec 2012). Termin bezpieczeństwo żywnościowe (*food security*) pojawił się w słowniku pojęć polityki żywnościowej na początku lat 70. XX w., a jego zaprzeczeniem jest *food insecurity*. Wcześniej pojęcie to używane było przez sztaby wojskowe w ramach działań wojennych albo ekonomicznego i politycznego uzależniania krajów, które same nie były zdolne do wytworzenia wystarczającej ilości żywności (Michna 1988). Obecnie bezpieczeństwo żywnościowe nawiązuje do możliwości i zdolności zapewnienia samowystarczalności w zakresie dostaw produktów żywnościowych.

Oficjalna definicja bezpieczeństwa żywnościowego została po raz pierwszy sformułowana na Światowej Konferencji Żywnościowej w 1974 r. w Rzymie. Według niej bezpieczeństwo żywnościowe to dostępność w każdym czasie odpowiedniej podaży podstawowych produktów żywnościowych, w celu zaspokojenia stale rosnącej konsumpcji oraz łagodzenia wahań wielkości produkcji oraz cen, to jest ekonomicznego dostępu do żywności na poziomie indywidualnym i gospodarstwa domowego oraz regionalnym i narodowym (FAO 1996, 2002, 2003, 2009; Mikuła 2012). W latach 90. XX w. pojęcie bezpieczeństwa żywnościowego rozszerzono m.in. o kwestie bezpiecznej żywności (*safety food*), wartości odżywczych żywności oraz preferencje żywno-

ściowe zależne od czynników społecznych oraz kulturowych. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego w Polsce wpisane jest w strategię bezpieczeństwa narodowego. Określa się je jako sytuację, w której wszystkie gospodarstwa domowe mają faktyczny dostęp do żywności potrzebnej dla wszystkich osób i nie są zagrożone ryzykiem utraty tego dostępu (MRiRW 2008).

Aktualnie obowiązująca i uzupełniona o aspekt społeczny definicja bezpieczeństwa żywnościowego została ogłoszona w 2009 r. podczas kolejnego światowego Szczytu Żywnościowego. Przyjęto wówczas, że bezpieczeństwo żywnościowe oznacza sytuację, w której „wszyscy ludzie, przez cały czas, mają ciągły, fizyczny, społeczny i ekonomiczny dostęp do wystarczającej, bezpiecznej i właściwej pod względem odżywczym żywności zaspokajającej ich potrzeby żywieniowe i preferencje żywieniowe, zapewniającej aktywne i zdrowe życie” (FAO 2009).

Pojęcie **bezpieczeństwo żywności** w języku prawniczym odnosi się do takich cech produktu żywnościowego, które zapewniają, że nie wywoła on szkodliwych skutków dla zdrowia konsumentów (aspekt jakościowy). **Bezpieczeństwo żywnościowe** zaś obejmuje profil bezpieczeństwa żywności w aspekcie produkcji pod względem ilościowym. W języku prawniczym bezpieczeństwo żywnościowe może być ujmowane jako pewien optymalny stan zakładany przez ustawodawcę, który winien być osiągnięty zgodnie z właściwymi przepisami zarówno prawa międzynarodowego, unijnego, jak i krajowego (Leśkiewicz 2012).

Zdaniem Świetlik (2017), bezpieczeństwo żywnościowe jest stanem pożądanym, bez względu na ustrój polityczny i warunki społeczno-gospodarcze. Jego osiągnięcie wymaga ścisłej współpracy społeczności międzynarodowej. Działania te są podejmowane zarówno w Unii Europejskiej, jak i na forum Organizacji Narodów Zjednoczonych. Podczas licznie organizowanych konferencji i „szczytów” (np. Światowa Konferencja nt. Żywności w 1974 r., Światowy Szczyt FAO w sprawie Żywności w 1996 r., czy Światowy Szczyt FAO w sprawie Światowego Bezpieczeństwa Żywnościowego w 2009 r.) zajmowano się tym problemem i wyznaczano ambitne cele. Milenijne Cele Rozwoju (MCR) z 2000 r. zakładały zmniejszenie liczby głodujących w świecie o połowę do 2015 r. Mimo wieloletnich zmagania, zaangażowania się państw, ich ugrupowań oraz organizacji i instytucji międzynarodowych w opracowanie i wdrożenie wspólnych rozwiązań na rzecz ograniczenia głodu w skali świata, problemu tego nie udało się rozwiązać. Wprawdzie od 1990 do 2015 r. odsetek osób niedożywionych na świecie spadł z 18,6 do 10,9%, lecz wciąż jedna na 9 osób cierpi głód (794,6 mln), przy czym znaczna część tej populacji, bo 779,9 mln, tj. 98,2% żyje w krajach rozwijających się. W 2015 r. Milenijne Cele Rozwoju zostały zastąpione Zrównoważonymi Celami Rozwoju, które charakteryzują się znacznie szerszym horyzontem zaplanowanych działań oraz perspektywą do 2030 roku. W Agendzie na rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030 jako główny cel zapisano m.in. pełną likwidację głodu i eliminację ubóstwa do 2030 roku. Tak radykalna poprawa sytuacji żywnościowej ludności świata jest jednym z najtrudniejszych do rozwiązania problemów o wymiarze globalnym ze względu m.in. na wy-

soki stopień złożoności i nieprzewidywalność uwarunkowań. Ich identyfikacja jest bardzo ważna, ponieważ część z nich ma charakter krótkotrwały, a część długotrwały.

Na szczelbu unijnym bezpieczeństwo żywnościowe określają cele Wspólnej Polityki Rolnej. W sferze międzynarodowej bezpieczeństwo żywnościowe jest związane z prawem człowieka do żywności oraz z możliwością jej zapewnienia. Zjawisko niemożliwości zapewnienia żywności nie jest obce nawet najbardziej rozwiniętym krajom świata, dlatego działania służące jego zwalczaniu podejmowane są zarówno w Unii Europejskiej, jak i na forum Organizacji Narodów Zjednoczonych. Z kolei, bezpieczeństwo żywności (*food safety*) – według ustawodawcy – to „ogół warunków, które muszą być spełniane [...] i działań, które muszą być podejmowane na wszystkich etapach produkcji lub obrotu żywnością w celu zapewnienia zdrowia i życia człowieka” (Dz.U. 2010.21.105). Unia Europejska opracowała własny system rozwiązania bezpieczeństwa żywności oparte na systemie wczesnego ostrzegania, poprzez Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności z krajowymi punktami kontroli.

W bilansach żywnościowych poziom spożycia określają nie pojedyncze towary, a główne grupy żywności. W badaniach FAO do najczęściej analizowanych grup żywności zalicza się: zboża, rośliny korzeniowe, cukier i syropy, nasiona roślin strączkowych, oleje roślinne, warzywa, owoce, mięso i podroby, tłuszcze zwierzęce, jaja, mleko (bez masła), ryby i owoce morza (Mikuła 2017). Wykaz produktów zaliczanych do poszczególnych grup żywności przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz produktów zaklasyfikowanych do głównych grup żywnościowych w bilansach żywnościowych FAO

Grupy żywności	Produkty
Zboża (z wyłączeniem piwa)	pszenica, ryż (w przeliczeniu na zmielony), jęczmień, kukurydza, żyto, owies, sorgo – ziarna i produkty, inne zboża, m.in. gryka, quinoa, fonio, pszenżyto, moczka kanaryjska, mieszane ziarna, zboża gdzie indziej niesklasyfikowane – ziarna i produkty
Rośliny korzeniowe	maniok, ziemniaki, słodkie ziemniaki, ignam (chiński ziemniak), inne korzeniowe (m.in.: żółtosocza, taro, korzenie i bulwy gdzie indziej niesklasyfikowane) – korzenie i bulwy oraz produkty
Cukier i wyroby cukiernicze	cukier (w przeliczeniu na surowy), miód, inne (m.in.: glukoza, laktoza, izoglukozę, napoje bezalkoholowe)
Rośliny strączkowe	fasola, groch, inne (m.in.: ciecierzycę, soczewicę, fasolę szparagową, łubin) – ziarna i produkty
Oleje roślinne	olej: sojowy, słonecznikowy, rzepakowy, z orzeszków ziemnych, z nasion bawełny, palmowy, kokosowy, sezamowy, z oliwek, kukurydziany, inne (m.in.: jojoba, z konopi, z siemienia lnianego, rycynowy, margaryna)
Warzywa	pomidory, cebula, inne (m.in.: kapusta, szparagi, szpinak, liście, manioku, karczochy, sałata, cykorja, kalafior, brokuł, dynia, тыква, ogórki, bakłażan, marchew, rzepa, papryka, grzyby, warzywa suszone, warzywa konserwowe)

<b>Grupy żywności</b>	<b>Produkty</b>
Owoce (bez wina)	cytrusy, banany, jabłka, ananasy, daktyle, winogrona (bez wina), inne (m.in.: gruszki, pigwy, morele brzoskwinie, nektarynki, śliwki, truskawki, maliny, agrest, porzeczki, jagody, żurawina, arbuzy, melony, figi, mango, awokado, kiwi, papaja)
Mięso i podroby	mięso: wołowe, drobiowe, wieprzowe, kozie, baranina, inne, (m.in.: konina, mięso z osła, z muła, z wielbłąda, z królika, dziczyzna, ślimaki), podroby jadalne
Tłuszcze zwierzęce	masło, śmietana, inne (m.in.: smalec, tłuszcz wołowy, owczy itp.), tłuszcz z ryb
Jaja	jaja w skorupce i przetworzone
Mleko (bez masła)	mleko – świeże i produkty (serwatka, jogurty, mleko odtłuszczone, skondensowane, maślanka, ser, lody, kazeina) krowie, bawole, owcze, kozie, wielbłądzie
Ryby i owoce morza	ryby słodkowodne, morskie, skorupiaki, głowonogi, inne mięczaki, mięso ssaków wodnych, inne zwierzęta wodne, rośliny wodne

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Mikuła 2017).

Prawo do żywności wpisuje się w prawa człowieka do życia, do wyżywienia, do godności ludzkiej, jej brak bowiem często łączy się z upokorzeniem, złym stanem psychofizycznym ludzi. Według Powszechnej deklaracji praw człowieka ONZ uchwalonej 10 grudnia 1948 r. (art. 3): „Każdy człowiek ma prawo do życia, wolności i bezpieczeństwa swej osoby”. Ponadto w myśl art. 26 ust. 1 Deklaracji: „Każdy człowiek ma prawo do stopy życiowej zapewniającej zdrowie i dobrobyt jego i jego rodziny, włączając w to wyżywienie, odzież, mieszkanie, opiekę lekarską i konieczne świadczenia socjalne, oraz prawo do ubezpieczenia na wypadek bezrobocia, choroby, niezdolności do pracy, wdowieństwa, starości lub utraty środków do życia w inny sposób od niego niezależny” (UNESCO). Kwestie prawa do żywności uregulował również Międzynarodowy Pakt praw gospodarczych, społecznych i kulturalnych z 19 grudnia 1966 r. (IRINNEWS.org). Pakt określił w art. 11 prawo do żywności oraz jej właściwą dystrybucję pomiędzy krajami importującymi i eksportującymi, a także prawo każdego człowieka do wolności od głodu. W celu jego wdrożenia, wskazano na konieczność ulepszenia metod produkcji, konserwacji i dystrybucji żywności przez pełne wykorzystanie wiedzy technicznej i naukowej, przez rozpowszechnianie wiedzy o zasadach żywienia oraz przez rozwijanie lub reformowanie systemów rolnych w taki sposób, aby osiągnąć najbardziej sprawny rozwój i wykorzystanie zasobów naturalnych. Ponadto Pakt ustanowił konieczność zapewnienia sprawiedliwego podziału światowych zasobów żywności stosownie do potrzeb, uwzględniając problemy krajów importujących i krajów eksportujących żywność.

O bezpieczeństwie żywności w krajach Unii Europejskiej traktuje Biała Księga Komisji Europejskiej z 2000 r. Zaproponowano w niej strategię zapewnienia wysokiego poziomu bezpieczeństwa żywności, określającą około 80 działań dotyczących m.in. materii legislacji. Wśród najbardziej istotnych kwestii wskazano zapewnienie bezpie-



czeństwa żywności i pasz w całym łańcuchu produkcji, w tym zwłaszcza urzędowe kontrole. Podkreślono o konieczności informacji konsumentów o produktach, poprzez odpowiednie ich etykietowanie i opis. Biała Księga określa zasady dotyczące bezpieczeństwa żywności, wśród których znalazła się zasada kompletności i integracji, zakładająca podejście „od pola do stołu”. Obejmuje ona wszystkie sektory żywnościowe, wszystkie państwa członkowskie, granice UE oraz rynek wewnętrzny UE, ponadto wszystkie polityczne poziomy decyzyjne, zarówno na szczeblu unijnym, jak i międzynarodowym. Kolejna zasada dotycząca bezpieczeństwa żywnościowego to analiza ryzyka i ostrożności, zaangażowanie innych podmiotów uczestniczących w ochronie zdrowia konsumentów, w tym związanych z ochroną środowiska, dobrostanem zwierząt i zrównoważonego rolnictwa.

Wyrazem zainteresowania bezpieczeństwem żywnościowym jest powstanie ruchów społecznych, takich jak Slow Food<sup>1</sup>. Leśkiewicz (2012) zarzuca Wspólnej Polityce Rolnej niezrównoważony model konsumpcji, co wyraża się w tym, że w obecnym czasie spośród 500 mln mieszkańców Unii aż połowa z nich ma nadwagę, a 42 mln żyje w ubóstwie, podczas gdy jednocześnie wyrzuca się 90 mln ton żywności. Światowy Indeks Bezpieczeństwa Żywnościowego (*Global Food Security Index*) podaje, że Polska w 2016 roku znajduje się na piątym miejscu w Europie pod względem poziomu otyłości (25,2%), podczas gdy średnia dla Europy wynosi 22,3%. Wyrazem opisanego podejścia ustawodawcy w zakresie *food safety* są przepisy rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady UE 1169/2011 z 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności. Tematom tym poświęcono także dodatkowy zapis w Ustawie z dnia 25 sierpnia 2006 r. o Bezpieczeństwie żywności i żywienia – Dział II (Dz.U. 2015, poz. 35) obowiązujący od 1 września 2015 r., pod nazwą: „Środki spożywcze oraz żywienie dzieci i młodzieży w jednostkach systemu oświaty”.

W Unii Europejskiej kwestie zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego uregulował Traktat rzymski (obecnie Traktat z Lizbony, Dz. Urz. UE C 2007, nr 306, poz. 1, dalej Strategia Europa 2020) określając w art. 39 cele Wspólnej Polityki Rolnej, według którego celem tej polityki jest m.in. zagwarantowanie bezpieczeństwa dostaw oraz racjonalnych cen konsumentom. W 1958 r. cele Wspólnej Polityki Rolnej wynikały z potrzeb i sytuacji po II wojnie światowej. Wskazuje się, że Wspólnej Polityce Rolnej udało się przezwyciężyć braki żywności występujące w krajach Europy Zachodniej (EWG) w latach 50. XX w. (Leśkiewicz 2012).

<sup>1</sup> *Slow Food* – Wyodrębniony ruch społeczny, a zarazem kontra trend dla *fast foodów*, wychodzi z założenia, że jedzenie powinniśmy spożywać powoli, bez pośpiechu, delektując się jego smakiem, a także zachwycając się kolorem. Kierując się dobrymi pobudkami, *Slow Food* ma być zachętą i zwróceniem uwagi w negatywną stronę oraz efekty wynikające ze złych nawyków żywieniowych. Dlatego też ruch promuje zdrowe, pełne w wartości odżywcze oraz ekologiczne jedzenie, wykluczając zarazem te produkty, które są genetycznie zmodyfikowane i przetworzone. <https://www.usmieszek.pl/slow-food-vs-fast-food/> (data dostępu: 27.05.2023).

Zapewnienie bezpieczeństwa jest jednym z priorytetów unijnego systemu bezpieczeństwa żywności, w tym systemu wczesnego ostrzegania (*Rapid Alert System for Food*) (Leśkiewicz 2012, Krysztofiak i in. 2020, Kowalska & Manning 2021). Właściwe funkcjonowanie systemu zapewniać mają powołane w tym celu instytucje, podmioty administracji na szczeblu unijnym i krajowym w poszczególnych krajach członkowskich. Określono także stosowne procedury działania w sytuacjach kryzysowych. Przepisy regulujące produkcję i dystrybucję żywności oraz procedury kontroli i nadzoru objęły niemal każdą sferę tej dziedziny. Wydaje się zatem, że w sferze tzw. *regulations* osiągnięto poziom wyczerpujący.

Problem zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego jest podejmowany od lat 30. XX wieku. Pierwsze formalne wzmianki na ten temat można odnaleźć w deklaracji Ligii Narodów z 1943 r., gdzie bezpieczeństwo żywnościowe jest rozpatrywane wyłączenie w aspekcie ilościowym i jest utożsamiane z „wolnością od niedostatku żywności (*freedom from want in relations to food*)”, równoznaczną z zapewnieniem „bezpiecznej (*secure*), czyli dostępnej, adekwatnej (*adequate*), tj. wystarczającej względem potrzeb konsumpcyjnych i odpowiedniej (*suitable*), w sensie właściwej zawartości składników odżywczych, podaży żywności dla każdego człowieka” (Shaw 2007, Obiedzińska 2016). Problem bezpieczeństwa żywnościowego ujmowany był wówczas w dwóch wymiarach: jako instrument budowy systemu ochrony producentów i konsumentów przed niekontrolowanymi zmianami cen artykułów rolnych oraz w kontekście zagospodarowania pojawiającej się na rynku nadwyżki żywności (Pawlak 2017). Wielki Kryzys lat 30. XX wieku uświadomił, że osiągnięcie bezpieczeństwa żywnościowego jest problemem globalnym, a po II wojnie światowej zaczęto tę kwestię traktować jako paradygmat polityczny, do międzynarodowego słownika pojęć ekonomiczno-społecznych termin ten trafił dopiero w latach 70., za sprawą definicji sformułowanej podczas Światowego Szczytu Żywnościowego w Rzymie w 1974 r. Uznano wówczas, że bezpieczeństwo żywnościowe oznacza „dostępność przez cały czas odpowiedniej podaży podstawowych produktów żywnościowych, aby zaspokoił stale rosnącą konsumpcję żywności oraz zrównoważyć fluktuacje produkcji i cen (Pawlak 2017). Jedną z najbardziej rozpowszechnionych definicji bezpieczeństwa żywnościowego zawierającą jest definicja FAO z 1996 r., zgodnie z którą „bezpieczeństwo żywnościowe na poziomie jednostki, gospodarstwa domowego, narodowym, regionalnym i globalnym, zostanie osiągnięte wówczas, kiedy każdy człowiek w każdym czasie będzie miał fizyczny i ekonomiczny dostęp do wystarczającej, bezpiecznej i właściwej pod względem odżywczym żywności zaspokajającej zapotrzebowanie jego organizmu i spełniającej preferencje, będącej podstawą aktywnego i zdrowego trybu życia. W odróżnieniu od pierwotnie zaproponowanej przez FAO koncepcji pojmowania bezpieczeństwa żywnościowego definicję z 1996 r. poszerzono o aspekt jakości zdrowotnej żywności oraz podkreślono, że bezpieczeństwo żywnościowe powinno być zapewnione na poziomie globalnym, regionalnym, narodowym, jednostkowym i gospodarstwa domowego.

Z zaprezentowanych rozważań wynika, że bezpieczeństwo żywnościowe można analizować na poziomie globalnym, krajowym, gospodarstwa domowego i jednostki.

Światowe bezpieczeństwo żywnościowe obejmuje wszystkie elementy systemu żywnościowego, a więc produkcję i dystrybucję żywności, zapasy żywności, pomoc żywnościową, systemy informacji dotyczące produkcji i konsumpcji oraz programy poprawy wyżywienia ludności (Pawlak 2017). W wymiarze krajowym bezpieczeństwo żywnościowe jest warunkowane fizycznym i ekonomicznym dostępem całej ludności danego kraju do żywności spełniającej wymogi jakościowe i zdrowotne. Jest ono rozumiane jako „podaż żywności do celów konsumpcji w danym kraju równą co najmniej biologicznym potrzebom społeczeństwa przez cały rok” (Ballenger & Mabbs-Zeno 1992). Na poziomie gospodarstw domowych lub jednostki bezpieczeństwo żywnościowe określa stabilna podaż żywności z zakupu, bądź z własnej produkcji, odpowiednia do potrzeb wszystkich/poszczególnych członków gospodarstwa domowego. Wynika z tego, że polityka żywnościowa państwa może zapewnić gospodarstwom domowym maksymalny stopień bezpieczeństwa żywnościowego tylko wtedy, gdy uwzględni wszystkie czynniki i procesy wpływające na stan wyżywienia członków gospodarstwa domowego (Pawlak 2017).

Do najważniejszych czynników zagrażających bezpieczeństwu żywnościowemu należą: wzrost liczby ludności na świecie, wzrost globalnego popytu na żywność (Keating i in. 2014), zmiany w wzorcach konsumpcji i cenach żywności (Ridoutt i in. 2017), wzrost obszarów z niedoborem wody (MacDonald i in. 2016, Li i in. 2017, Ravazzani i in. 2017), klimat (Robertson i Murray-Prior 2016), utrata różnorodności biologicznej (Stoll-Kleemann & Schmidt 2017), utrata żywności i marnotrawstwo oraz brak bezpieczeństwa żywnościowego (King i in. 2017). Mukhopadhyay i in. (2021) twierdzą, że na bezpieczeństwo żywnościowe ma wpływ wiele zjawisk, między innymi zasolenie gleby, powodowane skutkiem zmian klimatu. Miglietta i in. (2020) zauważają, że pomocą w rolnictwie w celu rozwiązania tych problemów mogą być ubezpieczenia rolne. Jednak dopłaty do rolnictwa i pomoc państwa zniechęcają rolników we Włoszech do rezygnacji z ubezpieczeń rolnych, co powoduje wystąpienie zjawiska nazwanego *charity hazard* i co w konsekwencji może wpływać na wypieranie ubezpieczeń. Laborde i in. (2021) przeprowadzili badania, jaki wpływ miało wystąpienie koronawirusa 2019 (COVID-19) na ubóstwo, brak bezpieczeństwa żywnościowego i dietę, uwzględniając złożone powiązania między kryzysem a dochodami i kosztami utrzymania wrażliwych gospodarstw domowych. Kluczowymi elementami są wpływ na podaż pracy, skutki dystansu społecznego, przesunięcia popytu z usług wiążących się z bliskim kontaktem, wzrost kosztów logistyki w żywności i innych łańcuchach dostaw oraz zmniejszenie oszczędności i inwestycji. Symulacje sugerują, że globalna recesja spowodowana przez COVID-19 będzie znacznie głębsza niż w przypadku kryzysu finansowego z lat 2008–2009. Wzrost ubóstwa koncentruje się w Azji Południowej i Afryce Subsaharyjskiej, a skutki są trudniejsze na obszarach miejskich niż na obszarach wiejskich. Środki blokady związane z COVID-19 wyjaśniają większość spadku produkcji, podczas gdy spadki oszczędności łagodzą niekorzystny wpływ na konsumpcję żywności. Przewiduje się, że prawie 150 mln ludzi popadnie w skrajne ubóstwo i brak bezpieczeństwa żywnościowego.

Zdaniem Hałasiewicz (2011), bezpieczeństwo żywnościowe najczęściej mierzy się za pomocą salda bilansu handlowego artykułami rolno-spożywczymi. Można mówić również o globalnej samowystarczalności żywnościowej. Zależy ona nie tylko od poziomu produkcji rolniczej i swobody handlu, ale również od rozwoju przetwórstwa i dystrybucji. Obecnie na świecie produkuje się wystarczającą ilość żywności, aby wykarmić ludność. Niedożywienie, które występuje w wielu częściach świata wywołane jest głównie niedoskonałą dystrybucją oraz złymi rozwiązaniami politycznymi i instytucjonalnymi (Skrzypczyńska 2011).

Uwzględniając istotę bezpieczeństwa żywnościowego, Economist Intelligence Unit (EIU) na zlecenie firmy DuPont opracował w 2012 r. Światowy Indeks Bezpieczeństwa Żywnościowego (*Global Food Security Index*). Za jego pomocą bada się osiągalność cenową, dostęp do żywności oraz jej jakość i bezpieczeństwo w 113 krajach, na podstawie analizy 28 czynników, o czym będzie mowa w dalszej części pracy.

Samowystarczalność żywnościowa (surowcowa) zdaniem Gulbickiej i in. (2015) rozumiana jest jako: (1) możliwość pokrycia potrzeb żywnościowych wyłącznie z własnych zasobów, a import jest całkowicie wyeliminowany (autarkia gospodarcza); (2) zaspokojenie potrzeb żywnościowych ludności z produkcji krajowej nawet przy dużym imporcie, który powinien być rekompensowany odpowiednim eksportem, przy czym import i eksport żywności i surowców rolnych powinien się bilansować.

Samowystarczalność żywnościowa w warunkach gospodarki zamkniętej (samozapotrzenie, samoprodukcja, autarkia gospodarcza) ma uzasadnienie w warunkach ekstremalnych, np. konfliktów międzynarodowych (Sobiecki 2007). Samowystarczalność żywnościowa w warunkach gospodarki otwartej oznacza specjalizację i szeroko rozwinięte kontakty handlowe. Jak zauważa Sobiecki (2007), Unia Europejska powinna wytwarzać minimum na pokrycie 75% zapotrzebowania ludności na żywność, czyli na poziomie obecnego eksportu wewnętrznego. W większości krajów Unii Europejskiej poziom produkcji rolniczej jest wysoki, a dynamika popytu na żywność niewielka, gdyż osiągnęły one wysoki poziom spożycia żywności pod względem energetycznym i odżywczym (Gulbicka i in. 2015). W gospodarce otwartej samowystarczalność żywnościowa oznacza zbilansowanie obrotów w handlu zagranicznym produktami rolno-żywnościowymi przy jednoczesnym pokryciu potrzeb żywnościowych ludności na poziomie międzynarodowych norm żywienia (Gulbicka i in. 2015).

W warunkach globalizacji gospodarki rynkowej miarą samowystarczalności żywnościowej kraju jest saldo w handlu zagranicznym artykułami rolno-spożywczymi. Jak podaje Klikocka i Klikocki (2017), saldo to dla Polski było ujemne w latach 2010–2014. Ponadto w latach 2013–2014 ujemne saldo obrotów było prawie 4 razy mniejsze niż w latach 2010–2011, dlatego zjawisko to było korzystne dla Polski. Takie podejście do samowystarczalności ma tę zaletę, że umożliwia wzbogacenie krajowej oferty o te produkty, które z różnych względów naturalno-ekonomicznych nie są w kraju wytwarzane (Sobiecki 2007).

Do oceny samowystarczalności żywnościowej (surowcowej) można zastosować wskaźnik stosowany przez Europejski Urząd Statystyczny (Gulbicka i in. 2015). Wskaź-

nik ten jest wyrażony w procentach i oznacza stosunek produkcji krajowej do zużycia krajowego produktów rolnych (bez względu na źródło ich pochodzenia). Jak wynika z badań Klikockiej i Klikockiego (2017) oraz Klikockiej i in. (2022), Polska w latach 2010–2020 była w zasadzie samowystarczalna w produkty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, za wyjątkiem wieprzowiny. Także działania wojenne w Europie istotnie zmieniły sytuację na światowym rynku olejów roślinnych, gdzie Ukraina jest bardzo ważnym producentem oleju słonecznikowego (UNCTAD 2023).

Polska dopiero na początku lat 80. ubiegłego wieku stworzyła mechanizmy do osiągnięcia samowystarczalności żywnościowej. Założono wtedy, że wydatki na import produktów rolno-żywnościowych muszą być pokrywane wpływami z ich eksportu (samowystarczalność netto), a produkcja krajowa ma zapewnić wyżywienie ludności na poziomie pozwalającym na rozwój psychofizyczny ludności Polski (Gulbicka i in. 2015).

Ekonomiczna dostępność żywności, na poziomie krajowym, gospodarstwa domowego i jednostki, mierzona jest za pomocą wielu wskaźników. W opracowaniu zastosowano mierniki stosowane przez Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, a mianowicie: indeksy cen dóbr i usług konsumpcyjnych, spożycie indywidualne żywności i napojów bezalkoholowych oraz udział wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe w ogólnych wydatkach konsumpcyjnych. Sytuację dochodową, wydatki i spożycie podstawowych produktów żywnościowych przeanalizowano w gospodarstwach domowych według płci i liczby osób. Przeanalizowano także ubóstwo ekonomiczne, w tym: deprivację materialną i socjalną w gospodarstwach domowych oraz wskaźniki zasięgu granicy ubóstwa skrajnego w gospodarstwach domowych (%).

Tabela 2. Indeksy cen dóbr i usług konsumpcyjnych, spożycie indywidualne żywności i napojów bezalkoholowych oraz udział wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe w ogólnych wydatkach konsumpcyjnych

Rodzaj wskaźnika	Wielkość w roku				
	2010	2015	2018	2019	2020
Indeks cen dóbr i usług konsumpcyjnych (rok poprzedni = 100)	102,6	103,8	101,6	104,0	97,0
Spożycie indywidualne żywności i napojów bezalkoholowych (rok poprzedni = 100)	103,3	102,1	102,6	101,8	105,8
Udział wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe w ogólnych wydatkach konsumpcyjnych (%)	24,6	24,0	25,91	26,2	28,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Rolnictwa. Dział II. Gospodarka żywnościowa. Handel zagraniczny (GUS 2021).

Warunkiem bezpieczeństwa żywnościowego jest dostępność ekonomiczna żywności. Tabela 2 przedstawia wskaźniki cen towarów i usług konsumpcyjnych oraz cen żywności w Polsce w latach 2010–2020 oraz udział wydatków na żywność i napoje

bezalkoholowe w ogólnych wydatkach gospodarstw domowych. Prawie we wszystkich analizowanych latach, z wyjątkiem 2020 roku indeks cen dóbr i usług konsumpcyjnych rósł w stosunku do roku poprzedniego. Rósł także w każdym roku udział wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe w ogólnych wydatkach konsumpcyjnych. Spożycie indywidualne żywności i napojów bezalkoholowych w odniesieniu do roku poprzedniego do roku 2019 malało, natomiast w roku 2020 w stosunku do 2019 wzrosło o 4%.

Jak wynika z tabeli 3 znaczna część społeczeństwa (zarówno mężczyzn i kobiet) zagrożona jest ubóstwem po uwzględnieniu w dochodach transferów społecznych. Tylko w 2020 roku było to średnio 14,8%. Przy czym bardziej ubogie były kobiety (15,7%), niż mężczyźni (13,9%).

Tabela 3. Ludność Polski (mln) i wskaźnik zagrożenia ubóstwem w Polsce po uwzględnieniu w dochodach transferów społecznych (ogółem i według płci) w latach 2010–2020

Wyszczególnienie	Lata				
	2010	2015	2018	2019	2020
<b>Ludność (tys.)</b>					
Ogółem	38 529,9	38 437,2	38 411,1	38 382,6	38 265,0
Mężczyźni	18 653,1	18 598,0	15 581,9	18 567,1	18 502,2
Kobiety	19 876,7	19 839,2	19 829,3	19 515,5	19 762,8
<b>Wskaźnik zagrożenia ubóstwem po uwzględnieniu w dochodach transferów społecznych (%)</b>					
Ogółem	17,6	17,6	14,8	15,4	14,8
Mężczyźni	17,4	18,1	14,6	15,0	13,9
Kobiety	17,7	17,2	15,0	15,8	15,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Rolnictwa. Dz. VI. Ludność 2021 (GUS 2021).

Główny Urząd Statystyczny przyjmuje trzy granice ubóstwa ekonomicznego: (1) granica ubóstwa skrajnego, (2) ustawowa granica ubóstwa i (3) relatywna granica ubóstwa (Gulbicka i in. 2015). Generalnie ubóstwo można podzielić na trzy rodzaje: (a) ubóstwo absolutne lub skrajne lub minimum egzystencji oznacza, że ludzie nie mają podstawowych środków niezbędnych do życia: głodują, nie mają czystej wody, odpowiedniego miejsca do mieszkania, wystarczającej odzieży czy leków i walczą o przetrwanie; (b) ubóstwo względne występuje wtedy, gdy poziom życia i dochodów niektórych osób znacznie odbiega od ogólnej normy kraju lub regionu, w którym żyją. Osoby te walczą o to, by żyć normalnie i uczestniczyć w zwykłym życiu gospodarczym, społecznym i kulturalnym; (c) zagrożenie ubóstwem lub wykluczeniem społecznym – za zagrożone uznaje się osoby i rodziny, które żyją w ubóstwie względnym lub w poważnym niedostatku materialnym lub wykazujące bardzo niską intensywność pracy (GUS 2021).

W tabeli 4 przedstawiono procentową liczbę osób w gospodarstwach domowych zagrożonych przekroczeniem granicy ubóstwa skrajnego (absolutnego). Jak wynika z analizy danych w Polsce w latach 2010–2020 poziom ubóstwa był w miarę stały i wynosił przeciętnie ponad 5%. Wzrost cen żywności powoduje, że staje się ona mniej dostępna zwłaszcza dla rodzin o najniższych dochodach i dla rodzin z 3 dziećmi do 17 lat. Potwierdzają to wyniki badania wskaźnika deprivacji materialnej (niezaspokojenia potrzeb) odnośnie możliwości zapewnienia co drugi dzień posiłku z mięsem czerwonym, drobiowym lub ryb w gospodarstwach domowych (tabela 4). Deprivacja tej potrzeby w gospodarstwach domowych w Polsce w latach 2010–2020 wynosiła od 15,5 (2010) do 6,4%. Na ubóstwo skrajne narażone były osoby żyjące w gospodarstwach z 3 dziećmi (2020 rok: 5,9%), gospodarstwo rolników (2020 rok: 13,5%) i gospodarstwo rencistów (2020 rok: 8,2%). Gospodarstwa jednoosobowe z reguły prowadzą osoby w starszym wieku, czy też osoby utrzymujące się z rent. Względnie lepsza sytuacja rodzin z dziećmi może wynikać z faktu, że pomoc społeczna w Polsce w wielu przypadkach polega na dofinansowaniu czy też zapewnieniu obiadów w szkole. Jest to ważne działanie, które jednak nie rozwiązuje całkowicie problemu niedożywienia dzieci.

Tabela 4. Deprivacja materialna i socjalna w gospodarstwach domowych oraz wskaźniki zasięgu granicy ubóstwa skrajnego w gospodarstwach domowych (%)

Gospodarstwa domowe o liczbie osób	Wskaźniki (%)				
	2010	2015	2018	2019	2020
<b>Deprivacja materialna i socjalna</b>					
Ogółem	15,5	16,0	9,5	8,3	6,4
<b>Wskaźniki zasięgu granicy ubóstwa skrajnego</b>					
Ogółem	5,8	6,5	5,4	4,2	5,2
Gospodarstwo bez dzieci	1,5	1,6	1,8	1,1	1,4
Gospodarstwo z 1 dzieckiem 0–17 lat	1,9	1,8	1,9	1,0	1,4
Gospodarstwo z 2 dziećmi 0–17 lat	3,9	4,0	2,5	1,9	2,7
Gospodarstwo z 3 dziećmi 0–17 lat	15,3	9,0	7,0	5,0	5,9
Gospodarstwo rolników	9,0	14,7	11,0	9,8	13,5
Gospodarstwo rencistów	9,7	10,7	8,4	6,3	8,2

Źródło: opracowanie własne na podstawie (EU-SILC, 2023).

Klikocka (2020) donosi, że według danych Eurostatu, na ryzyko ubóstwa i wykluczenia społecznego składają się trzy typy ryzyka: zagrożenie ubóstwem relatywnym, poważne zagrożenie niedostatkiem materialnym oraz zamieszkiwanie w gospodarstwie domowym o bardzo niskiej intensywności pracy. Analizując dane dotyczące założeń i celów Strategii Lizbońskiej i Strategii Europa 2020 z lat 2004–2008 Klikocka (2020) stwierdza, że w większości państw UE liczba osób zagrożonych biedą i wy-

kluczeniem społecznym zmniejszyła się. W 2012 r. sytuacja zagrożenia ubóstwem i wykluczenia społecznego pogłębiła się widocznie w większości państw Wspólnoty, szczególnie w Bułgarii (49,3%). W roku 2016 obserwowano poprawę sytuacji tylko w niektórych krajach, bowiem wskaźnik zagrożenia ubóstwem i wykluczeniem społecznym w UE 28 zmalował do 23,5% w 2016 r. w odniesieniu do 24,7% z 2012 roku. Ogólnie blisko co piąta osoba w Europie może mieć utrudniony dostęp do żywności. Wzrost cen żywności powoduje, że staje się ona mniej dostępna zwłaszcza dla rodzin o najniższych dochodach. Potwierdzają to wyniki badania wskaźnika deprivacji materialnej (niezaspokojenia potrzeb) odnośnie możliwości zapewnienia co drugi dzień posiłku z mięsem czerwonym, drobiowym lub ryb w gospodarstwach domowych. Deprivacja tej potrzeby w gospodarstwach domowych w Europie w roku 2012 i 2016 dotyczyła odpowiednio 9,9% i 7,5% rodzin (Klikocka 2020). W skali całej UE zagrożenie biedą dotyczyło 27% dzieci, 24,3% dorosłych (18–64 lata) oraz 20,5% osób, które przekroczyły 64 lat (Klikocka i in. 2022).

Bezpieczeństwo żywnościowe jest aktualnym, skomplikowanym i wieloaspektowym problemem globalnym. Ekonomiczna dostępność żywności mimo wzrostu ich cen pozostała na stabilnym poziomie, prawdopodobnie dzięki wzrostowi poziomu dochodów w kraju. Jednak wśród najniższej dochodowo części społeczeństwa (blisko 15%) wiele gospodarstw domowych informuje o zagrożeniu ubóstwem po uwzględnieniu transferów społecznych, w tym brak możliwości zapewnienia co drugi dzień posiłku z mięsem czerwonym, drobiowym lub ryb (deprivację materialną) odczuwa aż 6,45% (2020 rok).

Jak wynika z uregulowań prawnych wejście Polski do Unii Europejskiej spowodowało, że zwiększyło się bezpieczeństwo żywności kraju, zwłaszcza w zakresie poprawy jakości produkowanej żywności. Na podstawie aktów prawnych (krajowych i unijnych) określono dokładnie i precyzyjnie warunki zachowania bezpieczeństwa, higieny, tożsamości i składu produktów, troski o środowisko, o zdrowie roślin i zwierząt i dobrostan zwierząt. Mimo relatywnie dobrej sytuacji Polski należy pamiętać o zagrożeniach związanych z bezpieczeństwem żywności i podjąć działania w celu zapobiegania wystąpieniu niepożądanych wydarzeń. Wspólna Polityka Rolna powinna pozostać podstawą polityki Unii Europejskiej w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego.

Podsumowując można stwierdzić, że problem bezpieczeństwa żywnościowego ma wiele implikacji, takich jak: niskie dochody i oddziaływania polityczne. Polskie rolnictwo wspierane jest przez programy rządowe jak i Wspólną Politykę Rolną, co wpływa poza wystarczającym poziomem produkcji żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego na utrzymanie bezpieczeństwa żywnościowego w kraju. Zatem polityka żywnościowa powinna zajmować się kwestią wyżywienia ludności dostępną i bezpieczną żywnością (*food security*), ochroną konsumentów poprzez nadzór bezpieczeństwa żywności (*food safety*), z uwzględnieniem sfery produkcji, przetwórstwa, dystrybucji i ochrony środowiska przyrodniczego.



## 1.2. Znaczenie rolnictwa w kształtowaniu i zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego z perspektywy dokumentów strategicznych

Zapewnienie dostępu do energii jest jednym z podstawowych czynników rozwoju gospodarczego. Zależność ta uwidoczniła się wyraźnie po raz pierwszy podczas kryzysów naftowych w latach 70. ubiegłego wieku. Wtedy to w świadomości społecznej pojawiło się pojęcie bezpieczeństwa energetycznego, które obecnie powraca jako jeden z głównych tematów dyskusji w krajach UE. Ponadto od tego czasu rynek energii i otoczenie geopolityczne wyraźnie się zmieniły. Znacząco wzrosły ceny naturalnych surowców energetycznych, w tym paliw kopalnych, a zwłaszcza ropy naftowej. Zużycie energii w Unii Europejskiej jest coraz wyższe a wspólnotowa produkcja nie wystarcza na zaspokojenie potrzeb energetycznych. Konsekwencją tej sytuacji była konieczność importu coraz większej ilości produktów energetycznych, co w następstwie spowodowało wzrost uzależnienia od zewnętrznych źródeł (Komisja Europejska 2000).

Według art. 3 pkt 16 ustawy Prawo energetyczne z 1997 roku bezpieczeństwo energetyczne określane jest jako: „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska” (Prawo energetyczne 2022). Z kolei w Polityce Energetycznej Polski do 2040 roku można odnaleźć szerszą definicję, która bardziej wnikliwie odnosi się do aktualnych wyzwań w zakresie bezpieczeństwa energetycznego. Bezpieczeństwo energetyczne określane jest jako: „aktualne i przyszłe zaspokojenie potrzeb odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Oznacza to obecne i perspektywiczne zagwarantowanie bezpieczeństwa dostaw surowców, wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii, czyli pełnego łańcucha energetycznego” (MKiŚ 2021). Obie definicje priorytetowo traktują konieczność zapewnienia odpowiedniej ilości paliwa i energii, natomiast druga zwraca dodatkowo uwagę na aspekt dotyczący zapewnienia bezpieczeństwa dostarczenia ich do odbiorców. Z kolei Braun (2018), zwrócił uwagę na potrzebę uwzględnienia perspektywy czasowej w przytoczonych definicjach. Według tego autora, w ujęciu krótkoterminowym bezpieczeństwo energetyczne to głównie ryzyko wstrzymania dostaw nośników energii. Natomiast w ujęciu długoterminowym należy zwrócić uwagę m.in. na wyczerpywanie się zapasów surowców oraz wzrost ich cen (Braun 2018).

W literaturze można odnaleźć również szersze ujęcie terminu bezpieczeństwo energetyczne. W przeglądowej publikacji Ang, Choong i Ng (2015) zidentyfikowali siedem głównych wymiarów bezpieczeństwa energetycznego:

1. Dostępność energii – dywersyfikacja i czynniki geopolityczne to kluczowe kwestie, które decydują o dostępności energii. Poprzez dywersyfikację źródeł dostaw można zmniejszyć ryzyko zakłóceń w imporcie. Obawy związane z kwestia-

mi geopolitycznymi obejmują wydarzenia takie jak wybuchy wojen lub napięcia regionalne, które mogą prowadzić do ograniczenia dostaw ropy lub gazu.

2. Infrastruktura – jest integralną częścią zapewniania stabilnych i nieprzerwanych dostaw energii. Obejmuje obiekty przetwarzania energii, m.in. rafinerie ropy naftowej i elektrownie oraz obiekty dystrybucyjne i przesyłowe, m.in. rurociągi, linie przesyłowe energii elektrycznej, podstacje i magazyny energii. Odpowiednie inwestycje zapewniają dostępność wystarczającej ilości energii w perspektywie krótko- i długoterminowej. Niezawodność tych urządzeń ma kluczowe znaczenie dla zapobiegania niedoborom lub awariom.
3. Ceny energii – określają dostępność cenową energii i mają szereg wymiarów, takich jak bezwzględny poziom cen, zmienność cen oraz stopień konkurencji na rynkach energii. Niestabilne ceny paliw kopalnych mogą powodować problemy z zapewnieniem dostaw energii i wpływać na decydentów w zakresie planowania rozbudowy mocy produkcyjnych i innych środków krótkoterminowych zapewniających bezpieczeństwo energetyczne.
4. Skutki społeczne – obejmują ubóstwo energetyczne, w przypadku, którego niektóre grupy ludności są pozbawione podstawowych usług energetycznych. Bezpieczeństwo energetyczne powinno gwarantować, że rozwój gospodarczy i społeczny kraju nie zostanie w istotny sposób ograniczony.
5. Środowisko – kwestie zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska są ściśle związane z energią ze względu na emisje dwutlenku węgla, które przyczyniają się do globalnego ocieplenia i zanieczyszczenia powietrza. Inne zagrożenia dla środowiska związane z energią to np. wycieki ropy naftowej podczas poszukiwań lub transportu ropy naftowej.
6. Polityka – aby zapewnić bezpieczeństwo energetyczne, odpowiednia polityka rządu może zabezpieczyć przed krótkoterminowymi zakłóceniami energetycznymi i łagodzić je również poprzez odpowiednie planowanie potrzeb infrastrukturalnych. Coraz częściej kraje angażują się w dyplomację energetyczną, która ma na celu zapewnienie dostaw energii z regionów eksportujących.
7. Efektywność energetyczna – obejmująca technologie, systemy i praktyki pomagające zmniejszyć zapotrzebowanie na energię i poprawić bezpieczeństwo energetyczne. Pojęciem ściśle związanym z efektywnością energetyczną jest energochłonność, czyli energia potrzebna do wytworzenia każdej jednostki produkcji. Obniżenie energochłonności gospodarki może poprawić bezpieczeństwo energetyczne poprzez zmniejszenie ilości energii potrzebnej do jej funkcjonowania.

Unia Europejska od 2000 roku realizuje długoterminową strategię dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i dostaw energii. Strategia ta została ukierunkowana na zapewnienie dobrobytu obywateli Unii, prawidłowego funkcjonowania gospodarki, nieprzerwanej fizycznej dostępności produktów energetycznych na rynku po przystępnej cenie dla wszystkich konsumentów (prywatnych i przemysłowych). Jedno-

częściej podkreślono konieczność poszanowania kwestii środowiskowych i dążenia do zrównoważonego rozwoju zgodnie z postanowieniami art. 2 i 6 Traktatu o Unii Europejskiej (Komisja Europejska 2000).

W 2015 roku Komisja Europejska opublikowała strategię na rzecz unii energetycznej, która miała na celu zapewnienie gospodarstwom domowym i przedsiębiorstwom w UE bezpiecznych, zrównoważonych, konkurencyjnych i przystępnych cenowo dostaw energii (Komisja Europejska 2015). Zgodnie z postanowieniami poczynionymi w ramach unii energetycznej wyznaczono pięć najważniejszych celów polityki energetycznej UE (Parlament Europejski 2022):

- a) dywersyfikacja europejskich źródeł energii, zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego poprzez solidarność i współpracę między państwami UE;
- b) zapewnienie funkcjonowania zintegrowanego wewnętrznego rynku energii, umożliwiającego swobodny przepływ energii w UE za pośrednictwem odpowiedniej infrastruktury, bez barier technicznych lub regulacyjnych;
- c) poprawa efektywności energetycznej i zmniejszenie zależności od importu energii, ograniczenie emisji oraz stymulowanie tworzenia miejsc pracy i wzrostu gospodarczego;
- d) dekarbonizacja gospodarki i przejście na gospodarkę niskoemisyjną zgodnie z Porozumieniem paryskim;
- e) promowanie badań w dziedzinie technologii niskoemisyjnych i czystych technologii energetycznych oraz nadanie priorytetu badaniom naukowym i innowacjom w celu stymulowania transformacji energetycznej i poprawy konkurencyjności.

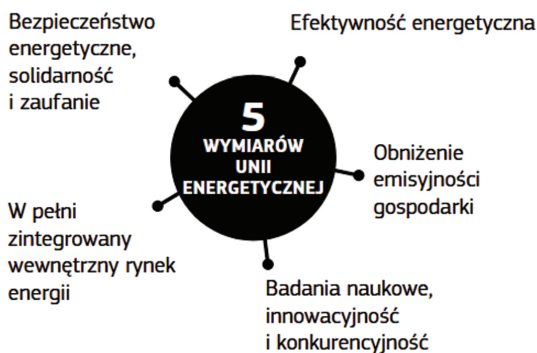
Kolejnym dokumentem przedstawionym w 2016 roku przez Komisję Europejską był pakiet *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*. Za cel postawiono „zapewnienie czystej i sprawiedliwej transformacji energetyki na wszystkich poziomach gospodarki – od produkcji energii po gospodarstwa domowe” (Komisja Europejska 2019). Założono, że wyznaczone działania będą stymulatorem wzrostu gospodarczego, przyczynią się do utworzenia nowych miejsc pracy oraz do poprawy jakości życia mieszkańców UE. Równocześnie UE wysunęła się na pozycję lidera w podjętych działaniach przeciwko zmianom klimatu.

Pakiet *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków* składa się z wniosków ustawodawczych obejmujących:

1. Zarządzanie (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu).
2. Strukturę rynku energii elektrycznej (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE)

- 2019/941 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie gotowości na wypadek zagrożeń w sektorze energii elektrycznej).
3. Efektywność energetyczną (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej).
  4. Energię ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych).
  5. Przepisy dotyczące organu regulacyjnego, jakim jest Agencja ds. Współpracy Organów Regulacji Energetyki (Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/942 z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiające Agencję Unii Europejskiej ds. Współpracy Organów Regulacji Energetyki). Na podstawie tego rozporządzenia państwa członkowskie UE zostały zobowiązane do uchwalenia dziesięcioletnich zintegrowanych krajowych planów w zakresie energii i klimatu na lata 2021–2030, składania sprawozdań z ich postępów co dwa lata oraz tworzyć krajowe strategie długoterminowe, aby osiągnąć cele Porozumienia paryskiego (Parlament Europejski 2022).

Cele polityki energetycznej UE w ramach unii energetycznej zostały również przedstawione na rysunku 1.



Rysunek 1. Pięć wymiarów unii energetycznej

Źródło: Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Energii 2019.

W styczniu 2020 roku Parlament Europejski przyjął rezolucję w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu (Parlament Europejski 2020). To obecnie obowiązująca długo-

terminowa polityka UE, której celem jest „przekształcenie Unii w sprawiedliwe i dostatecznie społeczeństwo, którego gospodarka będzie nowoczesna, „zasobooszczędna” i konkurencyjna i w którym w 2050 roku nie będzie emisji netto gazów cieplarnianych, a wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów” (Rozporządzenie 2021). Państwa członkowskie UE zostały zobowiązane do opracowania krajowych długoterminowych strategii dotyczących sposobu, w jaki planują osiągnąć redukcje emisji gazów cieplarnianych niezbędne do wypełnienia ich zobowiązań wynikających z Porozumienia paryskiego i celów UE. W ramach Europejskiego Zielonego Ładu Komisja Europejska zaproponowała pierwsze europejskie prawo o klimacie (Komisja Europejska 2023).







Z kolei w 2021 roku Komisja Europejska opublikowała pakiet *Gotowi na 55* (ang. *Fit for 55*). Jego celem jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55% do 2030 roku w porównaniu z poziomem z roku 1990. Osiągnięcie redukcji emisji ma kluczowe znaczenie by Europa stała się pierwszym na świecie kontynentem neutralnym dla klimatu do 2050 roku. Ponadto pakiet *Gotowi na 55* obejmuje przegląd wszystkich istniejących uregulowań prawnych UE dotyczących klimatu i energii (Parlament Europejski 2022).

Destabilizacja sytuacji politycznej w Europie Środkowo-Wschodniej uwiarydliwiła jak istotną kwestią jest bezpieczeństwo energetyczne. Już 7 kwietnia 2022 roku Parlament Europejski nawoływał do bezzwłocznego wprowadzenia embarga na import ropy naftowej, węgla, paliwa jądrowego i gazu z Rosji. 18 maja 2022 roku Komisja Europejska przedstawiła plan REPowerEU, będący odpowiedzią na perturbacje na światowym rynku energii spowodowane rosyjską napaścią na Ukrainę. Szybka transformacja europejskiego systemu energetycznego jest konieczna przede wszystkim ze względu na zniesienie uzależnienia UE od rosyjskich paliw kopalnych, które są używane jako broń polityczna i gospodarcza, oraz ze względu na walkę z kryzysem klimatycznym. Działania zawarte w planie REPowerEU mogą stanowić odpowiedź na te wyzwania poprzez oszczędność energii, dywersyfikację dostaw energii oraz przyspieszone wprowadzanie energii odnawialnej w celu zastąpienia paliw kopalnych (Komisja Europejska 2022). We wrześniu 2022 roku Parlament Europejski poparł dywersyfikację źródeł energii oraz dróg jej dostaw. Podkreślono znaczenie tworzenia nowych wzajemnych połączeń w celu zapewnienia dywersyfikacji terminali skroplonego gazu ziemnego oraz rozwoju rurociągów. Konsekwencją tych działań ma być otwarcie rynku wewnętrznego. Parlament wskazał również na potrzebę rozwijania nowych technologii energetycznych w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii jak i paliw kopalnych, które powinny być wykorzystywane z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju (Komisja Europejska 2023a).

Wyznaczone cele polityki energetycznej UE mogą zostać zrealizowane dzięki zaangażowaniu sektora rolnego, będącego istotnym dostarczycielem odnawialnych źródeł energii (OZE). Poprzez dokonujące się w produkcji rolnej naturalne procesy przyrodnicze możemy uzyskać energię, która odtwarza się w kolejnych naturalnych cyklach (Ignarska 2013). OZE to takie źródła, których zasób nie wyczerpuje się trwale

– odnawiają się one w krótkim czasie, chociaż wykorzystanie ich może powodować czasowy deficyt. OZE są traktowane jako alternatywa dla paliw kopalnych (Parlament Europejski 2022a). Ponadto wykorzystanie OZE jest uważane za ważny element zrównoważonego rozwoju o wymiernych skutkach ekologicznych i energetycznych. Rosnący udział OZE w bilansie paliwowo-energetycznym pozwala na redukcję zużycia surowców energetycznych, a także na ograniczenie negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze m.in. poprzez zmniejszenie zanieczyszczenia wód i powietrza (Banaszkiewicz i Wysmyk 2015).

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE, a także Ustawa o odnawialnych źródłach energii z 20 lutego 2015 roku definiuje OZE jako „odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów” (Dyrektywa 2009, Ustawa 2015). Odnawialne źródła energii, technologie, które je wykorzystują oraz zastosowania przedstawiono na rysunku 2.

<b>Energia słoneczna</b>	<b>Energia wiatrowa</b>	<b>Energia morska</b>	<b>Energia wodna</b>	<b>Energia geotermalna</b>	<b>Bioenergia</b>
					
<b>Źródło:</b> słońce	<b>Źródło:</b> wiatr	<b>Źródło:</b> fale, pływy	<b>Źródło:</b> woda	<b>Źródło:</b> Ziemia	<b>Źródło:</b> biomasa, drewno
<b>Technologie:</b> fotowoltaika, kolektory słoneczne	<b>Technologie:</b> turbiny wiatrowe	<b>Technologie:</b> tamy, elektrownie pływowe	<b>Technologie:</b> elektrownia wodna	<b>Technologie:</b> pompy geotermalne i pompy ciepła	<b>Technologie:</b> spalanie biomasy, wytwórnice biogazu, biopaliwa
<b>Zastosowania:</b> energia elektryczna, ogrzewanie i chłodzenie	<b>Zastosowania:</b> energia elektryczna	<b>Zastosowania:</b> energia elektryczna	<b>Zastosowania:</b> energia elektryczna	<b>Zastosowania:</b> energia elektryczna, ogrzewanie i chłodzenie	<b>Zastosowania:</b> energia elektryczna, ogrzewanie i chłodzenie, transport

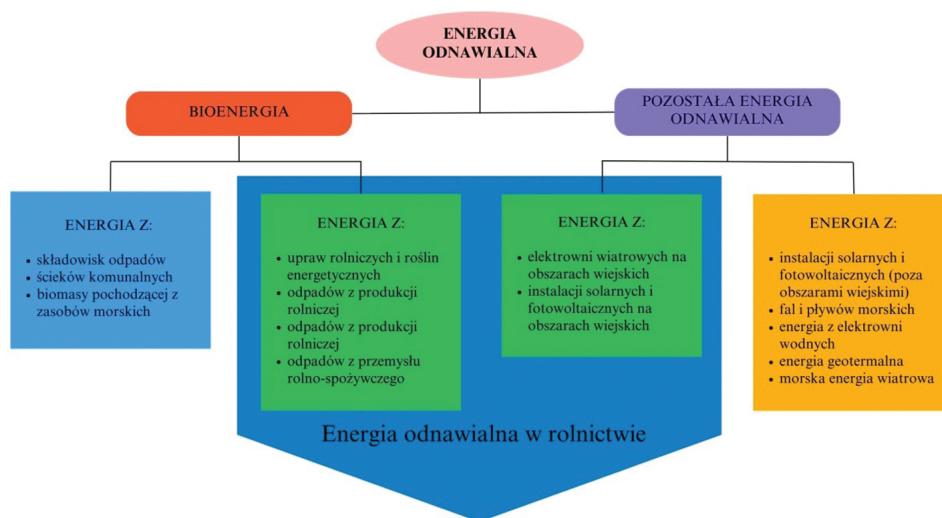
Rysunek 2. Odnawialne źródła energii, technologie i zastosowania

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy 2018.

Tradycyjna rola rolnictwa polega na zarządzaniu procesami biologicznymi związanymi z gruntami rolnymi lub żywym inwentarzem w celu produkcji towarów przeznaczonych do spożycia lub do wykorzystania jako półprodukty w procesach przemysłowych. Obecnie gospodarstwa rolne prowadzą działalność w szerszym zakresie, który obejmuje również wytwarzanie lub pozyskiwanie energii odnawialnej, pochodzącej bezpośrednio z gruntów rolnych i zasobów zwierzęcych lub z produktów ubocznych i pozostałości procesów w gospodarstwie. Źródła te lub ich produkty nie muszą być

podstawowymi „produktami rolnymi” w konwencjonalnym znaczeniu i nie muszą opierać się wyłącznie na wykorzystaniu procesów transformacji biologicznej. Dotyczy to wytwarzania energii elektrycznej i gazu w gospodarstwie rolnym, które to poszerzają zakres OZE dostarczanych przez sektor rolny i generują dodatkowe dochody dla rolnika. W konsekwencji produkcja energii odnawialnej w gospodarstwie konkuruje o te same zasoby czynników produkcji – ziemię, pracę i kapitał (Burrell 2010).

Na rysunku 3 zostały przedstawione rodzaje energii odnawialnej ze szczególnym uwzględnieniem źródeł o charakterze rolniczym.



Rysunek 3. Rodzaje zasobów energii odnawialnej (OZE) z uwzględnieniem źródeł pochodzenia rolniczego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Burrell 2010.

Za ważne źródło potencjału energetycznego uznawana jest biomasa rolnicza (Marks-Bielska, Bielski 2013). Jest podstawowym źródłem energii odnawialnej w Polsce (Floriańczyk i inni 2012) jak i w UE (Europejski Trybunał Obrachunkowy 2018). Poza tym, że jest ona łatwo dostępna (składa się na nią niemalże wszelka biodegradowalna materia pochodzenia rolniczego), stanowi też praktycznie jedyne odnawialne źródło energii, które można magazynować (Błażejewska 2012). Biomasa rolnicza na cele energetyczne powinna obejmować w pierwszej kolejności produkty uboczne i pozostałości z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego oraz nadwyżki produktów rolniczych (Graczyk 2011). Pozyskiwanie i energetyczne zagospodarowanie biomasy może ale nie musi, wiązać się ze zmianą użytkowania gruntów rolnych. Na przykład pozyskiwanie biomasy pochodzącej z odpadów, produktów ubocznych i pozostałości roślinnych i zwierzęcych zasadniczo nie wymaga zagospodarowania dodatkowego arealu gruntów rolnych. Dopiero prowadzenie celowych upraw energetycznych wiąże się

z zajęciem pewnej powierzchni gruntów rolnych oraz zmianą przeznaczenia upraw (z żywnościowego na energetyczne) lub zmianą przeznaczenia gruntów (np. z nieużytków na produkcję na cele energetyczne) (Błażejewska 2012). Ponadto, w przypadku upraw takich jak rzepak i zboża, służących do wytwarzania biokomponentów stosowanych w paliwach transportowych, powstające produkty uboczne są wykorzystane do produkcji pasz dla zwierząt. Oznacza to, że rozwój sektora biopaliw ciekłych w Polsce zwiększa możliwości pozyskania cennych komponentów białkowych w postaci śrutu rzepakowej lub suszonego wywaru gorzelnianego zbożowego (MRiRW 2020).

Biogaz uzyskuje się w procesie technologicznym, którego celem jest utylizacja odpadów i redukcja emisji metanu do atmosfery, a następnie produkcja energii elektrycznej i ciepłej. Biogaz rolniczy można otrzymać nie tylko z roślin specjalnie na ten cel uprawianych, ale również z beztlenowej fermentacji odchodów zwierzęcych, odpadów z rzeźni, browarów, gorzelnii oraz z innej działalności w przetwórstwie rolno-spożywczym (Banaszkiewicz i Wysmyk 2015). Według Pomykały i Łyki (2013), wprowadzenie pojęcia biogazu rolniczego ma za zadanie promowanie rolniczych substratów wykorzystywanych w produkcji biogazu, a tym samym wspieranie biogazowni rolniczych. Takie podejście pozwala na wyróżnienie biogazowni rolniczych na tle istniejących już biogazowni wykorzystujących osady ściekowe lub pozyskujące biogaz ze składowisk odpadów komunalnych. Dzięki zdecentralizowanemu charakterowi i regionalnej strukturze inwestycyjnej, instalacje na biogaz rolniczy mogą być elementem systemu wspierającego zrównoważony rozwój obszarów wiejskich i stworzyć nowe, dodatkowe źródła dochodów dla rolników (Dyrektywa 2009).

Źródłami OZE w gospodarstwie mogą być również energia wiatrowa i słoneczna wykorzystywana do wytwarzania energii elektrycznej. Pomimo że źródła te nie zależą od żadnego procesu przemian biologicznych, to wchodzą w sferę decyzyjną rolnika ze względu na konieczność zaangażowania kapitału do ich pozyskania. Tak jak i wcześniej wymienione OZE mogą przyczynić się do wzrostu dochodu gospodarstwa. W związku z tym, one również znalazły się wśród OZE rozważanych w niniejszym opracowaniu. Wykorzystanie energii wiatrowej i słonecznej oraz wytwarzanie energii elektrycznej z tych dwóch źródeł wymaga długoterminowej inwestycji ze strony rolnika albo długoterminowej umowy, na mocy której rolnik zezwala na lokalizację i eksploatację turbin wiatrowych lub instalacji fotowoltaicznych należących do innych osób w swoim gospodarstwie (Burrell 2010).



Tabela 5. Produkcja odnawialnych źródeł energii w sektorze rolno-spożywczym

Surowiec energetyczny pochodzący z rolnictwa, leśnictwa lub sektora rolno-spożywczego	Rodzaj używanego zasobu	Możliwe konkurencyjne wykorzystanie surowca	Rodzaj produkowanej energii	Rynek energii
Płody rolne	Zboża, trzcina cukrowa, buraki cukrowe, jadalne części produktów skrobiowych, oleje roślinne	Żywność, inne zastosowania przemysłowe nieżywnościowe i nieenergetyczne	Biopaliwa (pierwszej generacji): etanol, biodiesel	Paliwo transportowe
	Zboża		Biogaz	Energia elektryczna, ogrzewanie, gaz ziemny
Dedykowane uprawy energetyczne	Materiały pochodzenia drzewnego (np. wierzba, topola), słoma, celulozowe resztki organiczne	Nie stanowią konkurencji dla żywności, popyt przemysłowy i możliwa konkurencja o ziemię	Biopaliwa (drugiej generacji)	Paliwo transportowe
			(Bezpośrednie spalanie pierwotnej biomasy stałej)	Energia elektryczna, ogrzewanie
			Biogaz	Gaz ziemny
Pozostałości i odpady rolnicze	Słoma, celulozowe resztki organiczne	Bezpośrednie zastosowanie jako nawóz w gospodarstwie	Biopaliwa (drugiej generacji)	Paliwo transportowe
			Biogaz	Gaz ziemny
			Bezpośrednie spalanie pierwotnej biomasy stałej	Energia elektryczna, ogrzewanie
Pozostałości produkcji leśnej	Przecinki leśne, zrębki, trociny	Drewno	Biopaliwa (drugiej generacji)	Paliwo transportowe
		Drewno opałowe	Bezpośrednie spalanie pierwotnej biomasy stałej	Energia elektryczna, ogrzewanie
		Siedlisko		
Energia wiatru	Moc wiatru	Brak	Energia elektryczna	Energia elektryczna
Energia słońca	Energia fotowoltaiczna			
Odpady z sektora rolno-spożywczego	Zużyty olej spożywczy, tłuszcze zwierzęce	Inne zastosowania przemysłowe nieżywnościowe i nieenergetyczne	Biopaliwa (pierwszej i drugiej generacji)	Paliwo transportowe
	Niejadalne części produktów skrobiowych (muszle, łuski, wyciąg z trzciny cukrowej)		Bezpośrednie spalanie pierwotnej biomasy stałej	Ogrzewanie, energia elektryczna
			Biogaz	Gaz ziemny

Źródło: Burrell 2010.

Podstawowym i pierwszym dokumentem unijnej polityki w zakresie energii pochodzących z OZE była dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii: w kierunku 2020 roku (Dyrektywa 2009), tzw. dyrektywa RED (ang. *Renewable Energy Directive*)

(Floriańczyk i inni 2012). W dyrektywie dotyczącej OZE, ustanowiono, że do 2020 roku 20% łącznego zużycia energii w UE musi pochodzić z OZE. Dodatkowo ustalono, że wszystkie państwa członkowskie osiągną 10-procentowy udział paliw ze źródeł odnawialnych w sektorze transportu. W dyrektywie tej potwierdzono także przyjęte cele krajów członkowskich dotyczące udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii, wynoszące m.in. 10% dla Malty i 49% dla Szwecji (Parlament Europejski 2022a).

Następnym istotnym dokumentem dotyczącym OZE była dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii: w kierunku 2030 roku (Dyrektywa 2018). W dyrektywie tej (RED II), będącej uaktualnieniem poprzedniej, określono nowe, ambitniejsze cele wykorzystania OZE na lata 2021–2030. Komisja Europejska zaproponowała zwiększenie celu dotyczącego odnawialnych źródeł energii do 32% do 2030 roku, aby dostosować cele UE w zakresie wykorzystania energii z OZE do zobowiązań klimatycznych w ramach Porozumienia paryskiego z 2015 roku. Dyrektywa ta dodatkowo zwróciła uwagę na wykorzystywanie paliw odnawialnych takich jak wodór w przemyśle i transporcie (Parlament Europejski 2022a).

W następstwie rosyjskiej napaści na Ukrainę, Komisja Europejska przedstawiła kolejną zmianę w dyrektywie dotyczącej OZE (RED III) w 2022 roku. Aby ograniczyć zależność UE od rosyjskich paliw kopalnych, Komisja w ramach planu REPowerEU zaproponowała zwiększenie celu dotyczącego OZE do 45% do 2030 roku. Do wyznaczenia wyższego poziomu przyczyniły się również dane dotyczące udziału OZE w zużyciu energii w UE w 2020 roku (22,1%), gdzie założony cel wynosił 20% (Eurostat 2023). Przedstawione przez Komisję działania przyspieszające przejście na czystą energię to przede wszystkim instalowanie pomp ciepła, zwiększenie mocy systemów fotowoltaicznych oraz import odnawialnego wodoru i biometanu (Parlament Europejski 2022a).

W listopadzie 2022 roku we wniosku dotyczącym rozporządzenia Rady ustanawiającego ramy dla przyspieszenia wdrażania energii ze źródeł odnawialnych, Komisja Europejska zapowiedziała kolejną zmianę dyrektywy w sprawie energii odnawialnej (RED IV) (Parlament Europejski 2022a). Wskazano na konieczność uproszczenia procedur wydawania zezwoleń dla elektrowni wykorzystujących energię odnawialną, ich rozbudowy i wydawania zezwoleń na instalację urządzeń wykorzystujących energię słoneczną na już istniejących konstrukcjach, bez konieczności wprowadzania zmian w krajowych procedurach i przepisach prawnych (Komisja Europejska 2022a).

Obecnie prowadzone są dalsze rozmowy dotyczące kształtu polityki energetycznej UE do 2030 roku i na okres po 2030 roku (Parlament Europejski 2022a). Wśród najistotniejszych zmian w dyrektywie OZE wskazuje się konieczność ograniczenia wykorzystania biomasy, a także zmianę definicji OZE i proponuje usunięcie z niej pierwotnej biomasy drzewnej. Kolejnym postulatem jest wyznaczenie jeszcze wyższego celu dotyczącego wykorzystania OZE na poziomie 55–56% do 2030 roku tak, aby osiągnąć 100% energii odnawialnej do 2040 roku (Messad 2022).

Zmieniające się bardzo dynamicznie uregulowania prawne w zakresie OZE wskazują na ważność kwestii rozwijania i wdrażania energii pochodzącej z OZE kontekście kształtowania bezpieczeństwa energetycznego UE. Biomasa do celów energetycz-

nych (bioenergia) nadal jest głównym źródłem energii odnawialnej w UE, z udziałem wynoszącym prawie 60% (Komisja Europejska 2021). Bioenergia przyczynia się do bezpieczeństwa energetycznego UE, ponieważ większość zapotrzebowania jest zaspokajana z biomasy produkowanej wewnątrz Unii (około 96% w 2016 r.). Ponad 60% całej biomasy dostarczanej do celów energetycznych w UE pochodzi z leśnictwa: w 2016 roku bezpośrednio dostawy biomasy drzewnej z lasów i innych gruntów zalesionych stanowiły 32,5%, a pośrednie dostawy drewna stanowiły kolejne 28,2%. Prawie 27% pochodziło z biomasy rolniczej (również z upraw rolnych i produktów ubocznych rolnictwa), a pozostałe 12,4% stanowiły odpady (komunalne, przemysłowe itp.) (Komisja Europejska 2019a).

Dlatego tak istotnym elementem z zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego jest rolnictwo i związane z nim obszary wiejskie, które przyciągają dużą część inwestycji związanych z wdrażaniem OZE. Studia przypadków przedstawione w raporcie OECD (2012) wykazały, że wdrożenie OZE może zapewnić lokalnym społecznościom korzyści, w tym:

1. Nowe źródła przychodów. OZE może generować dodatkowy dochód dla właścicieli gruntów i działalności związanej z gruntami. Na przykład rolnicy i właściciele lasów, którzy włączyli produkcję energii odnawialnej do swojej działalności, zdywersyfikowali, zwiększyli i ustabilizowali swoje źródła dochodów.
2. Nowe miejsca pracy i możliwości biznesowe, w szczególności, gdy zaangażowana jest duża liczba podmiotów i gdy działalność w zakresie energii odnawialnej jest osadzona w lokalnej gospodarce. Mimo że energia odnawialna ma zwykle ograniczony wpływ na lokalne rynki pracy, może stworzyć cenne możliwości zatrudnienia dla ludzi w regionach, w których możliwości zatrudnienia są ograniczone. OZE może tworzyć bezpośrednio miejsca pracy, np. obsługa i konserwacja sprzętu. Jednak większość długoterminowych miejsc pracy ma charakter pośredni, powstaje wzdłuż łańcucha dostaw energii odnawialnej (produkcja, usługi specjalistyczne).
3. Innowacje w produktach, praktykach i politykach na obszarach wiejskich. W przypadku OZE obszary wiejskie są miejscami, w których testowane są nowe technologie oraz pojawiają się pierwsze wyzwania i testowane są nowe podejścia polityczne. We wszystkich studiach przypadków zaobserwowano pewną formę innowacji związanych z energią odnawialną. Obecność dużej liczby aktorów w branży OZE wzbogaca „uczącą się tkankę” regionu. Małe i średnie przedsiębiorstwa są aktywne w poszukiwaniu nisz biznesowych oraz klientów i dostawców. Nawet jeśli technologia jest importowana spoza regionu, lokalne podmioty często dostosowują ją do lokalnych potrzeb i możliwości.
4. Budowanie potencjału i wzmacnianie społeczności. W miarę jak aktorzy stają się coraz bardziej wyspecjalizowani i gromadzą umiejętności w nowej branży, zwiększa się ich zdolność do uczenia się i wprowadzania innowacji. Kilka regionów wiejskich stworzyło specjalne instytucje, organizacje i władze zajmujące się wdrażaniem OZE w odpowiedzi na duże inwestycje i odgórną politykę kra-

jową. Dynamikę tę zaobserwowano zarówno w regionach, w których społeczności lokalne w pełni popierają OZE, jak i w regionach, w których ludność jest przeciwna potencjalnie szkodliwym inwestycjom.

5. Tania energia. OZE zapewnia odległym regionom wiejskim możliwość wytwarzania własnej energii (w szczególności energii elektrycznej i ciepła), zamiast importowania konwencjonalnej energii z zewnątrz. Możliwość wytwarzania niezawodnej i taniej energii może pobudzić rozwój gospodarczy.

Zwiększenie autonomii energetycznej Europy bez wątplenia jest pilne. Kryzys klimatyczny oraz uzależnienie UE od paliw kopalnych, które Rosja wykorzystuje jako broń gospodarczą i polityczną, przyczyniły się do przyspieszenia transformacji europejskiego systemu energetycznego. Oczekuje się, że przemiany te pobudzą wzrost gospodarczy, umocnią pozycję Europy jako lidera zmian klimatycznych oraz skieruje ku neutralności klimatycznej do 2050 roku.

Szeroka gama możliwych do przetworzenia w rolnictwie zasobów energii odnawialnej powoduje, że sektor będzie odgrywał znaczącą rolę w produkcji energii oraz w realizacji celów polityki klimatycznej związanych z redukcją emisji gazów cieplarnianych, a także zwiększeniem udziału OZE w finalnym zużyciu energii.

Takie podejście implikuje również pewne zagrożenia dla sektora rolnego. Stworzenie ogromnego zapotrzebowania na zasoby biomasy może prowadzić do nadmiernej eksploatacji ekosystemów lub zmian w użytkowaniu gruntów, co poskutkuje negatywnymi konsekwencjami dla różnorodności biologicznej i zasobów węgla w glebie. Należy zwrócić uwagę, że biomasa jest również zasobem ograniczonym. Z tego powodu konieczne jest staranne zarządzanie biomasą, aby zapewnić jej zrównoważone wykorzystanie.

### 1.3. Założenia zrównoważonego rozwoju w kontekście bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego

W 1983 roku Zgromadzenie Ogólne ONZ utworzyło Światową Komisję ds. Środowiska i Rozwoju, znaną później jako Komisja Brundtland (od nazwiska jej przewodniczącej – Gro Harlem Brundtland, ówczesnej premier Norwegii, a później szefowej Światowej Organizacji Zdrowia). W 1987 roku Komisja opublikowała raport zatytułowany *Nasza wspólna przyszłość*, w którym zaproponowano najbardziej politycznie znaczącą ze wszystkich definicji zrównoważonego rozwoju: „zrównoważony rozwój to rozwój, który zaspokaja obecne potrzeby, bez uszczerbku dla zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich własnych potrzeb” (WCED 1987).

Podkreślono w nim, że stworzenie w pełni zrównoważonego modelu życia, a więc uzyskanie poprawy jakości życia ludzi na całym świecie bez rabunkowej eksploatacji ziemskich zasobów naturalnych, wymaga zróżnicowanych działań w poszczególnych

regionach świata. Przede wszystkim niezbędna jest integracja działań w trzech kluczowych obszarach:

1. Wzrostu gospodarczego i równomiernego podziału korzyści. Celem jest osiągnięcie odpowiedzialnego, długookresowego wzrostu, który stanie się udziałem wszystkich narodów i społeczności, ale osiągnięcie go wymaga zintegrowanego podejścia do dzisiejszych, wzajemnie powiązanych globalnych systemów gospodarczych.
2. Ochrony zasobów naturalnych i środowiska. Dla zachowania naszego środowiskowego dziedzictwa i naturalnych zasobów dla przyszłych pokoleń niezbędne jest opracowanie racjonalnych ekonomicznie rozwiązań, które ograniczą zużycie zasobów, powstrzymają skażenie środowiska i ocalą naturalne ekosystemy.
3. Rozwoju społecznego. Na całym świecie ludzie domagają się pracy, żywności, edukacji, energii, opieki zdrowotnej, wody i systemów sanitarnych. Odpowiadając na te potrzeby, międzynarodowa społeczność musi dołożyć wszelkich starań, by nie zostało naruszone bogactwo kulturowej i społecznej różnorodności oraz by wszyscy członkowie społeczeństw mieli instrumenty pozwalające na kształtowanie własnej przyszłości (NCBR 2022).

Aktualnie istnieją przytłaczające dowody na to, że obecne tempo zużycia zasobów spowodowało już negatywne i potencjalnie nieodwracalne skutki dla naszej planety, a tendencja ta będzie się utrzymywać. Przekroczenie granic planety powoduje między innymi zmiany klimatyczne i utratę różnorodności biologicznej, a w ostateczności zatrzyma i odwróci postęp ludzkości. Wycofanie się z wykorzystywania zasobów kopalnych, cyrkularne wykorzystanie minerałów i materiałów oraz wykorzystanie odnawialnych zasobów i energii to działania warunkujące utrzymanie ekologicznych granic planety (IEA 2022).

Zrównoważony rozwój jest kluczową koncepcją w ramach globalnej polityki i programów rozwoju. Zapewnia mechanizm, dzięki któremu społeczeństwo może wchodzić w interakcje ze środowiskiem, nie ryzykując zniszczenia zasobów na przyszłość. Jest to zatem paradygmat rozwoju, a także koncepcja, która wzywa do poprawy standardów życia bez narażania ekosystemów Ziemi lub stwarzania zagrożeń środowiskowych, takich jak wylesianie oraz zanieczyszczenie wody i powietrza, a co się z tym wiąże – zmiany klimatu i wymieranie gatunków (Cerin 2006; Benaim i in. 2008; Mensah 2019). Ukaga i in. (2011) podkreślają wręcz potrzebę odejścia od szkodliwej działalności społeczno-gospodarczej i raczej zaangażowania się w działania o pozytywnych skutkach środowiskowych, ekonomicznych i społecznych.

Początkowo dyskusje wokół zrównoważonego rozwoju ograniczały się do potrzeby zmniejszania negatywnego oddziaływania gospodarek na środowisko przyrodnicze. Z biegiem lat koncepcja nabrała pełniejszego zrozumienia, wyrównując istotę trzech czynników rozwoju: poszanowania środowiska, postępu społecznego i wzrostu gospodarczego. Obecnie koncepcja zrównoważonego rozwoju coraz częściej wchodzi do głównego nurtu dyskusji nad rozwojem społeczno-gospodarczym, stając się zasadą

horyzontalną, odzwierciedlaną we wszystkich politykach rozwojowych kraju (*Agenda 2030... 2023*).

Zrównoważony rozwój stał się modnym hasłem w dyskursie rozwojowym, ponieważ był kojarzony z różnymi definicjami, znaczeniami i interpretacjami. Strukturalnie pojęcie to można postrzegać jako wyrażenie składające się z dwóch słów: *zrównoważony* i *rozwój*. Ponieważ każde słowo, które składają się na koncepcję SD, zostało zdefiniowane w różny sposób z różnych perspektyw, tak samo całe pojęcie *zrównoważonego rozwoju* zostało również przeanalizowane z różnych punktów widzenia, co doprowadziło do powstania szeregu definicji (tabela 6) (Kasztelan i in. 2021). Najczęściej cytowaną definicją tego pojęcia jest jednak ta zaproponowana w raporcie Komisji Brundtland (Schaefer, Crane 2005).

Tabela 6. Wybrane definicje zrównoważonego rozwoju

Źródło	Definicja
Our Common Future, 1987	„... rozwój, który odpowiada potrzebom teraźniejszości, bez uszczerbku dla zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich własnych potrzeb”
Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2001.62.627, art. 3 ust. 50)	„...rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”
Pawłowski, 2006	„...program integrujący różnorodne płaszczyzny (moralną, ekologiczną, techniczną, ekonomiczną, prawną, społeczną i polityczną) ludzkiego działania, oparty na refleksji moralnej odnoszącej się do odpowiedzialności człowieka za przyrodę”
Stappen R.K., 2008	„...rozwój, który zaspokaja podstawowe potrzeby wszystkich ludzi i który zachowuje, chroni i przywraca zdrowie i integralność ekosystemu Ziemi, bez uszczerbku dla zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich własnych potrzeb i bez przekraczania granic długoterminowej pojemności ekosystemu Ziemi”

Źródło: Kasztelan (2017), s. 493.

Na przestrzeni kilkudziesięciu lat, cele zrównoważonego rozwoju (SDGs) ewoluowały od celu jednoczynnikowego, jakim było zrównoważone wykorzystanie zasobów zwierzęcych i roślinnych, przez milenijne cele rozwoju koncentrujące się na ubóstwie, do funkcjonujących obecnie kompleksowych i uniwersalnych celów SD (Muff 2017). W 2015 roku 193 państwa Organizacji Narodów Zjednoczonych (ONZ) przyjęły tzw. Agendę 2030, program działań o bezprecedensowym zakresie i znaczeniu, definiujący model zrównoważonego rozwoju na poziomie globalnym. Obejmuje 17 celów zrównoważonego rozwoju (SDGs) (rys. 4) oraz powiązanych z nimi 169 zadań, które oddają trzy wymiary zrównoważonego rozwoju – gospodarczy, społeczny i środowi-

skowy. W Preambule Agendy 2030 znalazło się stwierdzenie, że cele i zadania będą przez 15 lat stymulować działania w obszarach o kluczowym znaczeniu dla ludzkości i planety (UN 2015).

W Preambule Agendy 2030 czytamy, że cele i zadania będą przez 15 lat stymulować działania w obszarach o kluczowym znaczeniu dla ludzkości i planety. Nowa wizja rozwoju świata nakreślona w Agendzie 2030 koncentruje się na pięciu wielkich zmianach transformacyjnych, określonych jako zasada 5P:

1. Ludzie (*People*) – Wyeliminowanie ubóstwa i głodu, we wszystkich ich formach i wymiarach, a także zapewnienie, by wszyscy ludzie mogli wykorzystywać swój potencjał w godności i poczuciu równości, żyjąc w zdrowym środowisku.
2. Planeta (*Planet*) – Ochrona planety przed degradacją, między innymi poprzez zrównoważoną konsumpcję i produkcję, zrównoważone gospodarowanie jej zasobami naturalnymi oraz podejmowanie pilnych działań w zakresie zmian klimatu, tak aby mogła ona służyć potrzebom obecnych i przyszłych pokoleń.
3. Dobrobyt (*Prosperity*) – Zapewnienie wszystkim ludziom możliwości korzystania z dobrodziejstw dostatniego i satysfakcjonującego ich życia oraz by postęp gospodarczy, społeczny i technologiczny odbywał się w zgodzie z naturą.
4. Pokój (*Peace*) – Wspieranie pokojowego, sprawiedliwego i inkluzywnego społeczeństwa, wolnego od lęku i przemocy. Osiągnięcie zrównoważonego rozwoju nie jest możliwe bez pokoju, a pokój nie jest możliwy bez zapewnienia zrównoważonego rozwoju.
5. Partnerstwo (*Partnership*) – Mobilizowanie środków koniecznych do wdrożenia niniejszej Agendy poprzez ożywione globalne partnerstwo na rzecz zrównoważonego rozwoju, w duchu wzmocnionej globalnej solidarności, koncentrujące się zwłaszcza na potrzebach osób najuboższych i najuboższych, przy udziale wszystkich krajów, wszystkich interesariuszy i wszystkich ludzi (UN 2015).

Z punktu widzenia problematyki badawczej podjętej w niniejszym opracowaniu, warto przeanalizować, w jakim zakresie przyjęte cele zrównoważonego rozwoju odnoszą się do kwestii zapewniania bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego. W sposób bezpośredni zagadnienia te zostały ujęte w ramach celu 2 – Koniec z głodem, osiągnięcie bezpieczeństwa żywnościowego i lepszego odżywiania oraz promowanie zrównoważonego rolnictwa oraz celu 7 – Zapewnienie dostępu do przystępnej, niezawodnej, trwałej i nowoczesnej energii dla wszystkich.

Cel 2 został podzielony na pięć zadań szczegółowych, których realizację zaplanowano do końca 2020 lub 2030 roku. Podkreśla się w nich przede wszystkim konieczność zapewnienia dostępu do bezpiecznej i pożywnej żywności, wyeliminowania wszelkich form niedożywienia, wzrostu wydajności produkcji w rolnictwie oraz utworzenia systemów zrównoważonej produkcji żywności. Z kolei, cel 7 został rozpisany na trzy podstawowe zadania planowane do realizacji do 2030 r., tj.: zapewnienie powszechnego dostępu do przystępnych cenowo, niezawodnych i nowoczesnych usług energetycznych, znaczące zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w global-

nym „miksie” energetycznym oraz podwojenie wskaźnika wzrostu globalnej efektywności zużycia energii.



Rysunek 4. Oficjalne logo Celów Zrównoważonego Rozwoju

Źródło: <https://globalna.ceo.org.pl/czym-sa-cele-zrownowazonego-rozwoju> (Data dostępu: 17.02.2023).

Ponadto, zapisy odnoszące się do kwestii bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego można również znaleźć w pozostałych celach i zadaniach zrównoważonego rozwoju:

1. Cel 8, zadanie 8.4 – zwiększanie globalnej efektywności wykorzystania zasobów w konsumpcji i produkcji;
2. Cel 12, zadanie 12.1 – wdrożenie dziesięcioletnich programów ramowych w zakresie wzorców zrównoważonej konsumpcji i produkcji (*10-Year Framework of Programmes on Sustainable Consumption and Production*) dla wszystkich krajów;
3. Cel 12, zadanie 12.2 – zapewnienie zrównoważonego zarządzania i efektywnego wykorzystanie zasobów naturalnych;
4. Cel 12, zadanie 12.3 – zmniejszenie o połowę globalnej ilości marnowanej żywności *per capita* w sprzedaży detalicznej i konsumpcji, zmniejszenie strat żywnościowych w procesie produkcji i dystrybucji, w tym strat powstałych podczas zbiorów;



5. Cel 17, zadanie 17.10 – promowanie powszechnego, uregulowanego, otwartego, nie dyskryminującego i sprawiedliwego wielostronnego systemu handlowego w ramach Światowej Organizacji Handlu;
6. Cel 17, zadanie 17.16 – wzmacnianie globalnego partnerstwa na rzecz zrównoważonego rozwoju, uzupełnianego o partnerstwa wielostronne, które mobilizują i dzielą się wiedzą, kompetencjami, technologią i środkami finansowymi, by wspierać osiągnięcie celów zrównoważonego rozwoju we wszystkich krajach, szczególnie w tych rozwijających się (UN 2015).

Jak pokazuje powyższa analiza, zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego stanowi istotny element równoważenia procesów społeczno-gospodarczych. Sektor rolny oraz przemysł spożywczy odgrywać będą tutaj kluczową rolę, dlatego tak ważna jest prawidłowa i kompleksowa ocena potencjału polskiego rolnictwa w tym zakresie.



# Rozdział 2

---

## Ocena potencjału polskiego rolnictwa na tle UE z perspektywy produkcji biomasy na cele żywnościowe i energetyczne

### 2.1. Produkcja rolnicza i zużycie krajowe wybranych produktów rolnych

Rolnictwo stanowi podstawę żywienia ludności na świecie. Potrzeby żywieniowe w zakresie podstawowych składników pokarmowych, w tym związków energetycznych i białka, zaspokaja głównie produkcja roślinna. W skali świata związki energetyczne pochodzą w 55% z produkcji zbożowej, w około 20% z innych roślin uprawnych i w 15–20% z produkcji zwierzęcej. Z punktu widzenia wartości biologicznej białko zwierzęce jest niezbędne dla organizmu ludzkiego, lecz koszt jego produkcji jest wysoki (Kotecki 2020).

W 2050 roku, czyli w ciągu najbliższych 28 lat, liczba ludności świata osiągnie 8,1–8,8 mld. Dla porównania, w roku 1960 liczebność populacji ludzkiej wynosiła 3 mld, a w ciągu następnych 40 lat uległa podwojeniu. Tak dynamiczny trend wywołuje niepokój nie tylko wśród ekonomistów, lecz także wśród ekologów. Już na początku XIX wieku (1820), gdy ludność świata liczyła około 1 mld, Thomas Malthus (1766–1834) w dziele *Prawo ludności* (1798) stwierdził, że wzrost liczby ludności zachodzi w postępie geometrycznym, a produkcja żywności w postępie arytmetycznym, co będzie przyczyną głodu. Ta teoria, aczkolwiek zakwestionowana skalą postępu biologicznego i technicznego XX wieku, stała się podstawą do opracowania przez FAO strategii rozwoju świata zwanej *bezpieczeństwem żywnościowym* (World Bank 1986, World Food Summit 1996). Termin ten definiuje stan spraw publicznych, gwarantujących każdemu człowiekowi w każdym momencie czasowym dostęp do żywności w ilości i jakości zapewniającej aktywne i zdrowe życie.

Niestety, szacuje się, że we współczesnym świecie 800 mln osób chronicznie niedojada, a ok. ½ populacji ludzkiej cierpi z powodu niedoboru co najmniej jednego mikroskładnika. Dieta oparta na zbożach (pszenicy, ryżu, kukurydzy) jest generalnie uboga w mikroelementy. Celem strategii bezpieczeństwa żywnościowego jest zapewnienie standardu wyżywienia na poziomie 2800–3000 kcal dziennie na 1 osobę. Osiągnięcie tego celu wiąże się z koniecznością zwiększenia produkcji żywności, zwłaszcza zbóż, które bezpośrednio lub pośrednio przez produkcję zwierzęcą (mięso) pokrywają 2/3–3/4 potrzeb energetycznych i ½ zapotrzebowania człowieka na białko. Obecnie ok. 40% produkowanych zbóż jest zużywane w produkcji zwierzęcej.

Rolnicza produkcja żywności jest podstawą bezpieczeństwa żywnościowego. Jednak w nadchodzących dekadach rola tego sektora gospodarki nie będzie ograniczała się tylko do wytwarzania żywności. W wielu krajach świata rolnictwo od zarania dziejów dostarcza włókna (lnu, konopi, bawełny, wełny) do produkcji odzieży i drewna budowlanego. W ostatnim czasie w rolnictwie intensywnie rozwijają się nowe sektory, produkujące surowce energetyczne (biomasę, biopaliwo) oraz surowce do produkcji przemysłowej. Liczba produktów przemysłowych pochodzenia roślinnego systematycznie wzrasta; według niektórych autorów, w wypadku kukurydzy dochodzi nawet do kilku tysięcy (Grzebisz 2015).

W kontekście powyższego pojawia się pytanie o zabiegi zwiększające produktywność gleb użytkowanych rolniczo w systemie rolnictwa zrównoważonego i koncepcji wprowadzenia Europejskiego Zielonego Ładu (*European Green Deal*). Koncepcja ta zakłada, że do 2050 r. w odpowiedzi zwłaszcza na problemy klimatyczne i środowiskowe należy zbudować nowoczesną, „zasobooszczędną” i konkurencyjną gospodarkę. Przy tym należy osiągnąć zerowy poziom emisji netto gazów cieplarnianych, przy optymalnym wykorzystaniu zasobów naturalnych. Zgodnie z koncepcją konieczne będzie przejście na czystą gospodarkę w obiegu zamkniętym i podjęcie działań, chroniących bioróżnorodność i ograniczenie emisji zanieczyszczeń. Rolnictwo zatem w ramach priorytetu strategii „od pola do stołu” będzie musiało zapewnić: bezpieczeństwo żywnościowe, prowadzić zrównoważoną produkcję żywności, bardziej zrównoważoną konsumpcję zdrowe odżywianie oraz poprawę dobrostanu zwierząt gospodarskich.

Europejski Zielony Ład zakłada cele, które należy osiągnąć do 2030 r. Są to przede wszystkim: modyfikacja praktyk rolniczych (ograniczenie stosowania pestycydów o 50%, ograniczenie stosowania nawożenia o 20%, implementacja nowoczesnych technologii rolnictwa precyzyjnego, ograniczenie o 50% sprzedaży środków przeciwdrobnoustrojowych przeznaczonych dla zwierząt utrzymywanych w warunkach fermowych i w akwakulturze) należy osiągnąć do 2030 r. (Buczkowska i in., 2021)

Polskie rolnictwo nie jest w pełni przygotowane do całościowego wdrożenia założeń Europejskiego Zielonego Ładu. Wynika to m.in. z niskiej produktywności gospodarstw rolnych, która z kolei jest rezultatem rozdrobnienia agrarnego, a także słabej jakości gleb, czy też krótszego okresu wegetacyjnego, w porównaniu do Europy Zachodniej. Słabą stroną zasobów obszarów wiejskich Polski jest też duży udział gleb słabych, które niejednokrotnie są ubogie w materię organiczną, a dodatkowo narażo-

ne na przesychnienie, pojawiające się okresowo lub występujące stale. Istnieje zatem ryzyko wzrostu cen, zwłaszcza zbóż przy wdrożeniu Europejskiego Zielonego Ładu. Prognozowany jest także spadek dostępności niektórych artykułów spożywczych. Zagrożeń upatrywać należy w pogorszeniu konkurencyjności czy wypieraniu z rynku mniejszych gospodarstw rolnych, dla których stosowanie technik rolnictwa precyzyjnego jest nieoptyczne i bardzo trudne do realizacji. Wprowadzenie założeń Europejskiego Zielonego Ładu wiąże się zatem nie tylko z szansami, lecz również zagrożeniami dla polskiego rolnictwa. Dlatego wdrażanie tych założeń będzie koniecznością, mimo spodziewanych mniejszych zysków ekonomicznych, ale korzyścią środowiskową i społeczną (Buczowska i in., 2021). Wydaje się, że osiągnięcie wszystkich zakładanych celów Zielonego Ładu nie będzie możliwe, chociażby tych związanych z przeznaczeniem 25% użytków rolnych na rolnictwo ekologiczne. Kowalska i Bieniek (2022) podkreślają jednak, że sformułowanie takiego ambitnego celu może mieć pozytywny wpływ na mobilizację społeczeństwa do zbiorowych i indywidualnych działań na rzecz przejścia na produkcję ekologiczną. Konieczne jest jednak wypracowanie nowych zachęt, m.in. zielone zamówienia publiczne, innowacyjne i skuteczne kampanie medialne oraz strategię promocji, które prowadziłyby do ekologizacji wzorców konsumpcji, a tym samym do zbliżania się do wartości prognozowanych stawianych celów na poziomie UE.

Warunki przyrodnicze i agrotechniczne są jednym z ważniejszych czynników produkcji roślinnej. Niektóre elementy agroklimatu w Polsce na tle krajów Unii Europejskiej przedstawiono w tabeli 7. Sezon wegetacyjny w Polsce trwa krócej, przy czym występują większe wahania jego długości (195–223 dni) niż na Zachodzie Europy. Produkcja rolnicza w Polsce odbywa się w warunkach niższej średniej temperatury powietrza i przy większych wahaniami w ciągu lata. Opady atmosferyczne są rozłożone nierównomiernie w ciągu sezonu wegetacyjnego, często występują niedobory wody od maja do czerwca, a na lipiec przypada przeważnie nadmierna ilość opadów. W ostatnich latach w zimie opady śniegu są małe, co stwarza niebezpieczeństwo wymarzania roślin rzepaku i jęczmienia ozimego. Roczna suma opadów waha się od 450 mm w latach suchych do 700 w latach wilgotnych. W rejonach wschodnich klimat jest bardziej kontynentalny, a w zachodniej Polsce bardziej zbliżony do klimatu oceanicznego.

Tabela 7. Wybrane elementy agroklimatu krajów Unii Europejskiej i Polski

Kraj	Długość sezonu wegetacyjnego (dni)	Średnia temperatura powietrza (°C)	Roczna suma opadów (mm)
Austria	220–250	8,5	700
Belgia	280	8,7	900
Dania	219	7,5	650
Francja	250–365	9,5–11,5	700
Niemcy	215–265	7,5–10,0	750
Polska	195–223	6,2–8,7	450–700

Źródło: Kotecki (2020).

Biorąc pod uwagę warunki przyrodnicze, możemy stwierdzić, że syntetyczny wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej w Polsce wynosi zaledwie 57–64%, wskaźnik klimatu – 75–80%, a jakości gleb 57–80% w porównaniu z wybranymi krajami Unii Europejskiej (tab. 8).

Tabela 8. Jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej wybranych krajów Unii Europejskiej i Polski

Wyszczególnienie	Unia Europejska*	Polska
Klimat	100	75–80
Gleba	100	57–80
Syntetyczny wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej	100	57–64

\* – Belgia, Holandia, Francja, Niemcy.

Źródło: Kotecki (2020).

W Polsce przeważają gleby słabsze o niskiej żyzności i małej zdolności magazynowania wody, często nadmiernie zakwaszone, nadające się do uprawy głównie żyta, owsa i ziemniaka. Gleby przydatne do uprawy pszenicy i buraka cukrowego, o wskaźniku bonitacji 1,2–1,8, stanowią zaledwie 25% gruntów ornych (Kotecki 2020), a na około 30% gleb występuje niedobór fosforu, potasu i magnezu (tab. 9).

Tabela 9. Struktura (%) zasobności gleb w Polsce w makroskładniki, odczynu i potrzeb wapnowania

Wyszczególnienie	Zasobność gleby w makroskładniki				
	bardzo niska	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
Fosfor (P)	7	22	26	19	26
Potas (K)	13	24	32	15	16
Magnez (Mg)	10	17	30	21	22
Odczyn gleby					
–	bardzo kwaśny pH<4,5	kwaśny pH 4,6–5,5	lekko kwaśny pH 5,6–6,5	obojętny pH 6,6–7,2	zasadowy pH > 7,2
	12	25	35	19	9
Potrzeby wapnowania					
–	konieczne	potrzebne	wskazane	ograniczone	zbędne
	18	14	17	18	33

Źródło: Kotecki (2020).

Wyniki Powszechnego Spisu Rolnego (PSR) w 2020 r. wykazały, że w okresie od 2 czerwca 2019 r. do 1 czerwca 2020 r. 956 tys. gospodarstw rolnych (72,6%) stosowało nawozy mineralne lub wapniowe. W ogólnej licznie gospodarstw rolnych udział

gospodarstw stosujących nawożenie mineralne wynosił 71,4%, a wapniowe – 21,3% (tab. 10).

Tabela 10. Zużycie nawozów mineralnych i wapniowych w latach 2010 i 2020

Lata	Nawozy w przeliczeniu na czysty składnik				
	mineralne				wapniowe
	ogółem	azotowe	fosforowe	potasowe	
w tysiącach ton					
2010	1 771	1 024	352	396	951
2020	1 951	1 034	359	559	1 340
<b>2010=100</b>					
2020	110,2	101,0	102,0	141,2	226,8
<b>Na 1 ha użytków rolnych w dobrej kulturze</b>					
2010	1 226,6	70,9	24,3	27,4	40,9
2020	134,7	71,4	24,8	38,6	92,5

Źródło: GUS (2021b).

Zużycie nawozów mineralnych, łącznie azotowych, fosforowych i potasowych (NPK), w badanym okresie było o 10,2% większe niż w 2010 r. i wyniosło 1951 tys. ton. W 2020 r. na 1 ha użytków rolnych zużyto przeciętnie 132,9 kg NPK w tym w gospodarstwach indywidualnych 129,1 kg NPK. W stosunku do 2010 r. w największym stopniu zwiększyło się zużycie nawozów potasowych – o 43,2% i wyniosło 38,1 kg/ha. Pod uprawy zastosowano ponadto 70,4 kg/ha nawozów azotowych i 24,4 kg/ha nawozów fosforowych, tj. więcej niż w 2010 r./ odpowiednio o 2,2% i o 3,0%. Zużycie nawozów wapniowych w porównaniu do 2010 r. wzrosło ponad dwukrotnie i wyniosło 1340 tys. ton (591 tys. ton w 2010 r.). Na wzrost zużycia tych nawozów wpłynął m.in. wprowadzony w 2019 r. *Ogólnopolski program regeneracji środowiskowej gleb poprzez ich wapnowanie* i związane z tym programem dofinansowanie na realizację przedsięwzięć skutkujących poprawą jakości środowiska udzielane w ramach pomocy *de minimis*<sup>2</sup>.

W 2020 r. zabiegi środkami ochrony roślin stosowało ok. 70% (905 tys.) gospodarstw rolnych posiadających użytki rolne. Najwięcej zabiegów wykonano w celu ochrony zbóż (1595 tys.), których udział w powierzchni zasiewów był dominujący i wynosił ok. 70%. Znaczącą ilość zabiegów wykonano również w sadach i na plantacjach innych upraw trwałych (730 tys.), co z kolei związane było z większą niż w in-

<sup>2</sup> Wielkość pomocy ze strony państwa, która nie wymaga jej wcześniejszego notyfikowania do Komisji Europejskiej. Pułap pomocy *de minimis* wynosi 200 000 EUR w dowolnie ustalonym okresie 3 lat budżetowych. Zasady udzielania pomocy *de minimis* reguluje Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego z dnia 2 października 2007 r. w sprawie udzielania pomocy *de minimis* w ramach regionalnych programów operacyjnych.

nych uprawach częstotliwością i różnorodnością występowania patogenów. W okresie wegetacji, przeciętnie w gospodarstwie rolnym wykonano 9 zabiegów w sadach i uprawach trwałych, 2 zabiegi na zboża, 3 – na warzywa. Ponadto w badanym okresie wykonano przeciętnie 1 zabieg środkami ochrony roślin w zamkniętej powierzchni magazynowej (GUS 2021b).

Poziom intensywności produkcji rolniczej w Polsce mierzony nakładami, zwłaszcza obrotowych środków produkcji, jest zdecydowanie niższy niż w krajach Europy Zachodniej. Szczególnie duże różnice występują w stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin. Podczas gdy w Polsce zużywa się średnio niewiele ponad 2 kg/ha substancji aktywnej na 1 ha gruntów ornych i upraw trwałych, to we Francji zużycie to wynosi ponad 3 kg/ha s.a., w Niemczech ponad 6 kg/ha s.a. a w Holandii ponad 9 kg/ha s.a. (Kotecki 2020).

W ciągu dziesięciolecia między PSR zaszły zmiany w zakresie wyposażenia gospodarstw rolnych w podstawowe maszyny rolnicze. Było to wynikiem postępującej specjalizacji produkcji rolnej i jednocześnie zachodzącym procesem modernizacji gospodarstw rolnych związanym, m.in. z racjonalizacją technologii produkcji, koncentracją produkcji, wprowadzaniem innowacji, zwiększeniem skali czy poprawą jakości produkcji (tab. 11).

Tabela 11. Ciągniki i maszyny rolnicze w latach 2010 i 2020

Lata	Ciągniki	Kombajny			Siloso- -kombajny	Opryskiwacze	
		zbożowe	buraczane	ziemniaczane		polowe	sadownicze
<b>w tysiącach sztuk</b>							
2010	1 418	152	28	79	12	491	51
2020	1 448	167	11	60	4	462	52
<b>2010 = 100</b>							
2020	102,1	110,2	38,0	75,1	31,9	94,2	101,4
<b>Na 100 gospodarstw</b>							
2010	94,0	10,1	1,8	5,3	0,8	32,5	3,4
2020	109,9	12,7	0,8	4,5	0,3	35,1	3,9
<b>Na 100 ha użytków rolnych</b>							
2010	9,5	1,0	0,2	0,5	0,1	3,3	0,3
2020	9,9	1,1	0,1	0,4	0,0	3,1	0,4

Źródło: GUS (2021b).

Polska w chwili obecnej pod względem powierzchni ogólnej i użytków rolnych zajmuje piąte miejsce w Unii Europejskiej. Pod względem zaludnienia Polska zajmuje piąte miejsce w UE, lecz drugie, jeśli chodzi o skalę zatrudnienia w sektorze rolnictwa. Zatrudnienie w rolnictwie znajduje około 9% ludności naszego kraju (tab. 12). Pod względem skali produkcji rolniczej Polska jest w czołówce Unii Europejskiej, szczególnie gdy chodzi o produkcję żyta, owsa, ziemniaków, buraków cukrowych, rzepaku i ja-



blek. Ponadto Polska jest znaczącym producentem mięsa i mleka. Rolnictwo polskie jako dział gospodarki narodowej dostarcza produktów żywnościowych i surowców różnym gałęziom przemysłu.

Tabela 12. Udział i miejsce Polski w UE

Wyszczególnienie	Udział Polski w %		Miejsce Polski	
	2010	2020	2010	2020
Powierzchnia, w tym:	7,7	7,7	5	5
Użytki rolne	8,35	8,8	4	4
Ludność, w tym:	8,7	8,5	5	5
Zatrudnieni w rolnictwie	18,6	17,3	2	2
<b>Produkcja roślinna, w tym:</b>				
Pszenvica	7,3	9,8	3	3
Żyto	39,2	32,6	2	2
Jęczmień	5,2	5,4	5	5
Owies	13,3	19,1	4	1
Ziemniak	31,4	14,5	1	3
Burak cukrowy	10,2	14,2	3	3
Rzepak	9,4	18,0	3	3
Jabłka	10,4	30,0	4	1
Tytoń	6,7	16,2	5	4
<b>Produkcja zwierzęca, w tym:</b>				
Mięso wieprzowe	8,5	8,5	4	4
Mleko krowie	9,2	9,6	3	3
Jaja kurze	10,1	10,1	6	7
Pogłowie bydła	7,2	8,2	6	6
Pogłowie świń	10,2	8,0	3	5

Źródło: GUS (2021).

W 2010 roku przeciętna powierzchnia gospodarstwa w Polsce wynosiła 9,6 ha. Wskaźnik ten był niższy tylko na Malcie (0,9), Cyprze (3,0), w Rumunii (3,5), Grecji (4,7), Bułgarii (6,2), we Włoszech (7,9), na Węgrzech (8,1) i w Portugalii (9,2). Największe obszary gospodarstwa są w Czechach (152,4), na Słowacji (77,5), w Wielkiej Brytanii (70,8), Danii (59,7) i Niemczech (55,8). W 2019 roku przeciętna powierzchnia gospodarstwa rolnego w Polsce wzrosła do 11,04 ha (GUS 2021).

Tabela 13. Gospodarstwa rolne i średnia powierzchnia w latach 2010–2020

Wyszczególnienie	2010		2020	
	ogółem	w tym gospodarstwa indywidualne	ogółem	w tym gospodarstwa indywidualne
Liczba gospodarstw rolnych, w tys.	1 509	1 505	1 317	1 310
Średnia powierzchnia gruntów ogółem w ha	11,3	10,0	12,4	11,4
Średnia powierzchnia użytków rolnych w ha	9,8	8,8	11,1	10,2
<b>2010 = 100</b>				
Liczba gospodarstw rolnych, w tys.	×	×	87,3	87,0
Średnia powierzchnia gruntów ogółem w ha	×	×	110,6	114,7
Średnia powierzchnia użytków rolnych w ha	×	×	113,2	116,5

Źródło: GUS (2021).

W 2020 roku w Polsce utrzymała się notowana od wielu lat tendencja spadku liczby gospodarstw rolnych, przy jednoczesnym wzroście ich średniej powierzchni (tab. 13).

W okresie dziesięciolecia 2010–2020 w Polsce wzrosła liczba gospodarstw najmniejszych o powierzchni do 1 ha (o ok. 3%) oraz największych, należących do grup obszarowych UR powyżej 20 ha. Najwięcej gospodarstw rolnych przybyło w grupie obszarowej UR 50–100 ha (ponad 50%). Ponad 60% ogólnej powierzchni UR w dobrej kulturze i ogółu SD zwierząt gospodarskich znajdowało się w jednostkach o powierzchni 15 ha i więcej UR, które stanowiły ok. 16% ogółu gospodarstw rolnych. W porównaniu do 2010 roku nastąpiły zmiany w strukturze gospodarstw rolnych. Wzrósł odsetek gospodarstw towarowych, czyli do 1 ha UR (są to w zdecydowanej większości jednostki prowadzące intensywną produkcję np. szklarnie, fermy zwierząt) oraz jednostek o powierzchni powyżej 15 ha użytków rolnych. Odsetek gospodarstw o powierzchni 10–15 ha utrzymał się na poziomie 10,0%, a zmniejszeniu uległ udział gospodarstw o powierzchni 1–10 ha użytków rolnych (GUS 2021b).

W 2010 roku w polskim rolnictwie na 1 AWU<sup>3</sup> przypadała blisko 30-krotnie niższa wartość Standardowej Produkcji (SO)<sup>4</sup> niż średnio w całej Wspólnocie (U-27). Niższą niż w Polsce, w krajach U-27, wartość produkcji odnotowano na Łotwie i kolejną

<sup>3</sup> AWU (*Annual Work Unit*) – umowna jednostka nakładów pracy w rolnictwie oznaczająca ekwiwalent pełnego etatu. W Polsce jako ekwiwalent pełnego etatu przyjęto 2120 godzin pracy w roku.

<sup>4</sup> SO (*Standard Output*), Standardowa Produkcja – średnia z 5 lat wartość produkcji określonej działalności produkcyjnej (roślinnej lub zwierzęcej) uzyskiwana w ciągu 1 roku z 1 ha lub od 1 zwierzęcia w przeciętnych dla danego regionu warunkach produkcyjnych.

niższą w Rumunii i Bułgarii, a najwyższą w Danii, Holandii i Belgii – od 10 do 12 razy większą niż w Polsce.

W rolnictwie polskim produktywność ziemi w 2010 r. wyniosła 1314,2 euro, co stanowiło odpowiednik niespełna 75% średniego poziomu produktywności ziemi we Wspólnocie. Ponadto warto podkreślić, iż rolnictwo krajów położonych w szerokości geograficznej zbliżonej do Polski i o podobnych znaczeniach poszczególnych kierunków produkcji rolniczej (Francja, Niemcy) wydajność ziemi jest zdecydowanie wyższa. Najwyższym wskaźnikiem charakteryzuje się rolnictwo holenderskie, gdzie na 1 ha UR przypada ponad 10,1 tys. euro produkcji rolniczej. Przewyższa to średnią produktywność ziemi w rolnictwie unijnym blisko sześciokrotnie. Skrajnie niska wydajność występuje natomiast w krajach nadbałtyckich, Rumunii i Bułgarii. Można przypuszczać, że nie jest to wybór strategii gospodarowania, a skutek braku kapitału i wiedzy.

Po wstąpieniu do UE Polska osiągnęła sukces, istotnie zwiększając eksport żywności. Liczba gospodarstw w UE od 2005 do 2016 roku zmniejszyła się o prawie 4 mln, tj. 27%. W Polsce natomiast w latach 2005–2010 obniżyła się o około 970 tys. (39%), a latach 2010–2017 o kolejne 103 tys. (7%), zaś w roku 2020 wzrosła do 1 317 tys. Niestety, struktura powierzchniowa gospodarstw jest wadliwa, gdyż od wielu lat udział gospodarstw o powierzchni do 5 ha wynosi ponad 50%. W latach 2000–2011 nakłady pracy w przeliczeniu na 100 ha UR zmniejszyły się z 15,3 do 10,0 AWU.

W wyniku różnic w poziomie zatrudnienia i produktywności ziemi rolnicy zachodnioeuropejscy osiągają 4–12 razy wyższy poziom wydajności pracy. Rolnictwo polskie charakteryzuje się potencjałem produkcyjnym znacznie przekraczającym potrzeby wewnętrzne, co spowodowane jest stosunkowo dużą powierzchnią użytków rolnych przypadających na jednego mieszkańca i dużymi zasobami siły roboczej.

W 2020 r. wśród ogółu gospodarstw dominowały jednostki prowadzące wyłącznie produkcję roślinną. Omawiane gospodarstwa stanowiły 55,8% ogółu gospodarstw rolnych, podczas gdy prowadzące tylko produkcję zwierzęcą – 0,6%. Gospodarstwa z produkcją mieszaną (prowadzące zarówno uprawę roślin jak i chów zwierząt) stanowiły 43,6% ogółu gospodarstw. Udział zbóż w powierzchni zasiewów ogółem jest na bardzo zbliżonym poziomie zarówno w gospodarstwach prowadzących produkcję roślinną, jak i mieszanych (ok. 69%), ale już udział roślin przemysłowych i wysokobiałkowych jest znacznie wyższy w gospodarstwach prowadzących wyłącznie produkcję roślinną (tab. 14).

Tabela 14. Wybrane wskaźniki według rodzaju prowadzonej produkcji rolniczej w 2020 r.

Wskaźniki	Ogółem	Gospodarstwa prowadzące		
		wyłącznie produkcję roślinną	wyłącznie produkcję zwierzęcą	produkcję roślinną i zwierzęcą
Średnia powierzchnia UR w gospodarstwie w ha	11,1	9,6	1,9	13,3
Udział zbóż w powierzchni zasiewów ogółem w%	69,0	68,9	–	69,1
Udział roślin przemysłowych w powierzchni zasiewów ogółem w%	12,0	15,0	–	9,2
Udział roślin wysokobiałkowych w powierzchni zasiewów ogółem w%	2,9	4,0	–	1,9
Pogłowie bydła na 1 gospodarstwo prowadzące chów tego gatunku w szt.	23	–	26	23
Pogłowie świń na 1 gospodarstwo prowadzące chów tego gatunku w szt.	131	–	366	129
Obsada zwierząt na 100 ha UR w SD	68	–	5 154	121
Liczba ciągników na 1 gospodarstwo w szt.	1,1	0,8	0,5	1,5
Zużycie NPK/1 ha UR w dobrej kulturze w kg	134,7	135,5	–	134,0
Odsetek gospodarstw domowych z użytkownikiem gospodarstwa rolnego, których główne dochody pochodzą z działalności rolniczej	30,4	21,7	33,2	41,3

Źródło: GUS (2021b).

Wyniki PSR w 2020, w porównaniu do 2010 r., wskazują na zachodzące stopniowo zmiany w użytkowaniu gruntów ornych. Zmniejszeniu uległa powierzchnia gruntów ogółem użytkowanych w gospodarstwach rolnych. W 2020 r. omawiana powierzchnia wyniosła 16399 tys. ha i w porównaniu z danymi z 2010 r. była mniejsza o 587 tys. ha (o 3,5%) (tab. 15).

Tabela 15. Powierzchnia gospodarstwa ogółem i w gospodarstwach indywidualnych w latach 2010 i 2020

Wyszczególnienie	Powierzchnia gruntów		
	2010	2020	
	w tys. ha		2010 = 100
Gospodarstwa rolne ogółem	16 986	16 399	96,5
w tym gospodarstwa indywidualne	15 005	14 981	99,8

Źródło: (GUS 2021).

W porównaniu z wynikami PSR z 2010 r. w strukturze użytkowania gruntów udział powierzchni użytków rolnych w powierzchni ogółem zwiększył się o 2%. Odnotowano przy tym stosunkowo wysoki wzrost udziału powierzchni zasiewów – o 4,5% i nieco

mniejszy łąk trwałych – o 1,7%. Zmniejszył się natomiast udział użytków rolnych pozostałych o 1,2%, pozostałych gruntów o 1,1% i lasów – o 1,0%. Areał użytków rolnych w gospodarstwach rolnych w 2020 r. wyniósł 14682 tys. ha i był mniejszy niż w 2010 r. o 178 tys. ha (o 1,2%) (tab. 16).

Tabela 16. Użytkowanie gruntów w gospodarstwach rolnych w latach 2010 i 2020

Wyszczególnienie	Powierzchnia użytków rolnych				
	ogółem	w tym użytków rolnych w dobrej kulturze			
		razem	w tym		
			pod zasiewami	sady	trwale użytki zielone
<b>w tysiącach hektarów</b>					
2010	14 860	14 448	10 366	367	3 230
2020	14 682	14 483	10 742	327	3 190
<b>2010=100</b>					
2020	98,8	100,2	103,6	89,3	98,8
<b>W odsetkach powierzchni użytków rolnych ogółem</b>					
2010	100,0	97,2	69,8	2,5	21,7
2020	100,0	98,6	73,2	2,0	21,7

Źródło: GUS (2021b).

W 2020 r. odnotowano zmiany w strukturze zasiewów. Udział powierzchni głównych upraw rolnych w ogólnej powierzchni zasiewów przedstawiał się następująco (tab. 17):

- Zboża ogółem (tj. zboża podstawowe z mieszankami zbożowymi oraz gryka, proso i inne zbożowe łącznie z kukurydzą na ziarno) – 69,0%,
- Zboża podstawowe (tj. pszenica, żyto, jęczmień, owies, pszenżyto) – 53,8%,
- Strączkowe jadalne – 0,8%,
- Uprawy przemysłowe – 12,0%, w tym rzepak i rzepik – 9,1% i buraki cukrowe – 2,3%,
- Ziemniaki – 2,1%,
- Warzywa gruntowe – 1,3%.

W stosunku do 2010 roku zwiększyła się powierzchnia uprawy:

- Roślin przemysłowych – o 122 tys. ha (o 10,4%), przy wzroście udziału w ogólnej powierzchni zasiewów o 0,7%, w tym buraków cukrowych o 40 tys. ha (o 19,2%) oraz rzepaku i rzepiku o 35 tys. ha (o 3,7%),
- Strączkowych jadalnych – o 40 tys. ha (o 91,3%), przy wzroście udziału w ogólnej powierzchni zasiewów (o 0,4%),
- Warzyw gruntowych – o 5 tys. ha (o 4,0%), przy niezmiennym udziale w ogólnej powierzchni zasiewów (1,3%).

Tabela 17. Powierzchnia zasiewów głównych upraw rolnych w latach 2010 i 2020

Lata	Powierzchnia zasiewów	W tym							Strączkowe jadalne	Warzywa gruntowe
		Zboża		Ziemniaki	Uprawy przemysłowe					
		ogółem	w tym zboża podstawowe		razem	w tym				
					buraki cukrowe	rzepak i rzepik				
<b>W tysiącach hektarów</b>										
2010	10 366	7 606	6 053	375	1 171	206	945	43	138	
2020	10 742	7 411	5 781	226	1 294	246	981	83	143	

Źródło: (GUS 2021), ARiMR (2022).

W porównaniu do wyników z 2010 r. zmniejszenie powierzchni uprawy odnotowano w przypadku:

- Zbóż ogółem – o 195 tys. ha (o 2,6%), przy spadku udziału w ogólnej powierzchni zasiewów o 4,4%,
- Zbóż podstawowych – o 272 tys. ha (o 4,5%), przy spadku udziału w ogólnej powierzchni zasiewów o 4,6%,
- Ziemniaków – o 149 tys. ha (o 39,8%), przy spadku udziału w ogólnej powierzchni zasiewów o 1,5%.

Zgodnie z wynikami PSR 2020 pogłowie zwierząt gospodarskich wynosiło (tab. 18):

- Bydła – 6 306 tys. szt., w tym krów – 2 475 tys. szt.,
- Świń 11 153 tys. szt., w tym loch – 814 tys. szt.,
- Drobiu – 225 636 tys. szt., w tym kur niosek – 55 082 tys. szt.

Tabela 18. Pogłowie i obsada zwierząt gospodarskich na 100 ha użytków rolnych w latach 2010 i 2020

Lata	Bydło		Świnie		Drońb
	ogółem	w tym krowy	ogółem	w tym lochy	
<b>w tysiącach sztuk</b>					
2010	5 742	2 646	15 244	1 424	174 326
2020	6 306	2 475	11 153	814	225 636
<b>2010=100</b>					
2020	109,8	93,6	73,2	57,2	129,4
<b>na 100 ha użytków rolnych w sztukach</b>					
2010	39	18	103	10	1 173
2020	43	17	76	6	1 537

Źródło: (GUS 2021).

W porównaniu z wynikami spisu przeprowadzonego w 2010 r. odnotowano bardzo wysoki wzrost populacji drobiu – o 29,4%. Wzrost ten stymulowany był systematycznym rozwojem sprzedaży drobiu na rynkach zagranicznych. Polska obecnie znajduje się na pozycji lidera w produkcji drobiu w Unii Europejskiej i jest w światowej czołówce eksporterów mięsa drobiowego. Wzrost, choć mniej dynamiczny, nastąpił również w przypadku pogłowia bydła (o 9,8%). Jednocześnie spadła liczebność stada krów o 6,4%, co wskazuje na zachodzące zmiany w gospodarstwach prowadzących chów bydła w kierunku stopniowej redukcji stada bydła mlecznego i jednocześnie rozwoju produkcji bydła mięsnego. W ciągu dziesięciolecia 2010–2020 w pogłowie świń odnotowano głęboki spadek – o 26,8%, w tym loch o 42,8%. Spadek pogłowia świń wynika głównie z niskiej opłacalności tuczu i występowania afrykańskiego pomoru świń (ASF), natomiast na redukcję pogłowia loch wpływa przede wszystkim popularyzacja systemu nakładczego w chowie świń.

Spożycie ziarna zbóż (w przetworach) w Polsce w latach 2010–2020 mieściło się w przedziale od 108 kg do 101 kg na 1 mieszkańca i wartość ta była ustabilizowana. Podobnie rzecz się miała z konsumpcją ziemniaków i warzyw. Zaobserwowano natomiast wzrost konsumpcji owoców w roku 2020 o 14 kg na 1 mieszkańca w stosunku do 2010 roku. Spożycie mleka i mięsa drobiowego oraz wołowego wzrosło, malała natomiast nieznacznie konsumpcja mięsa wieprzowego. Wyrazem tego może być malejące co roku, na przestrzeni analizowanych lat spożycie wyrażone w kcal. Jak wykazano w tabeli 19, Polacy w roku 2010 spożywali dziennie żywność o wartości energetycznej 2340 kcal, natomiast wartość energetyczna żywności i w roku 2020 wyniosła 1987 kcal. Szczególnie spożycie wśród rolników wykazuje jej niską wartość odżywczą. W przypadku tej grupy i niektórych grup wiekowych oraz pracowniczych jest to wartość bardzo niska i niewystarczająca do bezpiecznego zdrowia i życia, mogąca świadczyć o niedożywieniu Polaków. FAO przyjmuje, że przeciętne dobowe referencyjne zapotrzebowanie na energię zgodnie z zaleceniami żywnościowymi powinno wynosić przeciętnie 2350 kcal/mieszkańca (Kwasek 2012).

Tabela 19. Spożycie niektórych artykułów żywnościowych na 1 mieszkańca w Polsce w latach 2010–2020

Wyszczególnienie	Wielkości w roku gospodarczym		
	2010	2015	2020
	(kg)		
Ziarno 4 zbóż (przetwory)	108	103	101
Ziemniaki	110	100	93
Warzywa	106	105	103
Owoce	44	53	58
Mleko	189	213	244
Mięso wieprzowe	42,2	41,4	61,1
Mięso wołowe	2,4	1,2	

Wyszczególnienie	Wielkości w roku gospodarczym		
	2010	2015	2020
	(kg)		
Mięso drobiowe	24,6	27,1	28,6
Masło	4,3	4,5	5,9
Jaja kurze	202	144	157
Cukier	39,9	40,5	42,7
Spożycie ogółem kcal	2 340	2 135	1 987
Spożycie przez rolników ogółem kcal	2 512	2 070	1 925

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS (2011–2021c).

Tabela 20. Produkcja i zużycie krajowe wybranych produktów rolnych w latach 2010–2020

Wyszczególnienie	Wielkości w roku gospodarczym		
	2010	2015	2020 <sup>a)</sup>
<b>Zboża podstawowe (tys. ton)</b>			
Produkcja	29 827	34 177	28 989
Zużycie krajowe	27 526	26 404	24 555
Nadwyżka/deficyt	2 301	7 773	4 434
<b>Ziemniaki (tys. ton)</b>			
Produkcja	9 703	7690	6 600
Zużycie krajowe	9 605	7364	6 566
Nadwyżka/deficyt	98	326	34
<b>Warzywa (tys. ton)</b>			
Produkcja	4 878	5607	5 175
Zużycie krajowe	4 574	4465	4 788
Nadwyżka/deficyt	304	11142	387
<b>Owoce (tys. ton)</b>			
Produkcja	2 744	4189	4 278
Zużycie krajowe	2 812	3471	4 058
Nadwyżka/deficyt	768	718	220
<b>Mleko (mln l)</b>			
Produkcja	11 921	12 859	14 822
Zużycie krajowe	10 133	11 045	11 802
Nadwyżka/deficyt	1 788	1 814	3 020
<b>Jaja (tys. ton) – Eggs</b>			
Produkcja	637	590	663
Zużycie krajowe	492	349	409
Nadwyżka/deficyt	145	241	254



Wyszczególnienie	Wielkości w roku gospodarczym		
	2010	2015	2020 <sup>a)</sup>
<b>Zboża podstawowe (tys. ton)</b>			
<b>Mięso wołowe w wadze schłodzonej (tys. ton)</b>			
Produkcja	373	441	531
Zużycie krajowe	91	46	97
Nadwyżka/deficyt	282	395	434
<b>Mięso wieprzowe w wadze schłodzonej (tys. ton)</b>			
Produkcja	1 516	1 581	1 605
Zużycie krajowe	1 626	1 591	1 565
Nadwyżka/deficyt	-110	-10	40
<b>Mięso drobiowe w wadze schłodzonej (tys. ton)</b>			
Produkcja	1 386	2 021	2 837
Zużycie krajowe	948	1 043	1 121
Nadwyżka/deficyt	438	978	1 716

Objaśnienia: 2020<sup>a)</sup> – dane szacunkowe.

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS (2011–2021c).

Jak wynika z zestawienia w tabeli 20, Polska generalnie we wszystkich latach i w asortymentach produktów pochodzenia rolniczego była i jest krajem nadwyżkowym w produkcji żywności. Szczególnie korzystne zjawisko nadwyżki żywności wystąpiło w 2020 r. Obserwuje się w tym czasie szczególny wzrost nadwyżki w produkcji zbóż, mleka, jaj, mięsa wołowego, wieprzowego i drobiowego. Zjawisko to można wytłumaczyć tym, że rynek zbóż charakteryzuje się dużą zmiennością podaży, która zależy od warunków pogodowych. Bilans zbóż zależy również w dużym stopniu od zmian w zapotrzebowaniu paszowym, uzależnionym z kolei od sytuacji w produkcji zwierzęcej.

Produkcja wieprzowiny w kraju w latach 2010 i 2015 nie pokrywała zapotrzebowania na nią, co było związane z redukcją pogłowia trzody chlewnej. Biorąc pod uwagę dane z roku 2020 zauważamy już wystąpienie nadwyżki w produkcji mięsa wieprzowego, co zaistniałą sytuację należy uznać za korzystną.

Podsumowując można powiedzieć, że polskie rolnictwo, pomimo słabych warunków przyrodniczych i agrotechnicznych na tle krajów Unii Europejskiej jest wystarczająco zdolne do zaspokojenia potrzeb żywnościowych mieszkańców Polski. Wyniki badań dotyczących produkcji oraz zużycia podstawowych surowców rolnych wskazują, że Polska jest krajem w większości nadwyżkowym w produkcji żywności. Zjawisko to potwierdzają Mikuła (2012, 2017), Kwasek (2012) oraz Klikocka i in. (2022). W latach 2010–2020 stopień samowystarczalności w zakresie zbóż podstawowych był zróżnicowany, jednakże w badanym okresie wystąpiła nadwyżka zbóż. Podobnie było z produkcją ziemniaków, warzyw i owoców. W przypadku mleka i jaj w całym analizowanym okresie Polska była samowystarczalna żywnościowo, a dynamika wzrostu nadwyżki mleka i jaj następowała proporcjonalnie do 2020 roku. W latach 2010–2020 Polska dysponowała dużymi nadwyżkami mięsa drobiowego i wołowego,

które w ujęciu dynamicznym wzrastały. Poziom samowystarczalności w zakresie mięsa wieprzowego wykazywał dużą zmienność, w latach 2010–2015 nastąpił deficyt, który zmniejszył się i w roku 2020 odnotowano nadwyżkę, wynoszącą 40 tys. ton.

Przeprowadzona analiza produkcji i zużycia w rolnictwie polskim wykazała, że decydujący wpływ na wyżywienie ludności w Polsce ma i będzie miało krajowe rolnictwo, które dysponuje potencjałem produkcyjnym wystarczającym do wyprodukowania surowców rolnych i żywności zapewniających odpowiedni poziom wyżywienia ludności. Podobne spostrzeżenia w swoich badaniach wykazała Kwasek (2012). Zagrożeniem dla zapewnienia samowystarczalności żywnościowej Polski jest, jak podaje Kwasek (2012) niedoborowa produkcja nasion i owoców roślin oleistych, olejów i tłuszczów roślinnych, mimo zwiększającej się produkcji rzepaku. Areał rzepaku nie może być jednak większy, gdyż konkuruje on, ze względu na jakość gleb, z pszenicą, a jego zbiory zależą w dużym stopniu od warunków pogodowych. Polska musi zatem importować nasiona i owoce roślin oleistych oraz oleje pochodzące z innych stref klimatycznych. Zagrożeniem dla samowystarczalności żywnościowej Polski jest mała produkcja mięsa wieprzowego, ze względu na niską opłacalność chowu trzody chlewnej.

Niepokojące jednak jest systematyczne obniżanie się wartości kalorycznej spożywanych posiłków, które w 2019 roku osiągnęło niepokojącą wartość 1987 kcal dziennego spożycia przez statystycznego Polaka, a przez rolników w 2019 roku 1999 kcal. Jest to zjawisko niepokojące, bowiem w 2010 roku spożycie ogółem wynosiło 2 340 kcal, a wśród rolników 2512 kcal. Wartość referencyjna spożywanych posiłków wg Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) powinna wynosić 2 350 kcal dziennie na 1 osobę (EFSA 2022). Jak informuje Świątlik (2017), z analizy bilansów żywnościowych wynika, że w Polsce w latach 2000–2013 konsumpcja żywności *per capita* zmniejszyła się, jednocześnie zmieniły się nawyki żywieniowe. Statystyczny Polak w 2013 r. konsumował więcej owoców, olejów roślinnych, mięsa, tłuszczów zwierzęcych, mleka oraz ryb, a mniej zbóż, roślin korzeniowych i strączkowych, cukru, jaj i warzyw niż w 2000 r. Dynamika całkowitego popytu na żywność (spożycia) w Polsce także była ujemna, o czym zadecydowało ograniczenie spożycia produktów zbożowych, ziemniaków i pozostałych warzyw. Produkcja żywności w Polsce zwiększyła się, co przy malejącej populacji wskazuje na zwiększenie stopnia samowystarczalności żywnościowej.

## 2.2. Produkcja rolnicza na cele energetyczne

Biomasa rolnicza uznawana jest za ważne źródło potencjału energetycznego (Marks-Bielska, Bielski 2013). Poza tym, że jest ona łatwo dostępna (składa się na nią niemalże wszelka biodegradowalna materia pochodzenia rolniczego, leśnego lub z gospodarki komunalnej), stanowi też praktycznie jedyne odnawialne źródło energii, które można magazynować (Błażejewska 2012). Biomasa rolnicza na cele energetyczne powinna obejmować w pierwszej kolejności produkty uboczne i pozostało-

ści z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego oraz nadwyżki produktów rolniczych (Graczyk 2011). Pozyskiwanie i energetyczne zagospodarowanie biomasy może ale nie musi, wiązać się ze zmianą użytkowania gruntów rolnych. Na przykład pozyskiwanie biomasy pochodzącej z odpadów, produktów ubocznych i pozostałości roślinnych i zwierzęcych zasadniczo nie wymaga zagospodarowania dodatkowego arealu gruntów rolnych. Dopiero prowadzenie celowych upraw energetycznych wiąże się z zajęciem pewnej powierzchni gruntów rolnych oraz zmianą przeznaczenia upraw (z żywnościowego na energetyczne) lub zmianą przeznaczenia gruntów (np. z nieużytków na produkcję na cele energetyczne) (Błażejewska 2012). Ponadto, w przypadku upraw takich jak rzepak i zboża, służących do wytwarzania biokomponentów stosowanych w paliwach transportowych, powstające produkty uboczne są wykorzystane do produkcji pasz dla zwierząt. Oznacza to, że rozwój sektora biopaliw ciekłych w Polsce zwiększa możliwości pozyskania cennych komponentów białkowych w postaci śruty rzepakowej lub suszonego wywaru gorzelnianego zbożowego (MRiRW 2020).

MRiRW (2020) wyszacowało powierzchnię gruntów wykorzystywanych pod uprawy przeznaczone na cele biopaliwowe na podstawie danych Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa o surowcach wykorzystanych do produkcji biokomponentów oraz przeciętnych plonach upraw podanych przez GUS (tab. 21).

Tabela 21. Powierzchnia uprawy surowców rolnych wykorzystywanych do produkcji biokomponentów (bioetanol i estry) oraz w biogazowniach rolniczych w latach 2015–2020 (szacunek w tys. ha)

Rodzaj surowca	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>wykorzystywane do produkcji biokomponentów</b>						
kukurydza	68,9	75,1	75,5	88,5	99,8	78,2
rzepak	663,7	801,4	760,1	824,9	796,1	656,3
razem	732,6	876,5	835,6	913,4	895,9	734,5
<b>wykorzystywane w biogazowniach rolniczych</b>						
kiszonka z kukurydzy	11,6	8,9	9,6	11,3	10,4	10,7
kiszonka z traw	0,6	0,7	1,0	1,3	1,4	1,5
zielonka	1,0	2,5	4,0	2,0	1,4	1,7
zboże, odpad zbożowy	3,0	4,6	5,1	3,8	2,0	0,0
razem	16,1	16,8	19,7	18,5	15,2	13,9

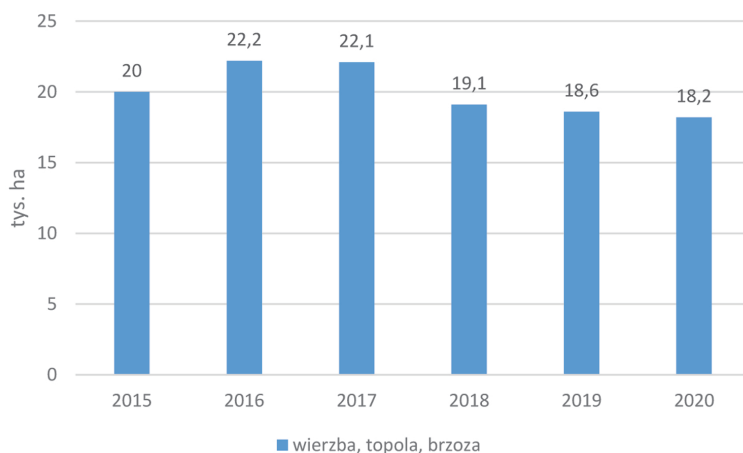
Źródło: opracowanie własne na podstawie MRiRW (2019, 2020).

W 2020 roku do produkcji estrów zużyte zostało około 840,1 tys. ton oleju rzepakowego. Przy założeniu, że około 40% masy nasion rzepaku stanowił olej, do produkcji estrów przeznaczono około 2,10 mln ton rzepaku (MRiRW 2020). Można zatem przyjąć, że przy średnim plonie z analizowanego roku (3,20 t/ha) pod uprawę rzepaku na cele biopaliwowe przeznaczone było około 656,3 tys. ha, tj. o 140 tys. ha mniej niż rok wcześniej. W produkcji bioetanolu wykorzystywano głównie kukurydzę (około

90% wsadu surowcowego). Całkowite wykorzystane kukurydzy w 2020 r. szacuje się na około 563,6 tys. ton. Oznacza to, że przy średnim plonie areał uprawy tej rośliny na cele biopaliwowe wynosił w 2020 roku 78,2 tys. ha i był o 21,6 tys. ha niższy niż w 2019 roku.

Jak podało MRiRW (2020), do produkcji biogazu rolniczego wykorzystuje się głównie produkty uboczne i odpadowe z produkcji rolnej i przemysłu rolno-spożywczego (w 2020 roku stanowiły one około 87–88% masy wszystkich substratów). Ich walorem jest to, że nie zwiększają one zapotrzebowania na grunty rolne. Łączną powierzchnię, z której mogły być pozyskane te surowce do produkcji biogazu rolniczego w 2020 roku oszacowano na około 13,9 tys. ha.

Wybór gatunku rośliny do uprawy na cele energetyczne, technologii pozyskiwania biomasy oraz ewentualnego jej uszlachetniania będzie zależał od potrzeb rynku (Stolarzski i in. 2008). Największy potencjał rozwojowy i znaczenie gospodarcze mają obecnie plantacje trwałe wierzby krzewiastej, miskanta i ślazuwca pensylwańskiego (Stolarzski i in. 2011). Jako surowiec energetyczny potencjalnie mogą być wykorzystane także uprawy wieloletnie, takie jak zagajniki o krótkiej rotacji (brzoza, wierzba i topola). W 2020 roku pod tego rodzaju uprawy zajętych było około 18 tys. ha. Areał gruntów rolnych przeznaczonych pod te uprawy w latach 2015–2020 przedstawiono na rys. 5.



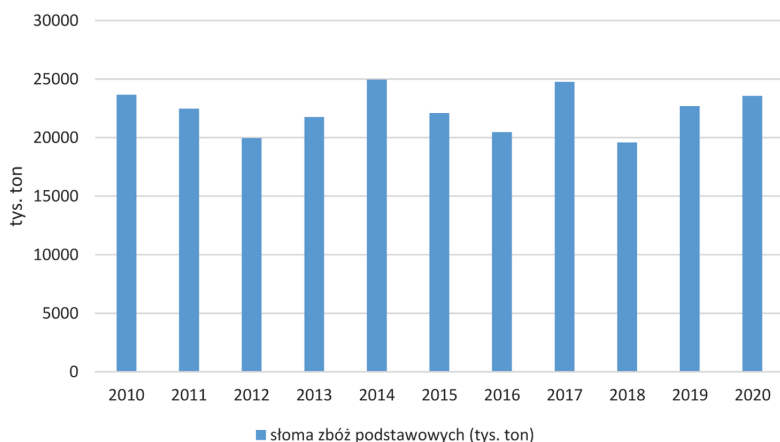
Rysunek 5. Powierzchnia zagajników o krótkiej rotacji potencjalnie możliwych do wykorzystania jako surowiec energetyczny w latach 2015–2020 (tys. ha)

Źródło: opracowanie własne na podstawie MRiRW (2019, 2020).

Według oceny Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa –PIB w Puławach, najbardziej przydatne do uprawy roślin energetycznych są gleby kompleksów przydatności rolniczej 5, 8, 9 i 3z oraz opcjonalnie kompleksu 6. Grunty te odpowiadają klasom bonitacyjnym najniższym jakościowo: IVb, V, VI, VI z oraz V i VI trwałych użytków zielonych (Sidorczuk-Pietraszko 2010).

Możliwym do wykorzystania surowcem energetycznym z rolnictwa jest słoma. W energetyce może być ona użyta praktycznie ze wszystkich rodzajów zbóż oraz rzepaku i gryki (Gradziuk 2015). Marks-Bielska i Bielski (2013) podkreślają, że szacując ilość słomy możliwej do alternatywnego zagospodarowania, należy wziąć pod uwagę, że w rejonach o dużym rozdrobieniu agrarnym nieoptymalny będzie jej transport. Jarosz (2017) dowodzi, że największe zasoby słomy energetycznej występują w gminach skupionych w zachodniej, północnej i częściowo wschodniej części kraju. Zgodnie z wyliczeniami Kusia i Fabera (2009), nadwyżka słomy w kraju, którą można przeznaczyć na cele alternatywne wynosi około 30–40%. Według innych ekspertów, 25% słomy zbożowej można przeznaczyć na cele energetyczne bez wywierania negatywnego wpływu na jakość gleby (Mirowski i in. 2018).

Z drugiej jednak strony zmiany w produkcji zwierzęcej powodujące niedobór obornika w gospodarstwach, jak i zmiany w strukturze zasiewów powodujące wzrost udziału roślin o niekorzystnych właściwościach oddziaływania na glebę zwiększają popyt na słomę niezbędną na przyoranie. Oszacowana przez Jarosz (2017) wielość słomy pozostawianej na polu i wykorzystanej jako nawóz wyniosła ok. 4 698,7 tys. ton, tj. 14,3%. Odliczając zapotrzebowanie słomy na cele rolnicze, do zagospodarowania pozostało 16 789 tys. ton nadwyżki słomy. Warto zaznaczyć, że wymieszanie słomy z glebą jest jedną z praktyk w ramach ekoschematu „Rolnictwo węglowe”, jaki znalazł się w *Planie Strategicznym dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027*. Uzasadnieniem dla tej praktyki jest to, że w Polsce występuje duży zasób gleb lekkich, co ogranicza możliwości wzrostu zawartości substancji organicznej w glebie i sekwestrację (wiązaną) węgla. Może to przyczynić się do zmniejszenia ilości słomy przeznaczonej na cele energetyczne w kolejnych latach. Na wykresie 6 przedstawiono produkcję słomy zbóż podstawowych w Polsce w latach 2010–2020.



Rysunek 6. Zbiory słomy zbóż podstawowych w Polsce w latach 2010–2020 (tys. ton)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2011–2021c).

Jak wynika z danych GUS, średnie zbiory słomy zbóż podstawowych w latach 2010–2020 wynosiły 22 356 tys. ton. Wyższy poziom niż średnia z badanych lat osiągnęły one w latach 2010–2011, 2014, 2017 oraz 2019–2020. Słomie wykorzystywanej w energetyce stawiane są jednak pewne wymagania, szczególnie odnośnie do zawartości wilgoci. Wysoka wilgotność słomy jest bowiem przyczyną wielu problemów przy jej magazynowaniu, transporcie, jak i załadunku (Mirowski i in. 2018). Do potencjału biomasy stałej należy oprócz słomy także zaliczyć siano z nieużytkowanych łąk i pastwisk (Jasiulewicz 2014).

# Rozdział 3

---

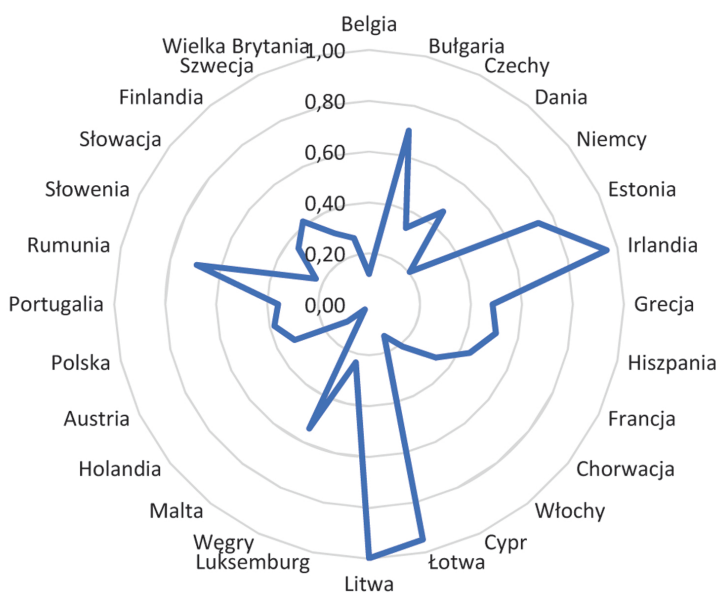
## Ocena efektywności wykorzystania potencjału rolnictwa oraz bezpieczeństwa żywnościowego Polski na tle krajów UE

### 3.1. Efektywność wykorzystania potencjału produkcyjnego rolnictwa

Rolnictwo jest głównym filarem sektora agrobiznesu i elementem łańcucha żywności, którego udział w całkowitej produkcji i zatrudnieniu jest relatywnie wysoki w stosunku do innych sektorów gospodarki (Kielbasa 2015, Nowak, Marczak 2021). O możliwościach produkcyjnych, a tym samym o zdolnościach konkurencyjności rolnictwa decyduje potencjał produkcyjny danego kraju bądź regionu (Pawlak et al. 2021). Jest on definiowany jako zasoby naturalne, sposoby ich wykorzystania, uwarunkowania przyrodnicze, zasoby siły roboczej, środki techniczne oraz podstawowe warunki ekonomiczne (Tomczak 1998). Jednak nie tylko ilość posiadanych zasobów tworzy potencjał produkcyjny, decyduje o nim zwłaszcza ich jakość oraz efektywność wykorzystania (Baer-Nawrocka, Markiewicz 2013). Odpowiednie oddziaływanie na potencjał produkcyjny poprzez zarządzanie konkurencyjnością prowadzi do osiągnięcia określonych rezultatów konkurencyjności (pozycji konkurencyjnej). Efektywność uznawana jest ponadto przez Komisję Europejską jako miernik konkurencyjności a jej poprawa w rolnictwie stanowi warunek trwałego rozwoju gospodarczego (O'Donnell 2010).

Ziemia pełni w rolnictwie dwojaką rolę. Z jednej strony stanowi fizyczną podstawę produkcji, a z drugiej – jest siedliskiem tej produkcji (Ossowska, Janiszewska 2015). Zasoby ziemi rolniczej w państwach członkowskich Unii Europejskiej uznaje się za bardzo zróżnicowane, zarówno pod względem jakościowym (ukształtowanie terenu, jakość gleb, warunki klimatyczne itp.), jak i ilościowym (Majchrzak 2015). W 2020 roku UE dysponowała powierzchnią 162,2 mln ha (EUROSTAT 2022). Jednak nie tylko sama

powierzchnia ziemi użytkowanej rolniczo odgrywa istotną rolę w zachowaniu bezpieczeństwa żywnościowego. Ważną rolę przypisuje się tzw. powierzchni żywnościowej, która jest powierzchnią UR przypadającą na 1 mieszkańca kraju. Wartości tego wskaźnika dla poszczególnych krajów członkowskich UE w latach 2010–2020 przedstawiono na rys. 7. Do krajów o największej powierzchni żywnościowej należą Litwa, Łotwa i Irlandia (około 1 ha/1 mieszkańca). W Polsce w badanym okresie powierzchnia ta wynosiła 0,38 ha, co sytuowało ją na 13 miejscu wśród krajów unijnych. Niewielką powierzchnią żywnościową dysponowały Cypr, Belgia, Holandia oraz Malta. W każdym z nich była ona niższa od 0,2 ha/osobę, a na Malcie wynosiła zaledwie 0,03 ha. Skłaniało to te kraje do prowadzenia intensywnej produkcji rolniczej.



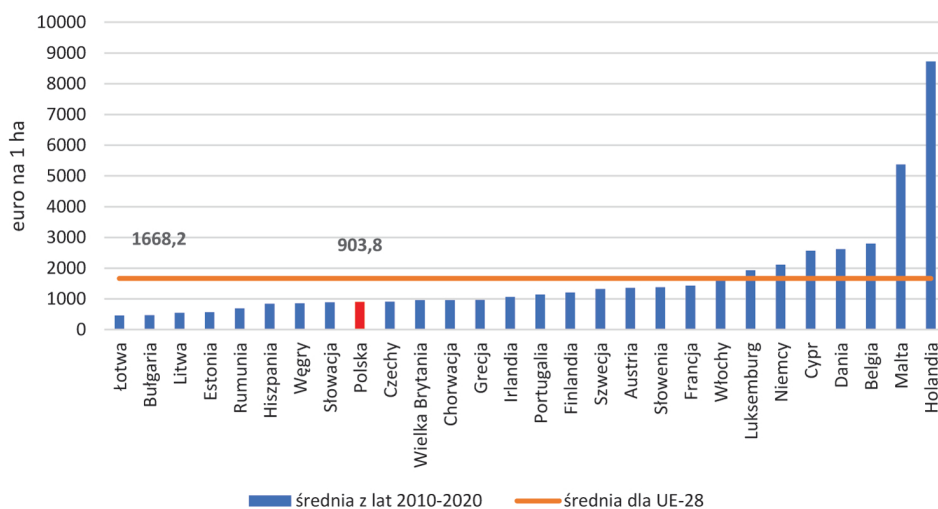
Rysunek 7. Powierzchnia użytków rolnych na 1 mieszkańca w latach 2010–2020 (ha/osobę)  
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

W dobie industrializacji, wychodząc naprzeciw dużemu zapotrzebowaniu na żywność, podejmowane działania w zakresie rozwoju rolnictwa zmierzały do intensyfikacji produkcji rolniczej. Polegała ona na zwiększaniu poziomu nakładów kapitałowych na jednostkę powierzchni zasobów ziemi w celu uzyskania wzrostu produkcji (Keys, McConnell 2005, Komorowska 2014). Intensywność produkcji rolniczej można określać różnymi wskaźnikami odnoszącymi się do warunków strukturalno-organizacyjnych, przyrodniczo-agrotechnicznych i ekonomiczno-organizacyjnych (Głowacki 2002, Kopiński 2011). Do najczęściej wykorzystywanych wskaźników intensywności produkcji rolniczej rozumianej jako natężenie wytwarzania, należą nakłady pracy żywej i uprzedmiotowionej w przeliczeniu na jednostkę powierzchni użytków rolnych (Teil-



lard i in. 2013). W niniejszym opracowaniu za miarę intensywności produkcji przyjęto koszt zużycia pośredniego na 1 ha użytków rolnych. Zgodnie z metodyką FADN (*Farm Accountancy Data Network*), koszty te obejmują koszty bezpośrednie (z uwzględnieniem produktów wytworzonych i zużytych w procesie produkcji w gospodarstwie rolnym) oraz koszty ogólnogospodarcze towarzyszące działalności operacyjnej w roku obrachunkowym (Pawłowska-Tyszko i in. 2021).

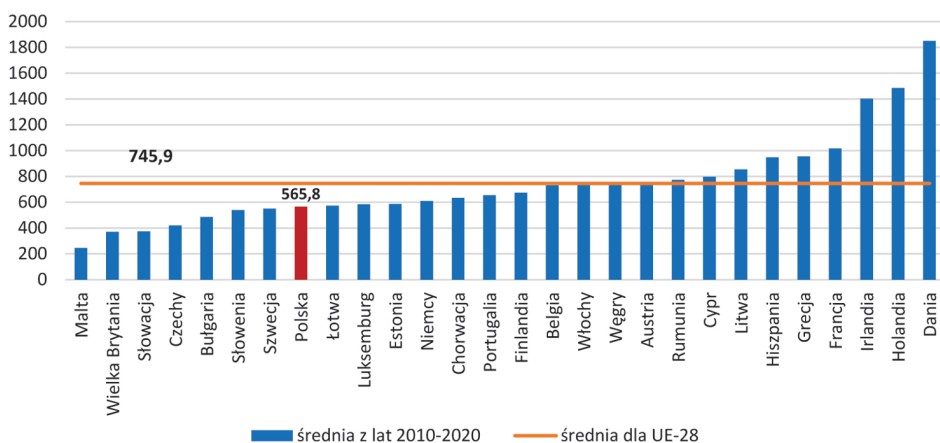
Kraje UE były zróżnicowane pod względem poziomu intensywności produkcji rolniczej. Koszty zużycia pośredniego na 1 ha odznaczały się bardzo wysoką intensywnością zmienności, osiągając 102%. Przyjęty do analizy wskaźnik wahał się od 457,8 euro/ha na Łotwie do 8724,7 euro/ha w Holandii. Oprócz ostatniego z wymienionych krajów wyższą niż średnia unijna intensywnością (1670,1 euro/ha) odznaczała się produkcja w rolnictwie Malty, Belgii, Danii, Cypru, Niemiec oraz Luksemburga. W Polsce w latach 2010–2020 przeciętne koszty zużycia pośredniego na 1 ha UR wynosiły 903,8 euro/ha (rys. 8).



Rysunek 8. Zużycie pośrednie na 1 ha UR w krajach członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/ha)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Na rys. 9 przedstawiono wartość produkcji rolniczej w przeliczeniu na 1 mieszkańca na tle średniej unijnej w krajach członkowskich UE w latach 2010–2020. Kraje zostały uporządkowane w porządku rosnącym według wartości badanego wskaźnika. Do krajów o wskaźniku wyższym niż średnio w UE należą Dania, Holandia, Irlandia, Francja, Grecja, Hiszpania, Litwa, Cypr i Rumunia. W Polsce wartość produkcji rolniczej przypadającej na 1 mieszkańca kraju osiągała średnio w badanych latach 565,8 euro/ha, tj. 75,8% przeciętnego poziomu w UE.



Rysunek 9. Wartość produkcji rolniczej na 1 mieszkańca w krajach członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/osobę)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Tabela 22. Produktywność pracy w rolnictwie krajów członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/AWU)

Kraj	Wartość dodana brutto na 1 osobę pełnozatrudnioną (euro/AWU)			Dynamika (2010 = 100)
	2010	2020	średnia 2010–2020	
Austria	20 114,2	25 650,1	24 532,7	127,5
Belgia	42 025,9	219 271,6	132 268,3	521,8
Bułgaria	3 334,9	6 060,7	4 732,2	181,7
Chorwacja	6 781,0	7 150,4	6 961,1	105,4
Cypr	15 533,3	33 907,0	22 173,3	218,3
Czechy	8 882,0	16 469,1	13 082,9	185,4
Dania	49 169,6	77 571,6	76 281,0	157,8
Estonia	9 246,8	14 907,4	12 281,6	161,2
Finlandia	17 599,5	23 631,0	20 317,3	134,3
Francja	34 436,2	37 081,3	36 600,9	107,7
Grecja	13 333,8	15 358,9	13 701,3	115,2
Hiszpania	23 206,8	37 515,4	29 888,3	161,7
Holandia	62 711,2	68 353,6	67 022,5	109,0
Irlandia	8 385,3	15 020,0	11 383,3	179,1
Litwa	4 538,1	11 231,1	7 861,0	247,5
Luksemburg	26 080,4	31 608,5	30 143,6	121,2
Łotwa	2 750,7	8 806,5	4 915,6	320,2
Malta	12 026,7	8 659,7	10 986,5	72,0
Niemcy	32 395,0	33 400,2	31 165,9	103,1

Kraj	Wartość dodana brutto na 1 osobę pełnozatrudnioną (euro/AWU)			Dynamika (2010 = 100)
	2010	2020	średnia 2010–2020	
Polska	3 719,6	5 709,3	4 596,3	153,5
Portugalia	8 840,0	12 081,0	10 422,7	136,7
Rumunia	4 021,7	4 806,9	4 644,3	119,5
Słowacja	6 443,5	10 351,8	7 852,8	160,7
Słowenia	5 221,7	7 394,8	5 704,0	141,6
Szwecja	23 707,2	29 562,6	28 016,2	124,7
Węgry	4 435,2	8 403,2	6 752,5	189,5
Wielka Brytania	26 842,8	28 595,1	29 566,6	106,5
Włochy	22 247,7	23 878,0	23 490,6	107,3
UE-28	17 786,8	29 372,7	24 190,9	165,1

Uwaga: wartość dodana brutto przyjęto do obliczeń w cenach stałych z 2010 roku.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Jednym z czynników kształtujących konkurencyjność rolnictwa państw na arenie międzynarodowej jest produktywność pracy (Garrone i in. 2018; Jaroszewska, Pietrzykowski 2018; Pawlak, Poczta 2020). Poziom tego wskaźnika obliczonego jako relacja wartości dodanej brutto do liczby osób pełnozatrudnionych w rolnictwie, jest zróżnicowany pomiędzy krajami członkowskimi UE (tabela 22). Jako przyczyny tych różnicowań wskazuje się w literaturze uwarunkowania przyrodnicze i kulturowe, odmienną historię systemów politycznych krajów, różny poziom rozwoju gospodarczego, relacje pomiędzy czynnikiem ziemi i pracy, poziom nawożenia, mechanizację, innowacyjność, zmiany strukturalne, a także czynnik instytucjonalny i kapitał ludzki (Baer-Nawrocka 2010; Baer-Nawrocka, Markiewicz 2010, Martín-Retortillo i Pinilla 2012; Kijek et al. 2020; Nowak 2022). W 2010 roku średnia wartość wskaźnika produktywności pracy w 28 krajach UE wyniosła 17786,8 euro/AWU i w 11 krajach przekraczała ten poziom. W 2020 roku odnotowano przeciętny wzrost wartości badanego wskaźnika w UE o 65,1%, przy czym najwyższa dynamika wystąpiła w Belgii, na Litwie, Łotwie i Cyprze. W Polsce wzrost ten wyniósł 53,5%, jednak w relacji do krajów „starej Unii” poziom produktywności czynnika pracy w rolnictwie pozostaje niski (Megyesiova, 2021). W 2020 roku średnia wartość tego wskaźnika w grupie tych krajów była prawie 8-krotnie wyższa od poziomu, jaki osiągał on w Polsce. Mrówczyńska-Kamińska (2012) wyjaśnia, że jest to przede wszystkim efekt zbyt wysokiego zatrudnienia w polskim rolnictwie. Według danych EUROSTAT (2023a), w 2020 roku w sektorze tym w Polsce pracowało 9,5% ogółu pracujących. Wprawdzie odsetek ten zmniejszył się od 2004 roku o 8,6 p. proc., jednak pozostaje znacznie wyższy niż w krajach UE-15 (3,4%), a także UE-27 (4,4%). Wysokie zasoby pracy stanowią z jednej strony o potencjale rozwoju rolnictwa, z drugiej zaś ograniczają dynamikę procesów modernizacyjnych w rolnictwie (Wicki, 2016). Czyżewski i Staniszewski (2016) podkreślają ponadto, że

poziom produktywności poszczególnych nakładów zależy od ich wzajemnej relacji. Warto zwrócić tu uwagę na relację pomiędzy czynnikiem pracy i ziemi. W 2020 roku na 100 ha użytków rolnych przypadało w Polsce 9,9 osób pełnozatrudnionych (AWU) w rolnictwie, podczas gdy w grupie krajów UE-15 zaledwie 4,1 AWU, a w UE-14 (z wyłączeniem Wielkiej Brytanii) 4,3 AWU.

Tabela 23. Produktywność ziemi w krajach członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/ha)

Kraj członkowski	Produktywność ziemi w euro/ha			Dynamika (2010=100)
	2010	2020	2010–2020	
Austria	1 875,3	2 546,3	2 307,8	135,8
Belgia	5 768,5	6 461,9	6 119,0	112,0
Bułgaria	690,0	641,5	692,2	93,0
Chorwacja	2 135,0	1 810,3	1 876,8	84,8
Cypr	5 696,9	5 761,5	5 754,5	101,1
Czechy	1 128,5	1 350,1	1 265,4	119,6
Dania	3 584,1	4 507,0	3 989,9	125,8
Estonia	647,3	923,7	793,8	142,7
Finlandia	1 627,4	1 662,9	1 618,7	102,2
Francja	2 257,3	2 290,4	2 323,2	101,5
Grecja	1 874,6	2 030,0	1 965,9	108,3
Hiszpania	1 653,3	2 088,6	1 855,1	126,3
Holandia	13 103,1	14 206,7	13 777,0	108,4
Irlandia	1 274,3	1 685,9	1 476,9	132,3
Litwa	699,9	996,6	849,1	142,4
Luksemburg	2 389,9	2 628,9	2 527,8	110,0
Łotwa	488,0	696,9	596,1	142,8
Malta	10 405,2	9 384,1	9 587,7	90,2
Niemcy	2 956,9	3 083,1	2 989,5	104,3
Polska	1 343,3	1 685,6	1 484,6	125,5
Portugalia	1 752,5	1 900,3	1 817,3	108,4
Rumunia	995,5	1 072,9	1 111,9	107,8
Słowacja	916,5	1 097,9	1 056,0	119,8
Słowenia	2 282,5	2 596,2	2 330,9	113,7
Szwecja	1 622,4	1 966,8	1 787,4	121,2
Węgry	1 121,9	1 548,9	1 362,2	138,1
Wielka Brytania	1 310,0	1 383,8	1 389,6	105,6
Włochy	3 505,2	3 293,2	3 439,5	94,0
UE-28	2 682,3	2 903,6	2 790,9	108,3

Uwaga: wartość produkcji rolniczej przyjęto do obliczeń w cenach stałych z 2010 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Możliwości zaspokojenia potrzeb wyżywieniowych poszczególnych społeczeństw określa areał ziemi przeznaczony na cele rolnicze oraz jej produktywność (Pocza, Sadowski 2018). Bezat-Jarzębowska i Rembisz (2016) dowodzą, że produktywność czynnika ziemia w obecnym okresie rozwoju gospodarczego jest w związku substytucyjnym z jego zasobem. Podkreślają jednocześnie, że w dzisiejszych warunkach gospodarki rynkowej możliwość zwiększania produktywności zależy od dostępności do nakładów kapitałowych, a także nośników postępu biologiczno-rolniczego i organizacyjnego, od możliwości finansowych producenta rolnego oraz od wiedzy, umiejętności, staranności zarządzania i całego splotu tzw. uwarunkowań miękkich. Zdaniem Poczty i Sadowskiego (2018) produktywność ziemi stanowi podstawowy aspekt bezpieczeństwa żywnościowego, a jej wielkość zależy od naturalnej żyzności gleby, dokonywanych ulepszeń i inwestycji wykonywanych przez gospodarstwa oraz od stosowania odpowiedniej technologii. Wymienione przyrodnicze i ekonomiczne czynniki spowodowały, że najwyższą produktywnością ziemi odznaczają się państwa UE-15, a także kraje UE-13 o wysokim poziomie zużycia pośredniego na 1 ha UR, a także o niskiej powierzchni wyżywieniowej, tj. Malta i Cypr (tab. 23). Poza tymi dwoma krajami wśród nowych członków UE nigdzie nie przekroczono średniego unijnego poziomu wskaźnika produktywności ziemi. W Polsce w 2020 roku osiągnął on wartość 1685,6 euro/ha, tj. 58% średniej dla UE-28. Najwyższą dynamikę wzrostu analizowanego wskaźnika w latach 2010–2020 odnotowano na Litwie, w Austrii, Irlandii, Łotwie, Estonii i na Węgrzech, gdzie przekraczała ona 130%.

Tabela 24. Współczynniki korelacji liniowej pomiędzy produktywnością ziemi i wybranymi czynnikami

Zmienna	X1	X2	X3	X4	X5
X1	1				
X2	0.955	1			
X3	-0.578	-0.514	1		
X4	0.264	0.254	0.072	1	
X5	0.222	0.278	-0.148	0.083	1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych EUROSTAT.

Aby zbadać zależność pomiędzy produktywnością ziemi (X1) a poziomem intensywności produkcji wyrażonej kosztami zużycia pośredniego na 1 ha UR (X2), i innymi czynnikami (X3 – powierzchnia wyżywieniowa; X4 – udział UR w powierzchni kraju; X5 – Produkt Krajowy Brutto na jednego mieszkańca), obliczono współczynniki korelacji Pearsona, które zestawiono w tabeli 24. Otrzymane wyniki wskazują na bardzo silny związek pomiędzy poziomem produktywności ziemi oraz intensywnością produkcji, a także na silną ujemną korelację pomiędzy produktywnością czynnika ziemi i powierzchnią wyżywieniową. Silna ujemna zależność występuje ponadto pomiędzy

intensywnością produkcji i powierzchnią wyżywieniową. Zatem wzrost intensywności produkcji prowadzi do zwiększania produktywności ziemi, a także do wzrostu skali produkcji i bezpieczeństwa żywnościowego. Biorąc pod uwagę relatywnie niską produktywność ziemi w Polsce, można przyjąć, że istnieją dalsze możliwości jej wzrostu. Należy realizować to jednak na drodze intensyfikacji zrównoważonej, uwzględniającej cele środowiskowe.

### 3.2. Bezpieczeństwo żywnościowe Polski na tle krajów UE

Kształtowanie zrównoważonego systemu żywnościowego opartego na skoordynowanej polityce społecznej i środowiskowej jest priorytetowym celem XXI wieku. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego pozostaje zatem jednym z najważniejszych wyzwań współczesnego świata (Kozłowska-Burdziak 2019, Petrunenko et al. 2021). Jego znaczenie rośnie nie tylko w perspektywie przewidywanego wzrostu liczby ludności na świecie, ale także z uwagi na konsekwencje pandemii COVID-19 oraz wojny na Ukrainie. Aday i Aday (2020) podkreślają, że biorąc pod uwagę łańcuch dostaw żywności pandemia COVID-19 ma wpływ na cały proces od pola do konsumenta. Z kolei wojna na Ukrainie jest dla państw rozwijających się kolejnym – po pandemii COVID-19 – wyzwaniem gospodarczym zagrażającym ich bezpieczeństwu żywnościowemu. Ograniczenie produkcji i eksportu zbóż z Ukrainy i Rosji, a także rosnące koszty surowców energetycznych i nawozów powodują wzrost cen żywności. Rosja i Ukraina produkują prawie 30% pszenicy sprzedawanej na świecie (Behnassi, Haiba 2022). Według UNCTAD w 2020 r. z Ukrainy pochodziło 36% eksportu oleju i nasion słonecznika (17% z Rosji), 13% kukurydzy (1%), 11% żyta (12%), 10% rzepaku (6%) i 9% pszenicy (18% z Rosji). Ich eksport koncentruje się jednak na państwach rozwijających się w Afryce i na Bliskim Wschodzie (UNCTAD 2022). Konflikt ten wpływa na bezpieczeństwo żywnościowe na trzy główne sposoby. Po pierwsze, powoduje bezpośredni wzrost cen niektórych produktów z powodu ograniczenia ich podaży. Po drugie, wojna wpływa pośrednio na rynek rolno-spożywczy, powodując wzrost cen surowców energetycznych. Po trzecie, wojna ogranicza możliwości niesienia międzynarodowej pomocy humanitarnej, zwiększając jej koszty (Behnassi, Haiba 2022).

Szacuje się, że 8,9% ludności świata boryka się z problemem głodu (690 mln), a Azja należy do głównych regionów cierpiących z tego powodu (United Nation 2020). Oznacza to zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego dla co dziesiątego mieszkańca planety. Problem ten jest zdecydowanie mniejszy w krajach Unii Europejskiej (UE), gdzie w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego prowadzono politykę subwencjonowania produkcji rolnej lub skupowania jej nadwyżki od producentów (Kraciuk 2017). Obecnie UE skupia się głównie na tworzeniu warunków dla producentów żywności, zamiast bezpośredniej ingerencji w rynek. W Europie nie istnieje problem niedoborów żywności, zaznaczają się natomiast problemy odpowiedniej jej dystrybucji do konsumentów, strat żywności oraz coraz poważniejszy problem niewłaściwego

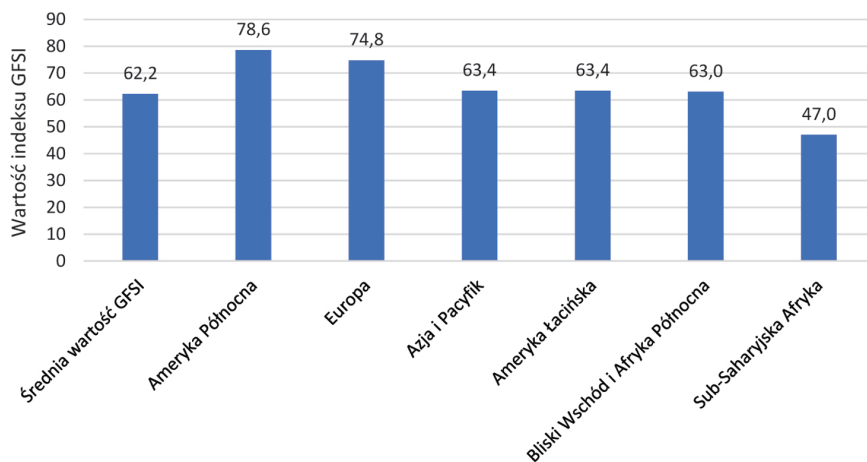
odżywiania, prowadzącego do otyłości (Kraciuk 2017). Polityka Unii Europejskiej (UE) w zakresie bezpieczeństwa żywności jest regulowana przede wszystkim artykułami 168 (zdrowie publiczne) i 169 (ochrona konsumentów) Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej. Celem polityki UE w zakresie bezpieczeństwa żywności jest ochrona konsumentów oraz jednocześnie zagwarantowanie niezakłóconego działania jednolitego rynku. Przepisy UE regulują cały łańcuch żywnościowy („od pola do stołu”) w sposób zintegrowany oraz z wykorzystaniem podejścia „jedno zdrowie” (Maddio et al. 2016; Bureau, Swinnen 2017).

Pojęcie bezpieczeństwa żywnościowego jest terminem powszechnie stosowanym. W literaturze definiowane jest ono dość szeroko jako sposób zapewnienia dostępu do zdrowej żywności dla całej ludzkości, sposób zapewnienia niezbędnej żywności, prawo każdego człowieka do jedzenia i to jedzenia jak najzdrowszego, sposób zapewnienia stabilności społecznej, ekonomicznej i bezpieczeństwa narodowego (Marcuță et al. 2021). Biorąc jednak pod uwagę to, jak znaczenie tego pojęcia ewoluowało, można stwierdzić, że na przestrzeni lat poszerzyło ono swój zakres. Początkowo sprowadzane było do dwóch warunków: dostępności fizycznej i dostępności ekonomicznej. Pierwsza z nich oznacza posiadanie wystarczającej ilości dostępnej żywności dla całej ludności w każdym czasie, tak aby można było podtrzymać życie ludzkie. Dostępność ekonomiczna wiąże się natomiast z możliwością nabycia żywności przez wszystkie grupy społeczne – nawet te najuboższe (Marzęda-Młynarska 2014). Kolejnym aspektem zakresu pojęciowego bezpieczeństwa żywności jest adekwatność, rozumiana przede wszystkim w kategorii zbilansowanej racji pokarmowej. Oznacza to zatem odejście od podejścia wyłącznie ilościowego w kierunku uwrażliwienia na aspekty jakościowe bezpieczeństwa żywnościowego. Było to wynikiem coraz większej świadomości dotyczącej składu spożywanych produktów i sposobu ich wytwarzania, a także nieuczciwej działalności niektórych przedsiębiorstw oferujących towary wątpliwej jakości, a nawet w skrajnym przypadku szkodliwe dla zdrowia (Michalczyk 2019). Poczta-Wajda i Sapa (2021) wskazują, że obecnie bezpieczeństwo żywnościowe jest szeroko rozumiane poprzez jego cztery wymiary: dostępność fizyczną (food dostępność), dostępność ekonomiczną (dostęp do żywności), jakość żywienia (użyteczność żywności/adekwatność) oraz długoterminową stabilność tych wymiarów. Wielowątkowość i złożoność tego zagadnienia jest więc efektem powiązania go m.in. z aspektami ekonomicznymi, ekologicznymi, socjalnymi i energetycznymi. W dodatku może być ono rozpatrywane na wielu płaszczyznach: gospodarstwa domowego, kraju, ugrupowania integracyjnego oraz w skali światowej. Trudność stanowi też jednoznaczne rozgraniczenie wskazanych wymiarów, co wiąże się z ich wzajemnym powiązaniem i oddziaływaniem (Michalczyk 2019).

W literaturze poświęcono wiele uwagi problemowi bezpieczeństwa żywnościowego w różnych ujęciach. Wśród prac odnaleźć można opracowania dotyczące sytuacji żywnościowej w ujęciu globalnym (Maggio i in 2015, Savary et al. 2022), w krajach Trzeciego Świata (Nkunzimana i in. 2016), krajach rozwijających się (Zakaria, Xi 2014), a także w krajach rozwiniętych (Borch, Kjaernes, 2016). Inne opracowania dotyczą

poszczególnych krajów lub ugrupowań. Przykładowo van Berkum (2021) nakreśla priorytety dla krajów o deficycie żywności, krajów o niskich dochodach, jeśli mają one odnieść korzyści z handlu. Han et al. (2021) skupiają się na chińskiej polityce biopaliwowej. Autorzy oceniają możliwości wpływu polityki biopaliwowej na rynki kukurydzy i bezpieczeństwo żywnościowe. Innym kierunkiem badań jest ocena bezpieczeństwa żywnościowego w kontekście rozwoju zrównoważonego (Petrunenko et al. 2021). Ostatnie prace dotyczą natomiast wpływu pandemii COVID-19 na sytuację systemu żywnościowego (Skawińska, Zalewski 2020, Marcuță et al. 2021) oraz wojny na Ukrainie na globalne bezpieczeństwo żywnościowe (Behnassi, El Haiba 2022).

Do przedstawienia bezpieczeństwa żywnościowego krajów UE wykorzystano światowy indeks bezpieczeństwa żywnościowego (*Global Food Security Index – GFSI*), który został opracowany na zlecenie firmy DuPont przez Economist Intelligence Unit (EIU) w 2012 roku (GFSI 2020). Indeks ten uwzględnia różne aspekty decydujące o poziomie i jakości zaspokojenia potrzeb żywnościowych na poziomie poszczególnych państw. Wskaźnik ten jest wypadkową wskaźników cząstkowych charakteryzujących takie aspekty bezpieczeństwa żywnościowego jak przystępność (*affordability*), dostępność (*availability*), jakość i bezpieczeństwo (*quality and safety*) żywności oraz zasoby naturalne i odporność (*natural resources & resilience*) (GUS 2021d). Przyjmuje on wartości w skali od 0 do 100. Za pomocą tego narzędzia można na bieżąco badać dostępność cenową, dostęp do żywności oraz jej jakość w 113 krajach, na podstawie analizy wielu czynników. W tabeli 25 przedstawiono wartość GFSI dla krajów członkowskich UE w 2022 roku, a także jego zmianę względem lat 2012–2021. Z uwagi na dostępność danych analizą objęto 19 krajów członkowskich UE oraz Wielką Brytanię. Na rysunku 10 przedstawiono natomiast średnią wartość indeksu w 2022 roku według regionów świata.



Rysunek 10. Średnia wartość Global Food Security Index według regionów Świata w 2022 r.  
Źródło: The Economist Group (2022).



Średnia wartość GFSI w 2022 roku wynosiła 62,2, a w Europie znacznie przekraczała ten poziom i wynosiła 74,8 (rys. 10). Wskaźnik ten w Europie zmniejszył się w stosunku do roku 2019, kiedy wynosił 75,8. Do roku 2019 średni poziom GFSI dla 113 krajów wzrastał, po czym w latach 2019–2021 odnotowano jego spadek. W 2021 roku GFSI wynosił 60,9, a w 2022 roku wzrósł do 62,2. W czasie, gdy światowe bezpieczeństwo żywnościowe ma ogromne znaczenie, GFSI pokazuje, że światowe bezpieczeństwo żywnościowe nie jest stabilne. Z danych zebranych w ciągu 11 lat wynika m.in., że indeks przystępności cenowej zmniejszył się w latach 2019–2022 o 4%, tj. z 71,9 do 69. Jest to powodowane m.in. przez wstrząsy związane z pandemią COVID-19, rosnące koszty produkcji i wojnę na Ukrainie (The Economist Group, 2022b).

Tabela 25. Global Food Security Index w wybranych krajach członkowskich UE w 2022 roku oraz jego zmiany względem lat 2012–2021

Ranking	Kraj	Indeks GFSI	Zmiana względem									
			2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
1	Finlandia	83,7	+1,0	-0,6	+0,1	-0,1	-0,3	+0,7	+3,0	+5,4	+5,5	+5,3
2	Irlandia	81,7	+0,1	-0,7	-1,0	-0,7	+0,1	+1,0	+3,2	+3,5	+3,7	+4,8
4	Francja	80,2	+1,9	+2,2	+2,3	+1,8	+1,6	+3,3	+2,7	+3,0	+3,9	+3,4
5	Holandia	80,1	+0,2	+0,6	-0,8	-0,6	+3,5	+3,9	+4,1	+3,9	+3,4	+6,7
=7	Szwecja	79,1	+1,4	-0,2	-1,3	-1,8	-1,3	+0,4	+1,6	+3,9	+3,3	+3,4
9	Wielka Brytania	78,8	-0,5	0	+0,4	+1,9	+1,1	+1,8	+2,3	+4,9	+3,9	+7,2
10	Portugalia	78,7	+1,7	-1,0	-0,1	-0,5	+0,6	+1,4	+2,0	+5,1	+4,3	+3,9
12	Austria	78,1	+0,4	-0,8	-0,1	+0,6	+0,1	+0,7	+0,5	+2,1	+4,1	+3,7
=14	Dania	77,8	+0,5	+1,7	+1,2	+0,1	-0,9	+0,1	-0,4	+0,4	+3,6	+4,4
16	Czechy	77,7	+1,1	-0,1	-1,3	+0,3	-1,7	-1,2	+3,2	+4,2	+6,4	+5,4
17	Belgia	77,5	+3,0	+1,0	+1,7	+0,3	+0,5	+2,0	+1,3	+2,9	+3,6	+3,9
19	Niemcy	77,0	-0,3	-1,3	-1,5	-1,2	-2,1	-1,5	0	+0,8	+2,2	+3,6
20	Hiszpania	75,7	-0,9	-1,7	-1,5	-2,3	-1,4	-1,7	-1,1	+1,3	+0,6	+0,8
21	Polska	75,5	+0,5	+0,5	0	+2,5	+2,3	+2,6	+4,0	+3,2	+4,2	+7,0
27	Włochy	74,0	-0,1	-1,1	-0,6	-0,2	-0,8	-0,2	-0,5	-0,2	+3,7	+2,5
29	Bułgaria	73,0	+0,8	+4,3	+4,8	+6,6	+4,7	+4,9	+5,7	+7,9	+8,5	+9,5
31	Grecja	72,2	-0,3	-3,4	-3,5	-4,2	-4,2	-3,1	-3,3	-0,5	+1,3	+4,7
34	Węgry	71,4	+2,9	+0,3	+0,4	+0,3	-1,3	-1,2	0	+2,9	+5,3	+5,3
36	Słowacja	71,1	+0,1	+1,3	+0,8	+1,2	-3,6	-3,1	-2,5	+2,4	+5,1	+6,9
45	Rumunia	68,8	-0,5	-2,9	-1,7	-0,4	-2,1	+0,1	+1,1	+2,2	+4,3	+5,8

Uwaga: znak = przy pozycji w rankingu oznacza, że kraj ten zajmuje daną lokatę ex aequo z innym krajem

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GFSI (2022).

Z danych zawartych w tabeli 25 wynika, że w 2022 roku Polska zajmowała 21 lokatę pod względem poziomu indeksu bezpieczeństwa żywnościowego. Oznacza to, że w porównaniu do 2012 roku poprawiła swoją lokatę o 3 pozycje, a względem roku poprzedniego odnotowała spadek o jedną pozycję. Polska znalazła się ponadto w grupie nielicznych krajów (poza Francją, Belgią, Bułgarią), które w 2022 roku osiągnęły poziom indeksu wyższy lub równy z jego poziomem osiąganym w latach 2012–2021. Finlandia i Irlandia należą do krajów o najwyższej wartości GFSI (1 i 2 lokata), a Francja i Holandia zajęły odpowiednio 4 i 5 lokatę. Spośród analizowanych krajów członkowskich UE najniższym stopniem bezpieczeństwa żywnościowego odznaczały się Grecja, Węgry, Słowacja i Rumunia.

Tabela 26. Wartości składowych Global Food Security Index w krajach UE w 2022 roku

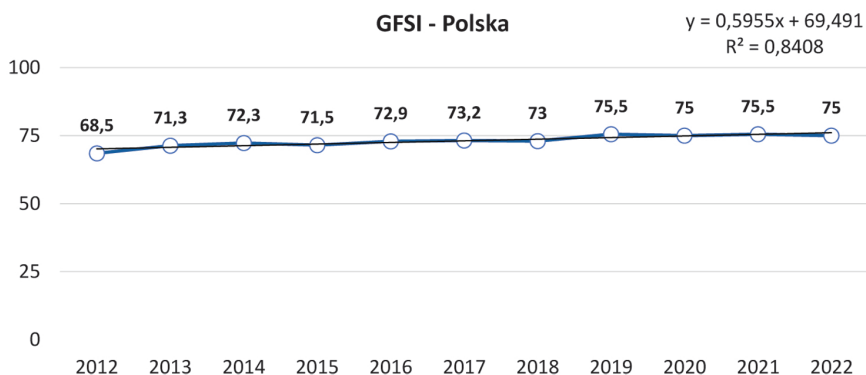
Kraj	Przystępność cenowa (affordability)	Dostępność (availability)	Jakość i bezpieczeństwo żywności (quality and safety)	Zasoby naturalne i odporność (sustainability and adaptation)
Austria	91,3	67,1	81,2	69,7
Belgia	92,6	64,6	88,4	61,0
Bułgaria	85,8	66,5	79,5	56,6
Czechy	91,3	69,4	76,3	70,3
Dania	92,1	63,2	89,1	63,8
Finlandia	91,9	70,5	88,4	82,6
Francja	91,3	69	87,7	70,3
Niemcy	87,9	67	79,9	70,8
Grecja	88,5	58,3	80,8	57,3
Węgry	86,7	63,3	74,4	57,0
Irlandia	92,6	70,5	86,1	75,1
Włochy	89,5	68,7	75,9	57,3
Holandia	92,7	70,7	84,7	69,2
<b>Polska</b>	<b>87,4</b>	<b>63,8</b>	<b>81,5</b>	<b>66,7</b>
Portugalia	90,0	77	79,8	64,5
Rumunia	85,1	60,6	77,9	47,1
Słowacja	89,1	55,3	77,9	57,6
Hiszpania	89,0	63,1	81,2	66,4
Szwecja	91,9	68,3	85	68,3
Wielka Brytania	91,5	71,6	77,6	71,1

Uwaga: Na niebiesko zaznaczono wartości przekraczające średnią wartość z danego wskaźnika częściowego dla krajów zamieszczonych w tabeli

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GFSI (2022).

Analizą objęto także indeksy składowe GFSI z 2022 roku (tabela 26). Na niebiesko wypełniono komórki z wartościami powyżej średniej dla danej składowej w obrębie analizowanej grupy krajów. Do krajów, w których wszystkie indeksy składowe przyjmowały wartości powyżej średniej należały w 2022 roku Austria, Finlandia, Francja, Holandia oraz Szwecja. Najwyższą dostępnością cenową żywności odznaczały się Holandia, Irlandia i Belgia, w których wskaźnik *affordability* przekraczał 92. Najwyższą dostępność (*availability*) żywności występowała w Portugalii, Wielkiej Brytanii, Finlandii, Irlandii oraz Holandii. Indeks wyrażający jakość i bezpieczeństwo żywności osiągał najwyższy poziom w Danii, Finlandii oraz Belgii. Natomiast zasoby naturalne i odporność stanowiły mocną stronę zwłaszcza Finlandii, Irlandii oraz Wielkiej Brytanii. W przypadku Polski dwa indeksy cząstkowe osiągały poziom poniżej średniej (*affordability* i *availability*) i dwa powyżej średniej (*quality and safety* oraz *sustainability and adaptation*). Relatywnie niska wartość indeksu *availability* wynika z „umiarkowanych” ocen następujących wskaźników współtworzących ten indeks: Badania i rozwój rolnictwa, Infrastruktura gospodarstw rolnych oraz Zmienność produkcji rolnej, a także „bardzo słabej” oceny w kategorii: Bezpieczeństwo żywnościowe i zobowiązania w zakresie polityki dostępu (The Economist Group, 2022a).

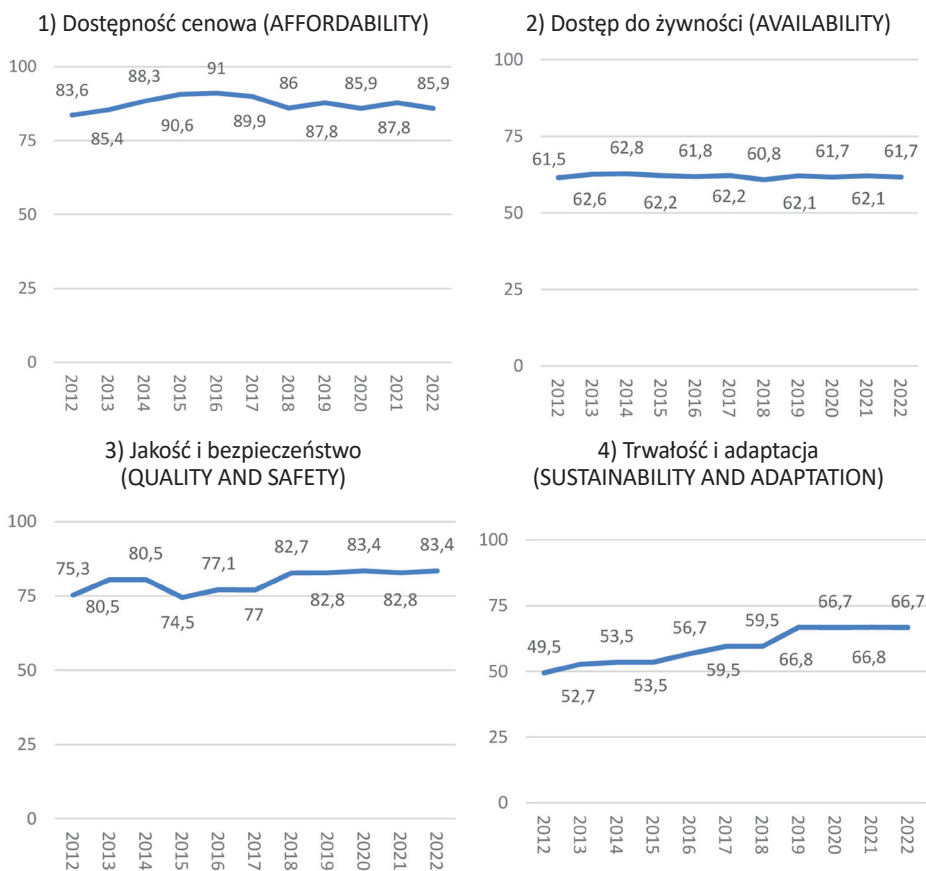
Analizując zmiany wartości GFSI w Polsce w latach 2012–2022 można zauważyć, że wykazywała ona niewielką tendencję wzrostową. W 2022 roku w stosunku do 2012 wzrost ten osiągnął 9,5% (rys. 11).



Rysunek 11. Wartość GFSI w Polsce w latach 2012–2022

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GFSI (2022)

Zmianom podlegały także indeksy cząstkowe GFSI, co przedstawiono na wykresach poniżej. Indeks *affordability* odznaczał się wahaniami w latach 2012–2022, natomiast w ostatnim roku przyjmował poziom 85,9, tj. o 2,7% wyższy niż w roku 2012. Dostępność (*availability*) pozostawała na względnie stałym poziomie. Indeks jakości i bezpieczeństwa żywności wzrósł w badanym okresie o 10,7%, a zasobów naturalnych i odporności o 34,7% (rys. 12).

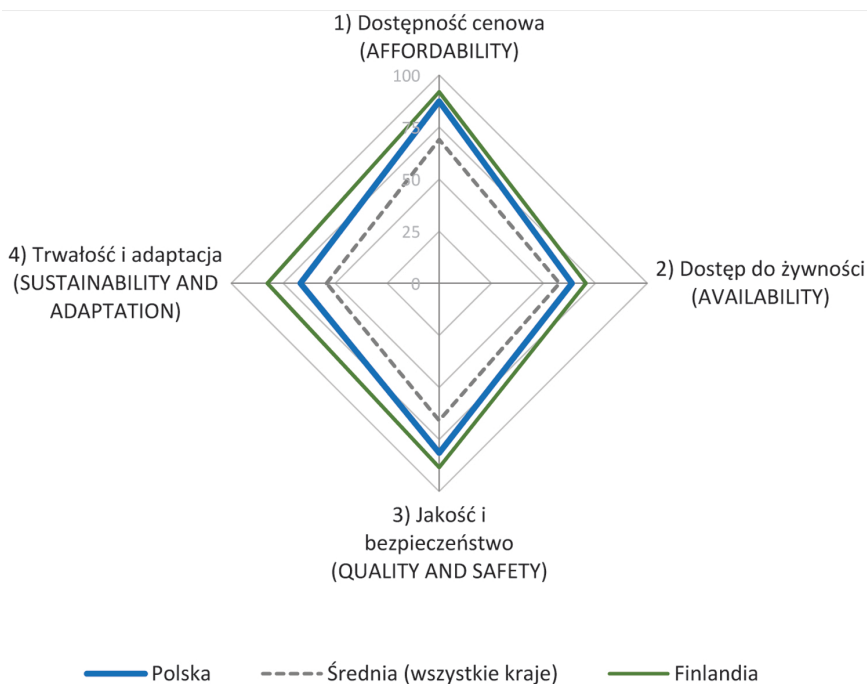


Rysunek 12. Częstkowe wskaźniki indeksu GFSI w Polsce w latach 2012–2022

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GFSI (2022).

Wyniki każdego kraju oparte na ocenach w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego mogą być porównywane z liderami, aby zidentyfikować obszary wymagające poprawy (Kowalski, Kowalska 2022). Wyniki dla Polski porównano więc z Finlandią, która w 2022 roku zajmowała 1 lokatę pod względem wartości indeksu GFSI.

Z danych przedstawionych na rys. 13 wynika, że największa dysproporcja pomiędzy tymi krajami występuje w zakresie indeksu wyrażającego zasoby naturalne i odporność (*sustainability and adaptation*). W Finlandii wynosił on 82,6, a w Polsce 66,7, przy średnim poziomie dla 113 krajów wynoszącym 54,1. Największa zbieżność miała miejsce w przypadku indeksu *affordability*, który wynosił 87,4 oraz 91,9, odpowiednio w Polsce i Finlandii. Indeks *availability* był w Polsce o 10,5% niższy niż w Finlandii, a indeks dotyczący jakości i bezpieczeństwa żywności o 8,5%.



Rysunek 13. Porównanie składowych indeksu GFSI dla Polski i Finlandii w 2022 roku

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GFSI (2022).

Analiza przeprowadzona w niniejszym rozdziale wykazała, że polskie rolnictwo zaspokaja potrzeby żywnościowe mieszkańców przy relatywnie niskim poziomie intensywności produkcji oraz niskim poziomie produktywności pracy i ziemi. Zatem wzrost efektywności wykorzystania posiadanych zasobów produkcji mógłby pozwolić na przeznaczenie nadwyżek produkcyjnych na cele pozażywnościowe. Jednocześnie należałoby zastanowić się jakie konsekwencje będzie miało spełnienie celu, jaki stawia przed każdym krajem członkowskim Zielony Ład w zakresie wzrostu udziału użytków rolnych użytkowanych rolniczo aż do poziomu 25%. Oznaczałoby to prawdopodobnie zmniejszenie poziomu produkcji rolniczej. Sugerują oni, że wdrożenie systemów rolnictwa integrowanego oraz precyzyjnego na większą skalę poza rolnictwem ekologicznym będzie miało większy zasięg niż uprawy ekologiczne i w wyższym stopniu przyczyni się do realizacji celów środowiskowych oraz ochrony klimatu przy zachowaniu dotychczasowego poziomu produkcji. Ziętara i Mirkowska (2021) uważają, że wdrożenie systemów rolnictwa integrowanego oraz precyzyjnego na większą skalę poza rolnictwem ekologicznym miałyby większy zasięg niż uprawy ekologiczne i w wyższym stopniu przyczyniłoby się do realizacji celów środowiskowych oraz ochrony klimatu przy zachowaniu dotychczasowego poziomu produkcji.



# Rozdział 4

---

## **Produkcja rolnicza jako źródło pozyskania energii odnawialnej**

### **4.1. Rola rolnictwa w produkcji energii ze źródeł odnawialnych i technologie przetwarzania biomasy na energię**

Jednym z głównych wyzwań współczesnego świata, ze względu na rosnącą liczbę ludności, zwiększoną skalę prowadzonej przez człowieka działalności gospodarczej i związanej z nią eksploatacją zasobów naturalnych, jest konieczność ochrony środowiska naturalnego, przeciwdziałanie zmianom klimatu i zrównoważone wykorzystywanie zasobów naturalnych. Wynika to z faktu, iż rezultatem eksploatacyjnej gospodarki prowadzonej przez człowieka jest zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego, wyczerpywanie wielu zasobów naturalnych, zwiększająca się emisja gazów cieplarnianych, a tym samym ocieplenie klimatu. Obecnie stosowane formy i sposoby gospodarowania oraz funkcjonowania społeczeństw tworzą zjawiska, które negatywnie wpływają na jakość życia mieszkańców planety oraz mogą stanowić zagrożenie dla warunków ich bytu i rozwoju w przyszłości (Adamowicz 2017, IEA 2009).

Kluczowym problemem społeczno-gospodarczym świata jest zjawisko ocieplania się klimatu, będącego rezultatem eksploatacyjnej działalności prowadzonej przez człowieka, skutkującej wzrostem emisji gazów cieplarnianych i wzrostem przeciętnych temperatur oraz występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych negatywnie wpływających na sytuację mieszkańców wielu regionów świata. Wynika to z tego, iż funkcjonowanie gospodarki światowej, w tym również większości krajów Unii Europejskiej, w przeważającym stopniu opiera się na zasilaniu w źródła energii powstających na bazie surowców nieodnawialnych, takich jak węgiel, ropa i gaz, które w naj-

większym stopniu przyczyniają się do powstawania i emisji gazów cieplarnianych (IEA 2022, Komisja Europejska 2015).

Zjawiska te zostały dostrzeżone przez ekspertów Komisji Europejskiej oraz krajów zrzeszonych w OECD i w odpowiedzi na te wyzwania zostały sformułowane polityki klimatyczno-energetyczne oraz plany działania mające prowadzić do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i tempa ocieplania się klimatu. Jednym z tych dokumentów była sformułowana przez Komisję Europejską na początku nowego wieku strategia rozwoju biogospodarki *Innovating for Sustainable Growth, A bioeconomy for Europe* (EC 2012) oraz rekomendacje działań na rzecz jej rozwoju sformułowane w dokumencie *The European Bioeconomy in 2030. Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges* (EC 2012). Od tego czasu strategia rozwoju biogospodarki stała się ważnym obszarem zainteresowań organów Unii Europejskiej oraz istotnym elementem realizacji różnych polityk wspólnotowych. W sformułowanej strategii Komisja Europejska wskazała kilka priorytetowych celów, których realizacja miała stworzyć podstawy do rozwoju bardziej innowacyjnego, zasobooszczędnego i konkurencyjnego społeczeństwa, w którym zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego realizowane będzie w warunkach chroniących środowisko naturalne, a jednocześnie umożliwi wykorzystanie zasobów odnawialnych w innych sektorach przemysłu (EC 2012).

Podjęta tematyka silnie korespondowała ze spostrzeżeniami zawartymi w dokumencie opracowanym przez Komisję Europejską w 1997 roku pt. *Energy for the Future: Renewable Sources of Energy* (EC 1997), w którym wskazano konieczność zwiększenia skali stosowania odnawialnych źródeł energii przez kraje członkowskie, co z uwagi na ich lokalny charakter miało przyczynić się do redukcji importu energii oraz tym samym do poprawy stanu bezpieczeństwa energetycznego (Burrell 2010).

Z kolei w 2015 roku w wyniku *Porozumienia paryskiego*, będącego dokumentem wieńczącym 21. Konferencję ONZ w sprawie zmian klimatu, a także realizacji unijnych ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 prowadzących do neutralności klimatycznej, przyjęto wspólny, wiążący cel dla krajów Unii Europejskiej polegający na zmniejszeniu do 2030 roku emisji o co najmniej 40% w stosunku do poziomów z 1990 roku. Jak zapisano w *Porozumieniu* cele redukcyjne mają być osiągnięte m.in. poprzez zwiększone stosowanie odnawialnych źródeł energii, a pozyskiwana w ten sposób energia ma mieć również fundamentalne znaczenie dla promowania bezpieczeństwa dostaw zrównoważonej energii, rozwoju technologicznego i innowacji, jak również stwarzać możliwości zatrudnienia i rozwoju regionalnego, zwłaszcza na obszarach wiejskich (MRiRW 2019, Komisja Europejska 2019).

Promocja rozwoju i wykorzystania na szeroką skalę w krajach unijnych odnawialnych źródeł energii (OZE) oznacza stopniowe ograniczanie zużycia surowców kopalnych, co przekłada się na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla, a więc zahamowanie zmian składu atmosfery i w efekcie ocieplania klimatu. Dla polskiej i unijnej gospodarki rozwój energetyki odnawialnej oznacza również uniezależnienie się od importu paliw kopalnych, co ma olbrzymie znaczenie w obecnej sytuacji wykorzystywania przez



Rosję polityki energetycznej jako narzędzia destabilizacji sytuacji społeczno-gospodarczej w krajach europejskich (Ministerstwo Klimatu i Środowiska 2021).

Obok korzyści ekologicznych i społecznych, wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł może być działalnością opłacalną dla producentów dzięki różnorodnym instrumentom wsparcia stosowanym przez Unię Europejską. Zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. (Directive 2009) w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych państwa członkowskie zostały zobowiązane do zapewnienia określonego udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 r. Obowiązkowe krajowe cele ogólne składają się na założony 20% udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w większości krajów unijnych (dla Polski cel ten został ustalony na poziomie 15%). Ponadto, każde państwo członkowskie powinno zapewnić, aby w 2020 r. udział energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich rodzajach transportu wynosił co najmniej 10% końcowego zużycia energii w transporcie.

Biorąc pod uwagę wskazane uwarunkowania można stwierdzić, iż ważną rolę w rozwoju energetyki odnawialnej (OZE) odgrywać powinno rolnictwo, które poza swoją naturalną funkcją producenta żywności i zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego, odpowiada również za dostarczanie surowców do wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i paliw. Należy podkreślić, iż takimi surowcami są nie tylko produkty rolne (roślinne i zwierzęce), ale także produkty uboczne lub odpadowe z rolnictwa. Dzięki ich wykorzystaniu do produkcji energii, ciepła i paliw można osiągnąć szereg korzyści, między innymi ograniczyć problem zagospodarowania produktów ubocznych i odpadowych, ale również zmniejszyć obciążenie środowiska naturalnego związane z ich przechowywaniem (MRiRW 2016, Floriańczyk i inni 2012).

Energia ze źródeł odnawialnych oznacza energię pochodzącą z naturalnych, powtarzających się procesów przyrodniczych, pozyskiwaną z odnawialnych niekopalnych źródeł energii. Źródła te stanowią alternatywę dla tradycyjnych, pierwotnych nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych), bowiem ich zasoby odnawiają się w naturalnych procesach, a pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł kopalnych, bardziej przyjazne środowisku naturalnemu. Wykorzystywanie OZE w znacznym stopniu zmniejsza szkodliwe oddziaływanie energetyki na środowisko naturalne, głównie poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych. W warunkach krajowych energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię promieniowania słonecznego, wody, wiatru, zasobów geotermalnych, energię wytworzoną z biopaliw stałych, biogazu i biopaliw ciekłych, a także energię otoczenia pozyskiwaną przez pompy ciepła (Floriańczyk i inni 2012).

W zakresie powiązań pomiędzy rolnictwem a produkcją energii odnawialnej na podkreślenie zasługuje rola sektora rolnego w wytwarzaniu biomasy i przetwarzanie surowców pochodzenia rolniczego, w tym produktów ubocznych lub odpadów rolniczych, w biogazowniach na energię elektryczną i ciepłą oraz produkcja biopaliw w oparciu o technologie konwersji biomasy. Ze względu na charakter procesu można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje konwersji: termochemiczną, fizykochemiczną i bio-

logiczną (IEA-Bioenergy 2009), które prowadzą do powstania paliw stałych, biogazu oraz biopaliw płynnych (IEA-Bioenergy 2009).

Pierwsze z nich obejmują organiczne, niekopalne substancje pochodzenia biologicznego, które mogą być wykorzystywane w charakterze paliwa do produkcji ciepła lub wytwarzania energii elektrycznej. W Polsce podstawowym biopaliwem stałym jest drewno opałowe pozyskiwane z leśnictwa, a występujące w postaci polan, okrągłaków, zrębków, jak również brykiet, pellet i odpady w postaci drewna niewymiarowego. W ramach grupy surowców określanej mianem biopaliwa stałe rolnictwo odpowiada za produkcję biomasy, która powstaje z upraw bazujących na produkcji żywności, a odrębną grupę stanowią paliwa pochodzące z plantacji przeznaczonych na cele energetyczne (drzewa szybko rosnące, byliny dwuliścienne, trawy wieloletnie, zboża uprawiane w celach energetycznych), a także pozostałości organiczne z rolnictwa i ogrodnictwa (np. odpady z produkcji ogrodniczej, odchody zwierzęce, słoma) (GUS 2021d, Floriańczyk i inni 2012).

Biopaliwa stałe pochodzenia rolniczego mogą być przeznaczane również do produkcji biogazu, oznaczającego gaz palny składający się z przeważającej części z metanu i dwutlenku węgla, uzyskiwany w procesie beztlenowej fermentacji biomasy. Biogaz może powstawać w wyniku fermentacji odpadów na składowiskach (gaz wysypiskowy), z osadów ściekowych, wytwarzany w wyniku beztlenowej fermentacji osadów ściekowych oraz biogaz rolniczy uzyskiwany w procesie beztlenowej fermentacji biomasy pochodzącej z upraw energetycznych, pozostałości produkcji roślinnej i odchodów zwierzęcych, jak również biogaz uzyskiwany w procesie beztlenowej fermentacji biomasy pochodzącej z odpadów w rzeźniach, browarach i pozostałych branżach żywnościowych. Wytworzony biogaz może być wykorzystany do produkcji energii elektrycznej, ciepła lub po jego oczyszczeniu bezpośrednio na potrzeby gospodarstw domowych (MRiRW 2016, Kowalski 2018).

Jako wsad w biogazowniach mogą być wykorzystywane surowce rolne, produkty uboczne pochodzenia rolniczego, płynne lub stałe odchody zwierzęce, odpady lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego i biomasy leśnej oraz biomasa roślinna zebrana z terenów innych niż zewidencjonowane jak rolne lub leśne (MRiRW 2016). Uważa się, iż możliwość przetwarzania biomasy pochodzącej z rolnictwa w energię w biogazowniach rolniczych, stanowi jeden z najbardziej przyszłościowych kierunków wytwarzania OZE w Polsce, ze względu na ich rozproszony charakter mogą przyczynić się do bardziej zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich oraz stwarzać możliwości pozyskiwania nowych źródeł dochodów dla producentów rolnych (Gradziuk 2015). Szczególnie jest to ważne dla gospodarstw trzodowych i drobiarskich, które prowadząc produkcję na bardzo dużą skalę są w stanie zagospodarować powstające w procesie produkcyjnym odchody zwierząt do produkcji bioenergii.

Z kolei, do kategorii paliwa ciekłe należą wszystkie paliwa pochodzenia naturalnego tj. wyprodukowane z biomasy lub z biodegradowalnej części odpadów, które można mieszać z paliwami ciekłymi pochodzenia kopalnego lub które mogą zastąpić takie paliwa. Biopaliwa ciekłe stanowią zbiór produktów, do którego należą bioben-

zyna, biodiesel i inne biopaliwa ciekłe zwane bioolejami, które są wykorzystywane do celów energetycznych innych niż w transporcie, w tym do wytwarzania energii elektrycznej oraz energii ciepła (Kowalski 2018, Floriańczyk i inni 2012).

Biopaliwa ciekłe, takie jak bioetanol i biodiesel to paliwa, które zużywane są głównie w silnikach spalinowych po zmieszaniu ich z paliwami pochodzenia kopalnego (najczęściej w transporcie lub urządzeniach zasilanych mieszankami tych paliw). Biopaliwa te mogą również być bezpośrednio wykorzystane do celów transportu drogowego bez mieszania ich z paliwami ciekłymi pochodzenia kopalnego. Obecnie, w końcu drugiej dekady XXI w., dominuje produkcja biopaliw z produktów pochodzenia roślinnego, takich jak kukurydza, rzepak, olej palmowy, olej sojowy, olej słonecznikowy, pszenica, cukier i skrobia. Z nich wytwarza się biopaliwa pierwszej generacji (konwencjonalne), do których należy bioetanol wytwarzany głównie ze zbóż, oraz biodiesel wytwarzany głównie z oleju rzepakowego, palmowego i sojowego. Natomiast obecnie, na skutek zmian z przepisami unijnymi dotyczącymi ograniczania produkcji biopaliw z surowców przeznaczonych do wytwarzania żywności, w coraz większej skali wykorzystywane są surowce typu celuloza, drewno, słoma i odpady organiczne, na bazie których powstają biopaliwa ulepszone tj. drugiej generacji. Trwają również prace nad wytwarzaniem z mikroorganizmów – glonów, paliw trzeciej generacji (Kowalczyk 2018, Floriańczyk i inni 2012).

W związku z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce został określony Narodowy Cel Wskaźnikowy (NCW), który zakładał, że co roku będzie następował wzrost wykorzystania biopaliw, aby osiągnąć do roku 2020 co najmniej 10% energii ze źródeł odnawialnych w transporcie. Oznacza to stosowanie biokomponentów (biopaliw) jako domieszki do paliw transportowych. Dotychczas obowiązujące przepisy dotyczące NCW nakładały na producentów paliw obowiązek stosowania biokomponentów w paliwach ciekłych i biopaliwach ciekłych w ilości 7,1% w roku 2016, 7,8% w 2017 r. i 8,5% w roku 2018 (Dyrektywa 2009).

Nowe ramy wykonawcze polityki klimatyczno-energetycznej określone zostały dyrektywą Parlamentu Europejskiego Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (dyrektywa RED II) (Dyrektywa 2018). Niniejsza dyrektywa zakłada zwiększenie roli energii odnawialnej w sektorze transportu poprzez zobowiązanie dostawców paliw, aby do roku 2030 zapewнили co najmniej 14-procentowy udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w tym sektorze, co oznacza wzrost o 4 punkty procentowe w porównaniu do celu określonego dla 2020 roku. Dyrektywa RED II ogranicza udział w transporcie drogowym i kolejowym do maksymalnie 7% energii produkowanej z roślin spożywczych i pastewnych, a jednocześnie dopuszcza zwiększenie tego udziału w latach następnych po 2020 r. jedynie o 1%. Oznacza to, że jeżeli w 2020 r. realizacja NCW wyniesie np. 5% to górny limit tego udziału wzrośnie do 6% (MRiRW 2019).

W ostatnich latach, ze względu na wzrost potrzeby zachowania bezpieczeństwa żywnościowego, rośnie znaczenie biopaliw zaawansowanych (biokomponentów)

oraz biogazu wytwarzanych z surowców celulozowych, tj. słomy, łusek nasion, kolb kukurydzianych oczyszczonych z ziaren, odpadów z biomasy, które nie nadają się do wykorzystania w łańcuchu żywnościowym ludzi i zwierząt, zużyty olej kuchenny, oraz tłuszcze zwierzęce kategorii 1 i 2. Wytworzone w ten sposób biopaliwa lub biogaz wykorzystywane w transporcie mogą być podwójnie liczone do wykonania Narodowego Celu Wskaźnikowego (Kowalski 2018, Floriańczyk i inni 2012).

Należy podkreślić, że jeśli zastępowanie paliw kopalnych biokomponentami ma spełnić swą rolę w zakresie ograniczania emisji gazów cieplarnianych do atmosfery, to używane do produkcji biopaliw surowce muszą być wytwarzane w sposób zrównoważony. Zgodnie z Ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oznacza to, że proces wytwarzania surowca (tj. uprawa roli, stosowanie nawozów i środków ochrony roślin, zbiór, przygotowanie do przechowywania i magazynowanie) musi umożliwić o co najmniej 35% mniejszą emisję niż emisja związana z wykorzystaniem paliw kopalnych. Od 1 stycznia 2008 roku takie ograniczenie będzie musiało wynieść co najmniej 50%. Na podstawie badań przeprowadzonych dla polskich upraw roślin używanych jako surowce do produkcji biopaliw (pszenica, kukurydza, rzepak) stwierdzono, że obecnie spełniają one warunki produkcji zrównoważonej, co oznacza, że mogą one być bez ograniczeń stosowane w produkcji biopaliw (MRiRW 2016).

Duża różnorodność zasobów energii odnawialnej możliwych do przetworzenia w rolnictwie sprawia, iż sektor ten może odgrywać istotną rolę zarówno w zakresie wytwarzania energii, jak też w realizacji celów polityki klimatycznej, związanych z obniżeniem emisji gazów cieplarnianych i wzrostem udziału OZE w zużyciu końcowym energii do poziomów określonych w założeniach unijnej polityki klimatyczno-energetycznej (Directive 2009/28/EC). Według obowiązującej w Unii Europejskiej zasady wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji i metodyką określania emisji gazów cieplarnianych wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł jest uznawane za działalność bezemisyjną, co oznacza, że każda jednostka energii pozyskanej z surowców kopalnych zastąpiona energią z biomasy prowadzi do redukcji emisji i zwiększenia udziału źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii (Sulewski i inni 2017).

Generalnie Komisja Europejska dostrzega korzyści z rozwoju produkcji biopaliw, zarówno te wynikające z uwarunkowań ekonomicznych, społecznych, jak i środowiskowych (mniejsza eksploatacja kopalni, niższa emisja zanieczyszczeń do środowiska). Istnieje jednak świadomość zagrożeń płynących z rozwoju rynku biopaliw, w tym przede wszystkim dla rolnictwa zrównoważonego i produkcji żywności. W przypadku rolnictwa wynikają one głównie ze wzmożonej transformacji modelu europejskiego w stronę monokulturowego rolnictwa industrialnego (świadomość wytwarzania surowców dla produkcji biopaliw, a nie żywności skłania rolników do zwiększonego użycia środków chemii rolnej, intensyfikacji upraw, redukcji bioróżnorodności, itd.). W odniesieniu do produkcji żywności ryzyko to jest następstwem przeznaczenia coraz większej ilości użytków rolnych na produkcję surowców do produkcji biopaliw. Z tych względów w ostatnich latach w unijnej polityce energetycznej silny nacisk kładziony

jest na ograniczenie powierzchni upraw roślin przeznaczonych na biopaliwa i stopniowe przesuwanie ich produkcji na obszary marginalne, czy wreszcie promocję produkcji biopaliw wyższej generacji (EC 2012, OECD 2012).

Ryzyko związane z produkcją biopaliw opartych na surowcach żywnościowych (*food-based biofuel*) wiąże się ze wzrostem popytu na surowce rolne, a więc poziomem ich cen, co zgodnie z zasadą transmisji cen powoduje również wzrost cen pasz zwierzęcych i surowców rolnych, a w efekcie samej żywności, co rzutuje negatywnie na jej dostępność ekonomiczną. Natomiast produkcja biopaliw opartych na surowcach nieżywnościowych, które nie naruszałoby poziomu zrównoważenia sektora, to w dalszym ciągu mniejszość tego rynku. W związku z tym, ważne jest rozstrzygnięcie kwestii związanej z konkurencyjnością realizacji celów dotyczących bezpieczeństwa żywnościowego mieszkańców Unii Europejskiej oraz celów związanych z unijną polityką klimatyczno-energetyczną przez sektor rolny.

## 4.2. Ocena znaczenia rolnictwa krajów unijnych w produkcji energii odnawialnej

Odnawialne źródła energii stanowią alternatywę dla tradycyjnych i nieodnawialnych nośników energii, a pozyskiwana z nich energia, w porównaniu do paliw kopalnych, jest bardziej przyjazna środowisku naturalnemu poprzez zmniejszenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych, powstających w trakcie wytwarzania energii. Energia ze źródeł odnawialnych obejmuje energię promieniowania słonecznego, wody, wiatru, zasobów geotermalnych oraz energię powstającą w wyniku konwersji biomasy na biopaliwa stałe, biogaz oraz biopaliwa ciekłe. Z ostatnią grupą nośników energii związany jest sektor rolny, który obok leśnictwa, odpowiada w największym stopniu za produkcję biomasy.

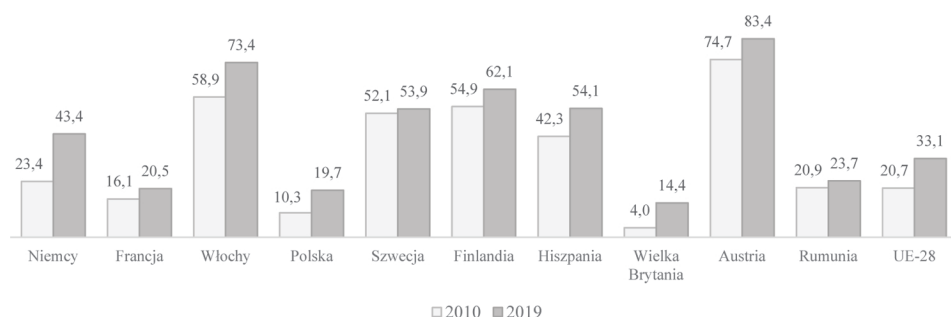
Struktura pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych w poszczególnych krajach unijnych wynika z ich specyficznych warunków geograficznych i możliwych do zagospodarowania zasobów oraz prowadzonej w nich polityki gospodarczej dotyczącej kwestii ochrony środowiska i klimatu. Do krajów o największej skali pozyskania energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych należą największe gospodarki Unii Europejskiej. Wielkość pozyskania energii odnawialnej wyrażonej w wielkościach bezwzględnych przeważnie odpowiada rankingowi krajów o największym potencjale gospodarczym, a jedyny wyjątek w tym zestawieniu stanowi Szwecja, która w 2019 roku zajęła czwarte miejsce z produkcją na poziomie 19,9 Mtoe. Do grupy liderów należą kraje przodujące pod względem potencjału gospodarczego, tj. Niemcy (45,7 Mtoe), Francja (27,4 Mtoe) oraz Włochy (27,1 Mtoe). W dalszej kolejności są to Hiszpania (18,8 Mtoe), Wielka Brytania (17,5 Mtoe) oraz siódma w rankingu Polska, z pozyskaniem energii pierwotnej na poziomie 12,3 Mtoe (tabela 27). Biorąc pod uwagę zmiany jakie miały miejsce w latach 2010–2019 w zakresie skali wykorzystania energii odnawialnej to spośród największych gospodarek UE największy wzrost odnotowano

w przypadku gospodarki Niemiec (48%), Włoch (39,7%), Francji (24,5%), Wielkiej Brytanii (201,7%) oraz Hiszpanii (28,3%). W przypadku naszego kraju wzrost ten wyniósł 78% z poziomu 6,9 Mtoe do poziomu 12,3 Mtoe.

Tabela 27. Pozyskanie energii pierwotnej w krajach UE-28 oraz udział energii odnawialnej w energii pierwotnej ogółem

Kraj	Pozyskanie energii odnawialnej w UE-28 [Mtoe]		Dynamika (2010 = 100) [%]	Udział energii odnawialnej w energii pierwotnej [%]		Zmiana [p. proc]
	2010	2019		2010	2019	
Austria	9,0	10,4	114,4	74,7	83,4	8,7
Belgia	2,5	3,6	147,6	16,4	23,9	7,5
Bułgaria	1,5	2,5	166,2	14,7	21,8	7,1
Chorwacja	2,2	2,3	104,5	42,2	58,5	16,2
Cypr	0,1	0,2	236,6	92,3	97,5	5,2
Czechy	3,3	5,0	150,9	10,4	18,7	8,4
Dania	3,1	4,2	134,1	13,4	33,5	20,2
Estonia	1,0	1,9	188,9	19,6	36,7	17,1
Finlandia	9,4	11,8	125,6	54,9	62,1	7,3
Francja	22,0	27,4	124,5	16,1	20,5	4,3
Niemcy	30,9	45,7	148,0	23,4	43,4	20,0
Grecja	2,0	3,1	150,7	21,4	48,1	26,7
Węgry	2,7	3,1	111,3	23,4	28,3	4,9
Irlandia	0,6	1,5	258,4	31,3	35,5	4,2
Włochy	19,4	27,1	139,7	58,9	73,4	14,5
Łotwa	2,0	2,8	143,3	99,3	99,5	0,2
Litwa	1,2	1,7	39,7	75,8	81,1	5,3
Luksemburg	0,1	0,2	224,3	74,0	83,8	9,8
Malta	–	–	–	–	–	–
Holandia	3,1	6,2	199,0	4,4	18,8	14,4
Polska	6,9	12,3	178,0	10,3	19,7	9,4
Portugalia	5,6	6,4	113,4	97,2	97,7	0,4
Rumunia	5,7	5,8	101,8	20,9	23,7	2,8
Słowacja	1,4	2,2	158,7	23,4	32,1	8,7
Słowenia	1,1	1,0	92,3	30,7	30,9	0,2
Hiszpania	14,6	18,8	128,3	42,3	54,1	11,8
Szwecja	16,5	19,9	120,6	52,1	53,9	1,8
Wielka Brytania	5,8	17,5	301,7	4,0	14,4	10,4
EU-28	173,9	244,6	140,7	20,7	33,1	12,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).



Rysunek 14. Udział energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) w 2010 i 2019 r. w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).

Regulacje przyjęte przez Komisję Europejską nakładają na wszystkich członków jednakowe normy związane ze stopniem wykorzystania odnawialnych źródeł w pozyskiwaniu energii, natomiast dotychczasowy stopień ich realizacji w poszczególnych krajach unijnych jest zróżnicowany. Spośród wszystkich 28 krajów należących do Wspólnoty w 2019 roku największy udział w pozyskaniu energii pierwotnej pochodzącej ze źródeł odnawialnych osiągnęła Austria (83,4%), Włochy (73,4%) oraz Finlandia (62,1%) i Szwecja (53,9%). W przypadku Polski udział energii ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej wyniósł w 2019 roku 19,7%, co oznaczało wzrost o 9,4 p. proc. w stosunku do poziomu z 2010 roku. Największy wzrost w tym zakresie odnotowano wśród największych gospodarek Unii Europejskiej (UE) – w Niemczech, gdzie poziom ten wzrósł o 20 p. proc. do poziomu 43,4% z poziomu 23,4 w 2010 roku. W całej Wspólnocie, do której należało wówczas 28 krajów (włącznie z Wielką Brytanią) udział pozyskania energii ze źródeł odnawialnych zwiększył się z poziomu 20,7% do 33,1%, co należy ocenić pozytywnie w kontekście wyzwań polityki klimatyczno-energetycznej, niemniej jednak tempo tych zmian stale nie może być uznane za zadowalające.

W kontekście regulacji unijnych związanych z udziałem OZE w finalnym zużyciu energii w poszczególnych krajach Unii Europejskiej, a określonych w ich Narodowych Celach Wskaźnikowych, większość krajów UE zobowiązała się do osiągnięcia 20% udziału OZE w produkcji pierwotnej do 2020 roku. W przypadku Polski ten wskaźnik został ustalony na poziomie 15%. Finalne zużycie oznacza zużycie nośników energii przez konsumentów (przemysł, sektor usług, gospodarstwa domowe) na ich potrzeby technologiczne, produkcyjne i bytowe. Na podstawie przeprowadzonych analiz można stwierdzić, iż niewielu spośród wszystkich krajów unijnych to zobowiązanie udało się spełnić. W 2019 roku liderami w tym zakresie były jedynie dwa kraje skandynawskie, tj. Finlandia (27,2%) i Szwecja (26,2%). Na dalszych miejscach uplasowały się Rumunia (16,2%), w przypadku której odnotowano niewielki spadek w stosunku do sytuacji z 2010 roku, oraz Austria (15,8%), która w obu badanych latach utrzymała

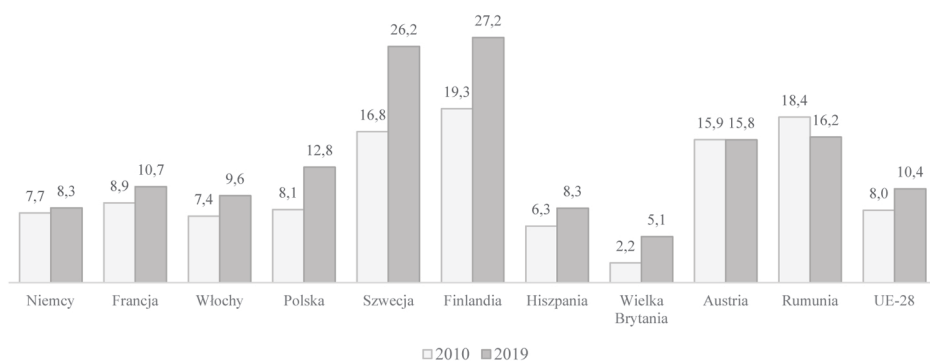
ten udział na zbliżonym poziomie. W przypadku Polski udział ten w 2019 r. wyniósł 12,8%, co oznacza wzrost o 4,7 p. proc w stosunku do 2010 r., co należy ocenić pozytywnie. Natomiast dla całej UE-28 średnia udziału OZE w finalnym zużyciu energii w 2019 roku wyniosła 10,4% w porównaniu do 8,0% w 2010 roku (tabela 28). Z perspektywy wskaźnika obrazującego niski poziom średniej unijnej widać, z jak dużymi wyzwaniami dotyczącymi realizacji polityki klimatyczno-energetycznej i dochodzenia do pełnej neutralności klimatycznej zmagać się muszą kraje unijne.

Tabela 28. Finalne zużycie energii w krajach UE-28 oraz udział energii ze źródeł odnawialnych w finalnym zużyciu

Kraj	Finalne zużycie energii [Mtoe]		Dynamika (2010 = 100) [%]	Udział energii odnawialnej w finalnym zużyciu energii ogółem [%]		Zmiana [p. proc]
	2010	2019		2010	2019	
Austria	26,0	26,2	101,0	15,9	15,8	0,0
Belgia	35,5	32,6	91,9	4,8	6,0	1,2
Bułgaria	8,7	9,7	111,7	11,3	14,7	3,4
Chorwacja	7,1	6,7	94,3	17,8	17,1	-0,7
Cypr	1,6	1,6	98,8	6,2	12,1	5,9
Czechy	24,1	24,2	100,4	9,5	13,4	3,9
Dania	14,8	13,5	91,2	9,4	12,1	2,6
Estonia	2,9	2,8	92,2	19,4	15,7	-3,7
Finlandia	25,0	24,8	99,1	19,3	27,2	7,9
Francja	146,3	138,9	95,0	8,9	10,7	1,8
Niemcy	209,9	200,8	95,7	7,7	8,3	0,6
Grecja	18,4	15,4	93,8	6,8	11,1	4,3
Węgry	16,9	18,0	106,5	11,7	10,3	-1,4
Irlandia	11,2	11,3	101,2	2,8	4,3	1,6
Włochy	123,1	113,1	91,9	7,4	9,6	2,3
Łotwa	4,0	3,9	92,1	23,6	26,4	2,8
Litwa	4,8	5,5	114,8	15,5	13,3	-2,2
Luksemburg	3,9	3,8	93,4	2,4	4,3	1,9
Malta	0,4	0,5	135,9	1,2	5,8	4,5
Holandia	50,8	44,1	94,9	2,0	4,5	2,5
Polska	65,3	71,9	110,2	8,1	12,8	4,7
Portugalia	17,3	16,4	94,7	14,6	17,8	3,1
Rumunia	22,0	23,7	107,6	18,4	16,2	-2,2
Słowacja	10,4	10,2	98,8	5,2	12,1	6,9
Słowenia	5,0	4,9	96,3	13,9	13,2	-0,7
Hiszpania	85,5	81,5	95,3	6,3	8,3	2,0
Szwecja	32,5	31,3	96,5	16,8	26,2	9,5
Wielka Brytania	130,1	121,4	93,3	2,2	5,1	2,9
EU-28	1 103,3	1 058,9	96,0	8,0	10,4	2,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).





Rysunek 15. Udział energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) w 2010 i 2019 r. w finalnym zużyciu energii ogółem (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (Data dostępu: 20.02.2023).

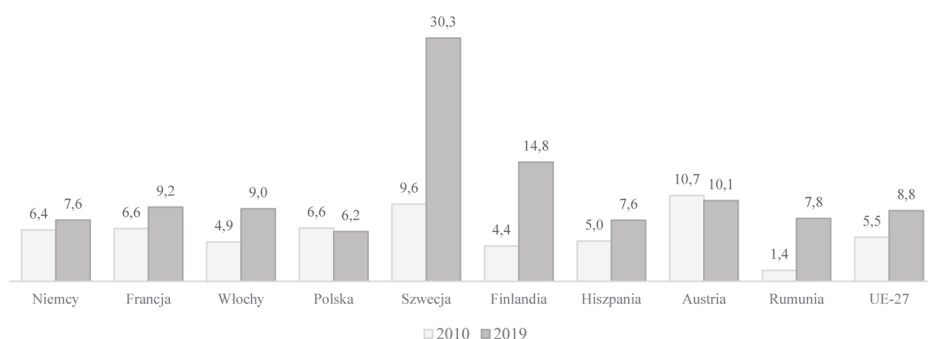
Ważnym aspektem realizacji polityki klimatyczno-energetycznej w krajach Unii Europejskiej jest ograniczenie negatywnego wpływu sektora transportu na środowisko naturalne poprzez wymóg dodawania biokomponentów do paliw wykorzystywanych w różnych rodzajach transportu. Wychodząc naprzeciw tym oczekiwaniom Parlament Europejski i Rada Europejska dyrektywą 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. zobowiązała wszystkie kraje unijne by udział energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich rodzajach transportu wynosił co najmniej 10% końcowego zużycia energii w tym sektorze.

Jak można zauważyć, na podstawie przedstawionych danych statystycznych, jedynie trzy kraje unijne w 2019 roku spełniły ten wymóg, spośród których zdecydowanym liderem jest Szwecja, gdzie udział ten przekroczył poziom 30%. W przypadku tego kraju oznaczało to ponad trzykrotny wzrost wykorzystania biopaliw w porównaniu do poziomu z 2010 roku. W dalszej kolejności były to Finlandia (14,8%) oraz Austria (10,1%), w której udział ten delikatnie się zmniejszył w porównaniu z 2010 rokiem. Podobnie lekki spadek tego wskaźnika odnotowano w Polsce, gdzie ukształtował się na poziomie 6,2%, podczas gdy w 2010 roku wynosił 6,6%. W skali całej Unii Europejskiej przeciętny wskaźnik osiągnął poziom 8,8%, co oznaczało wzrost o 3,3 p. proc w porównaniu do 2010 roku (rys. 16).

Tabela 29. Zużycie energii w transporcie w krajach UE-27 oraz udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w transporcie

Kraj	Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w transporcie [%]		Zmiana [p. proc]
	2010	2019	
Austria	10,7	10,1	-0,7
Belgia	4,8	6,8	2,0
Bułgaria	1,5	7,9	6,4
Chorwacja	1,1	5,9	4,7
Cypr	2,0	3,3	1,3
Czechy	5,2	7,8	2,6
Dania	1,2	7,1	6,0
Estonia	0,4	6,2	5,8
Finlandia	4,4	14,8	10,5
Francja	6,6	9,2	2,7
Niemcy	6,4	7,6	1,2
Grecja	1,9	4,0	2,1
Węgry	6,2	8,1	1,9
Irlandia	2,5	8,9	6,4
Włochy	4,9	9,0	4,1
Łotwa	4,0	4,6	0,6
Litwa	3,8	4,0	0,3
Luksemburg	2,1	7,7	5,6
Malta	0,0	8,9	8,9
Holandia	3,4	12,3	8,9
Polska	6,6	6,2	-0,4
Portugalia	5,5	9,1	3,5
Rumunia	1,4	7,8	6,5
Słowacja	5,3	8,3	3,0
Słowenia	3,1	8,0	4,9
Hiszpania	5,0	7,6	2,6
Szwecja	9,6	30,3	20,7
EU-27	5,5	8,8	3,3

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).



Rysunek 16. Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w transporcie w 2010 i 2019 r. (%)

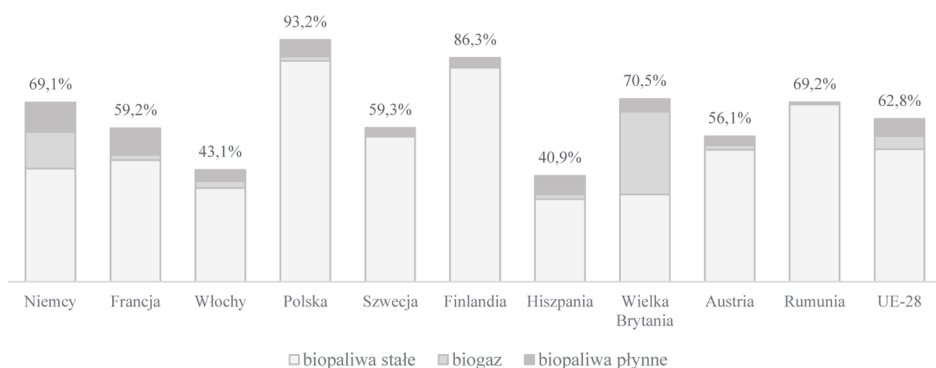
Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (Data dostępu: 20.02.2023).

Analizując rolę i znaczenie rolnictwa krajów UE w realizacji celów polityki klimatyczno-energetycznej należy zwrócić uwagę na jego wkład w produkcję biomasy, która obok celów żywnościowych może być również, podobnie jak i jej odpady, przeznaczana na produkcję energii, ciepła i paliw. W tym kontekście należy zwrócić przede wszystkim uwagę na produkcję przez sektor rolny surowców w postaci biomasy stałej, biogazu i biopaliw ciekłych i ich udział w pozyskaniu energii ze źródeł pierwotnych. Przeprowadzając tę analizę należy pamiętać, iż za produkcję biomasy w większości krajów unijnych odpowiada sektor rolny i leśnictwo, natomiast struktura produkcji energii w oparciu o biomasę rolną i leśną oraz udział poszczególnych sektorów jest dość zróżnicowany.

Biorąc pod uwagę fakt, iż za pozyskanie energii odnawialnej odpowiada energia pochodząca ze słońca, wody, wiatru, zasobów geotermalnych oraz biomasy, analizując wkład rolnictwa w produkcję OZE należy skupić się na roli ostatniej z wymienionych. Sektor rolny obok leśnictwa jest głównym dostawcą biomasy, która w wyniku procesów konwergencji na biomasę stałą, płynną i biogaz odpowiada za finalne zużycie energii odnawialnej w poszczególnych krajach.

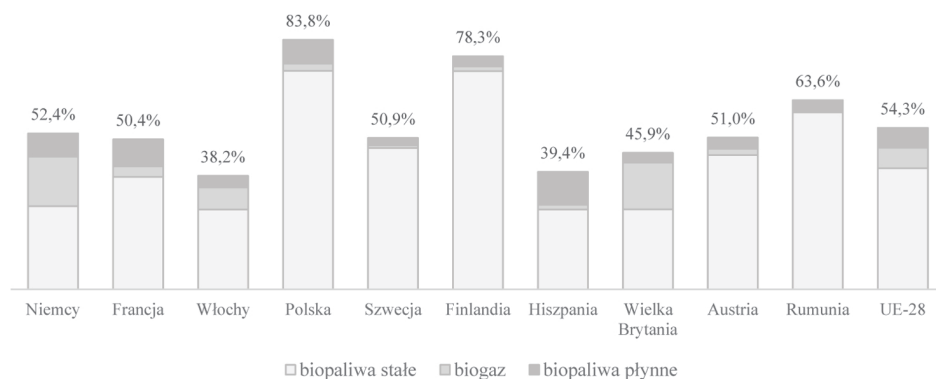
W roku 2019 łączny udział tych trzech nośników w pozyskaniu energii w krajach UE ukształtował się na poziomie 54,3%, co w porównaniu do 2010 oznaczało spadek o 8,5 p. proc (wykres 17 i 18). Na zjawisko spadku udziału biomasy w produkcji OZE w tym okresie wpływ miała większa skala wykorzystania pozostałych nośników do pozyskania energii, przede wszystkim rozwój energetyki wiatrowej i solarnej. Spośród trzech wskazanych nośników największy spadek w tym okresie odnotowano w przypadku wykorzystania biomasy stałej (o 10,5 p. proc), natomiast w przypadku pozostałych nośników tj. biogaz i biopaliwa płynne odnotowano niewielki wzrost, odpowiednio o 1,8 i 0,1 p. proc. Interesujące jest, iż spośród największych gospodarek unijnych to Polska, obok Finlandii, jest liderem w pozyskaniu energii odnawialnej

pochodzącej z biomasy. W 2019 roku udział ten w Polsce wynosił 83,9%, co oznaczało spadek o 9,4 p. proc. w porównaniu z rokiem 2010, kiedy pozyskanie OZE na bazie biomasy wynosiło 93,2%. W drugiej w kolejności Finlandii, charakteryzującej się wysoko rozwiniętym sektorem leśnym, udział ten w roku 2019 i 2010 wynosił odpowiednio 78,3% i 86,3% (rys. 17 i 18). W większości krajów UE w tym okresie nastąpił spadek wykorzystania biomasy w produkcji energii, co należy uznać za zjawisko pozytywne, wskazujące na większy zakres wykorzystania innych powszechnie dostępnych nośników energii odnawialnej, takich jak energia z wiatru, wody i słońca.



Rysunek 17. Pozyskanie energii z biomasy stałej, biogazu i biopaliw płynnych – udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w 2010 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).



Rysunek 18. Pozyskanie energii z biomasy stałej, biogazu i biopaliw płynnych – udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).

Analizując znaczenie poszczególnych nośników energii pochodzącej z konwersji biomasy, na podstawie danych przedstawionych w tabelach 30, 31 i 32 można stwierdzić, iż za największy wkład w produkcję energii odnawialnej odpowiadała biomasa stała, której udział w całej UE w 2019 roku wynosił przeciętnie 40,6%. W porównaniu z rokiem 2010 oznaczało to spadek o 10,5 p. proc. z poziomu 50,1%. Największy spadek w tym zakresie odnotowano w Belgii (o 23 p. proc.), na Węgrzech (o 18,3 p. proc.), w Danii (o 17,4 p. proc.) oraz w Niemczech (o 15,7 p. proc.) i Holandii (o 15,5 p. proc.). W przypadku naszego kraju spadek udziału biomasy stałej w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych wyniósł 11,7 p. proc., z poziomu 85,1% do poziomu 73,4%. Trendy te należy ocenić pozytywnie, gdyż wykorzystanie biomasy stałej nie zawsze spełnia wymogi zrównoważonej produkcji energii, a nośnik ten w porównaniu do innych źródeł energii uznawany jest za mniej przyjazny środowisku naturalnemu. Niemniej jednak w badanym okresie w kilku spośród krajów europejskich nastąpił wzrost wykorzystywania biomasy stałej w produkcji OZE. Miało to miejsce w takich krajach jak Słowacja (o 10,1 p. proc.), Łotwa (o 6 p. proc.) oraz Chorwacja (o 3,9 p. proc.).

Kolejnym nośnikiem energii powstającej na bazie pozyskanej biomasy jest biogaz, który może być produkowany z wielu różnorodnych surowców pochodzenia rolnego i leśniczego oraz wielu surowców odpadowych, zarówno tych pochodzących z sektora rolnego i leśnego, jak również z odpadów pochodzących z gospodarki komunalnej. W analizowanym okresie w wyrażeniu jednostek bezwzględnych nastąpił wzrost produkcji energii pochodzącej z biogazu z poziomu 8,9 Mtoe do poziomu 16,9 Mtoe, co oznaczało wzrost blisko dwukrotny (o 90,9%).

W latach 2010–2019 w całej UE nastąpił wzrost udziału pozyskania energii pochodzącej z biogazu z poziomu 5,1% do poziomu 6,9% tj. o 1,8 p. proc., co należy uznać za zjawisko pozytywne w kontekście możliwości wykorzystania pozostałości i odpadów powstających w sektorze leśnym i rolnym oraz w gospodarce komunalnej krajów unijnych jako surowców do produkcji energii odnawialnej. Również w tym przypadku sytuacja była dość zróżnicowana w poszczególnych krajach unijnych, gdzie w większości z nich nastąpił wzrost zużycia biogazu do produkcji energii, jak na przykład w Czechach (o 6,3 p. proc.), Danii (o 6,1 p. proc.), Słowacji (o 5,4 p. proc.) oraz we Włoszech (o 4,8 p. proc.). Natomiast w niewielu z nich odnotowano spadek pozyskania biogazu do produkcji energii. Największy z nich dotyczył Wielkiej Brytanii, gdzie nastąpił w badanym okresie spadek z poziomu 31,9% do poziomu 15,7%, tj. o 16,3 p. proc. Mniejszą skalę spadku tego zjawiska odnotowano w przypadku Irlandii (o 6,8 p. proc.), Luksemburga (4,3 p. proc.) oraz Holandii (o 3,4 p. proc.). W przypadku Polski nastąpił wzrost z poziomu 1,7 do 2,4%, co należy ocenić pozytywnie jako generalną tendencję, natomiast tempo tych zmian w kontekście wyzwań klimatycznych jest wciąż niezadowalające.

Tabela 30. Pozyskanie energii z biomasy stałej w krajach UE-28 oraz jej udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych

Kraj	Produkcja energii z biomasy stałej w krajach UE-28 [Mtoe]		Dynamika (2010 = 100) [%]	Udział energii z biomasy stałej w pozyskaniu energii odnawialnej [%]		Zmiana [p. proc]
	2010	2019		2010	2019	
Austria	4,6	4,7	101,4	50,9	45,1	-5,8
Belgia	1,4	1,2	86,8	55,9	32,9	-23,0
Bułgaria	0,9	1,6	171,2	61,7	63,6	1,8
Chorwacja	1,3	1,5	111,1	61,4	65,2	3,9
Cypr	0,0	0,0	260,5	11,2	12,3	1,1
Czechy	2,4	3,4	137,8	74,1	67,7	-6,4
Dania	1,7	1,5	90,1	53,0	35,6	-17,4
Estonia	1,0	1,8	184,1	97,0	94,5	-2,5
Finlandia	7,7	8,6	111,6	82,5	73,3	-9,2
Francja	10,3	10,4	100,2	46,9	37,8	-9,1
Niemcy	13,5	12,8	94,7	43,6	27,9	-15,7
Grecja	0,7	0,8	106,3	35,6	25,1	-10,5
Węgry	2,3	2,1	87,5	85,5	67,2	-18,3
Irlandia	0,2	0,2	124,7	33,3	16,1	-17,2
Włochy	7,0	7,3	103,6	36,2	26,8	-9,3
Łotwa	1,6	2,5	153,8	81,2	87,2	6,0
Litwa	1,0	1,2	124,5	84,6	75,4	-9,2
Luksemburg	0,0	0,1	232,4	55,8	57,9	2,0
Malta	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Holandia	1,2	1,4	119,2	38,6	23,1	-15,5
Polska	5,9	9,0	153,5	85,1	73,4	-11,7
Portugalia	2,8	2,8	100,8	49,7	44,2	-5,5
Rumunia	3,9	3,5	88,6	68,3	59,5	-8,9
Słowacja	0,7	1,4	188,9	52,7	62,8	10,1
Słowenia	0,7	0,5	82,8	58,3	52,3	-6,0
Hiszpania	4,7	5,0	107,9	31,9	26,8	-5,1
Szwecja	9,3	9,5	102,2	55,9	47,4	-8,5
Wielka Brytania	2,0	4,7	240,6	33,7	26,9	-6,8
EU-28	88,9	99,4	111,9	51,1	40,6	-10,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).

Tabela 31. Pozyskanie energii z biogazu w krajach UE-28 oraz jej udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych

Kraj	Produkcja energii z biogazu w krajach UE-28 [Mtoe]		Dynamika (2010 = 100) [%]	Udział energii z biogazu w pozyskaniu energii odnawialnej [%]		Zmiana [p. proc]
	2010	2019		2010	2019	
Austria	0,2	0,2	134,8	1,8	2,1	0,3
Belgia	0,1	0,2	162,5	5,8	6,4	0,6
Bułgaria	0,0	0,1	104,8	0,2	2,0	1,8
Chorwacja	0,0	0,1	153,9	0,3	3,6	3,3
Cypr	0,0	0,0	111,2	7,6	6,8	-0,8
Czechy	0,2	0,6	328,9	5,4	11,7	6,3
Dania	0,1	0,4	380,1	3,3	9,4	6,1
Estonia	0,0	0,0	174,9	0,4	0,7	0,4
Finlandia	0,0	0,2	364,0	0,4	1,6	1,2
Francja	0,4	1,0	221,4	2,0	3,5	1,6
Niemcy	4,4	7,6	174,2	14,1	16,6	2,5
Grecja	0,0	0,1	153,4	2,4	4,1	1,7
Węgry	0,0	0,1	149,7	1,3	3,0	1,6
Irlandia	0,1	0,1	96,7	10,2	3,4	-6,8
Włochy	0,5	2,0	396,6	2,6	7,4	4,8
Łotwa	0,0	0,1	505,0	0,7	2,9	2,2
Litwa	0,0	0,0	290,4	0,8	2,4	1,5
Luksemburg	0,0	0,0	53,7	13,3	9,1	-4,2
Malta	0,0	0,0	125,9	3,3	4,8	1,5
Holandia	0,3	0,4	124,4	9,2	5,7	-3,4
Polska	0,1	0,3	260,5	1,7	2,4	0,8
Portugalia	0,0	0,1	160,7	0,5	1,3	0,7
Rumunia	0,0	0,0	115,7	0,1	0,3	0,3
Słowacja	0,0	0,1	197,3	1,0	6,4	5,4
Słowenia	0,0	0,0	83,0	2,7	2,1	-0,6
Hiszpania	0,3	0,3	105,0	1,9	1,6	-0,3
Szwecja	0,1	0,2	163,3	0,7	0,9	0,2
Wielka Brytania	1,9	2,7	148,0	31,9	15,7	-16,3
EU-28	8,9	16,9	190,9	5,1	6,9	1,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).

Tabela 32. Pozyskanie energii z biopaliw ciekłych w krajach UE-28 oraz jej udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych

Kraj	Produkcja energii z biopaliw ciekłych w krajach UE-28 [Mtoe]		Dynamika (2010 = 100) [%]	Udział energii z biopaliw ciekłych w pozyskaniu energii odnawialnej [%]		Zmiana [p. proc]
	2010	2019		2010	2019	
Austria	0,3	0,4	128,1	3,4	3,8	0,4
Belgia	0,4	0,5	110,6	16,7	12,5	-4,2
Bułgaria	0,0	0,2	399,5	0,7	6,5	5,8
Chorwacja	0,0	0,0	-	0,6	0,0	-0,5
Cypr	0,0	0,0	-	5,7	0,0	-5,7
Czechy	0,2	0,3	118,5	7,2	5,6	-1,5
Dania	0,0	0,0	-	1,1	0,1	-1,0
Estonia	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Finlandia	0,3	0,4	128,4	3,4	3,5	0,1
Francja	2,3	2,5	110,1	10,3	9,1	-1,2
Niemcy	3,5	3,6	102,2	11,3	7,8	-3,5
Grecja	0,1	0,2	160,2	5,5	5,9	0,3
Węgry	0,1	0,5	332,7	5,2	15,5	10,3
Irlandia	0,0	0,0	-	0,0	3,1	3,1
Włochy	0,8	1,1	125,9	4,3	3,9	-0,4
Łotwa	0,0	0,1	159,7	2,4	2,7	0,3
Litwa	0,1	0,2	155,0	8,6	9,6	0,9
Luksemburg	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0
Malta	0,0	0,0	-	12,5	0,0	-12,5
Holandia	0,4	1,8	490,0	11,6	28,6	17,0
Polska	0,4	1,0	220,0	6,5	8,0	1,5
Portugalia	0,3	0,3	122,3	5,0	5,4	0,4
Rumunia	0,0	0,2	373,8	0,8	3,8	3,0
Słowacja	0,2	0,2	106,5	11,5	7,7	-3,8
Słowenia	0,0	0,0	-	1,5	0,0	-1,5
Hiszpania	1,0	2,1	201,0	7,1	11,1	4,0
Szwecja	0,4	0,5	112,1	2,7	2,5	-0,2
Wielka Brytania	0,3	0,6	208,6	4,8	3,3	-1,5
EU-28	11,4	16,4	143,8	6,6	6,7	0,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat (2021). Renewable energy statistics, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (data dostępu: 20.02.2023).



Z kolei w grupie biopaliw płynnych, obejmujących głównie bioetanol i biodiesel, sytuacja na poziomie całej UE-28 wydaje się być stabilna, ponieważ w badanym okresie udział biopaliw płynnych w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych wzrósł o jedynie 0,1 p.proc. Natomiast analizując dane przedstawione w jednostkach fizycznych (Mtoe), można zauważyć wzrost ilości energii pochodzącej z biopaliw z poziomu 11,4 do 16,4 Mtoe, co oznacza wzrost o 43,8%. W wielu krajach europejskich w ostatnich latach nastąpił dynamiczny wzrost wykorzystania biopaliw do produkcji energii, w tym głównie tej wykorzystywanej w transporcie. Liderami w tym zakresie były Bułgaria (wzrost 14-krotny), Holandia (wzrost blisko 4-krotny), Rumunia (o ponad 373%) oraz Polska (wzrost o 120%). W przypadku trzech pierwszych z wymienionych krajów wzrost ten przekładał się również na zwiększony udział biopaliw ciekłych w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych. Udział ten wzrósł w Holandii (o 17 p. proc.), na Węgrzech (10,3 p. proc.) oraz w Bułgarii (o 5,8 p. proc.), co należy uznać za przejaw prowadzenia właściwej polityki klimatyczno-energetycznej związanej z ochroną klimatu w tych krajach. Z kolei w kilku krajach unijnych nastąpił spadek udziału biopaliw w pozyskaniu energii, co należy ocenić raczej negatywnie. Miało to miejsce w krajach takich jak Niemcy (spadek o 3,5%), Belgia (o 4,2 p. proc.) oraz Słowacja (o 3,8 p. proc.) (tabela 32).

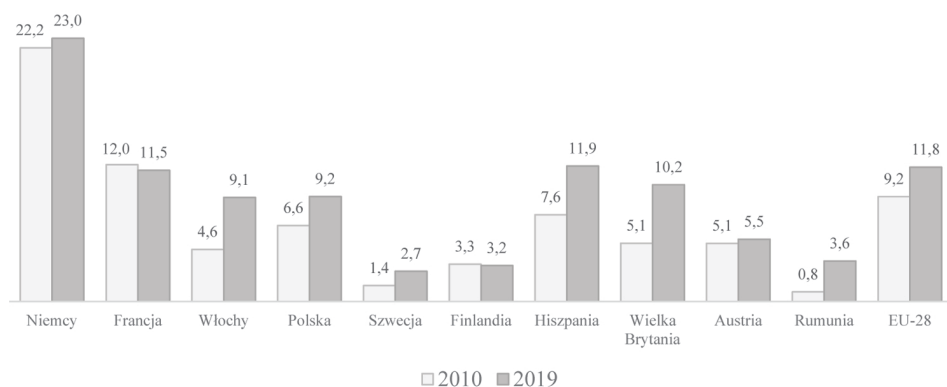
Podsumowując przedstawione rozważania dotyczące znaczenia rolnictwa w produkcji energii ze źródeł odnawialnych w krajach unijnych należy stwierdzić, iż duża różnorodność nośników energii odnawialnej możliwych do wytworzenia w rolnictwie sprawia, iż sektor ten może odgrywać istotną rolę zarówno w zakresie wytwarzania energii, jak też w realizacji celów polityki klimatycznej, związanych z obniżeniem emisji gazów cieplarnianych i wzrostem udziału OZE w końcowym w zużyciu końcowym energii do poziomów określonych w założeniach unijnej polityki klimatyczno-energetycznej (Directive 2009/28/EC).

W analizowanym okresie największy wkład w rozwój energetyki odnawialnej wносиło rolnictwo w Holandii, gdzie udział ten w 2019 roku wyniósł 36% odnotowując wzrost o 17,3 p. proc. z poziomu 18,7%. W przypadku gospodarki Niemiec wzrost w badanym okresie był niewielki, bowiem udział wzrósł jedynie z poziomu 22,2% do 23,0%. Natomiast w Polsce wkład rolnictwa w rozwój OZE w 2010 roku wynosił 6,6%, by wzrosnąć do poziomu 9,2% w 2019. W wartościach bezwzględnych oznaczało to dynamiczny wzrost z poziomu 0,46 Mtoe w 2010 r. do poziomu 1,13 Mtoe (wzrost o 145,9%). Z kolei we wszystkich krajach UE-28 wkład sektora rolnego w pozyskiwanie energii odnawialnej wzrósł z poziomu 16,0 Mtoe do poziomu 28,7 Mtoe, co oznaczało wzrost o 80,1% (tabela 33).

Tabela 33. Pozyskanie energii odnawialnej z sektora rolnictwa w krajach UE-28 oraz jego udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych

Kraj	Produkcja energii odnawialnej z rolnictwa w krajach UE-28 [Mtoe]		Dynamika (2010 = 100) [%]	Udział rolnictwa w pozyskaniu energii odnawialnej [%]		Zmiana [p. proc]
	2010	2019		2010	2019	
Austria	0,46	0,56	122,5	5,1	5,5	0,4
Belgia	0,59	0,65	109,7	24,1	17,9	-6,2
Bułgaria	0,02	0,21	809,2	1,5	8,2	6,7
Chorwacja	0,02	0,07	373,2	0,7	3,2	2,5
Cypr	0,01	0,01	109,0	12,8	5,9	-6,9
Czechy	0,35	0,79	230,2	10,5	16,0	5,5
Dania	0,08	0,00	97,8	2,5	0,1	-2,5
Estonia	-	0,01	-	-	0,3	-
Finlandia	0,31	0,38	124,2	3,3	3,2	-0,1
Francja	2,65	3,15	118,6	12,0	11,5	-0,5
Niemcy	6,85	10,52	153,5	22,2	23,0	0,8
Grecja	0,11	0,21	185,7	5,6	6,9	1,3
Węgry	0,23	0,52	222,9	8,5	17,1	8,6
Irlandia	0,00	0,04	711,4	0,8	2,5	1,7
Włochy	0,88	2,47	278,6	4,6	9,1	4,5
Łotwa	0,05	0,16	305,5	2,6	5,6	3,0
Litwa	0,10	0,18	177,0	8,7	11,0	2,3
Luksemburg	0,01	0,02	153,8	12,0	8,3	-3,7
Malta	0,00	0,00	-	15,8	4,5	-11,3
Holandia	0,59	2,24	382,6	18,7	36,0	17,3
Polska	0,46	1,13	245,9	6,6	9,2	2,5
Portugalia	0,28	0,36	126,8	5,0	5,6	0,6
Rumunia	0,05	0,21	431,3	0,8	3,6	2,7
Słowacja	0,18	0,29	167,8	12,5	13,2	0,7
Słowenia	0,04	0,02	53,6	3,2	1,9	-1,3
Hiszpania	1,11	2,22	200,4	7,6	11,9	4,3
Szwecja	0,23	0,53	229,8	1,4	2,7	1,3
W. Brytania	0,30	1,79	604,3	5,1	10,2	5,1
EU-28	16,0	28,7	180,1	9,2	11,8	2,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat Agri-food Data Portal, Production of renewable energy from agriculture and forestry, <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/home.html> (dostęp: 20.02.2023).



Rysunek 19. Udział rolnictwa w pozyskaniu energii odnawialnej w 2010 i 2019 r. (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Eurostat Agri-food Data Portal, Production of renewable energy from agriculture and forestry, <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/home.html> (dostęp: 20.02.2023).

Racjonalna ocena wpływu rolnictwa na rozwój energetyki odnawialnej i korzyści jakie oferuje w kwestiach społeczno-ekonomicznych i środowiskowych musi uwzględniać również szereg zagrożeń, jakie rozwój OZE niesie ze sobą dla rolnictwa i produkcji żywności. W przypadku rolnictwa wynikają one głównie z transformacji modelu europejskiego w stronę monokulturowego rolnictwa industrialnego ograniczającego bioróżnorodność i intensyfikującego produkcję rolną poprzez wykorzystanie w większym zakresie środków chemii rolnej. W odniesieniu do produkcji żywności ryzyko to jest następstwem przeznaczania coraz większej ilości użytków rolnych na produkcję biomasy do produkcji biopaliw. Z tych względów w unijnej polityce energetycznej silny nacisk kładziony jest na ograniczenie powierzchni upraw roślin na biopaliwa i stopniowe przesuwanie ich produkcji na obszary marginalne, czy wreszcie promocję biopaliw wyższej generacji (Kowalski 2018).



# Rozdział 5

---

## Znaczenie Polski na tle krajów UE w handlu surowcami rolnymi i biokomponentami

### 5.1. Ocena konkurencyjności Polski na tle krajów członkowskich UE w handlu wybranymi produktami rolnymi

W podrozdziale tym dokonano oceny konkurencyjności w handlu w obszarze produktów rolniczych, które mogą być wykorzystywane nie tylko jako surowiec do produkcji żywności, ale również jako surowce służące do produkcji biopaliw płynnych – bioetanolu i biodiesla. Materiałami wykorzystywanymi do produkcji biokomponentów pierwszej generacji mogą być m.in. zboża (pszenica i kukurydza), trzcina cukrowa oraz oleje roślinne (palmowy, rzepakowy, słonecznikowy oraz sojowy) (Hamulczuk 2014; Izdebski, Skudlarski, Zając 2014; Żołądkiewicz 2017). Pszenica wykorzystywana jest do produkcji bioetanolu głównie w Europie, natomiast kukurydza jest podstawowym surowcem energetycznym w Stanach Zjednoczonych. Trzcina cukrowa jest najważniejszym materiałem do produkcji alkoholu etylowego w Brazylii. Z roślin oleistych dominującym surowcem w Europie Północnej i Środkowej jest rzepak uprawiany głównie w Polsce, Niemczech, Francji, Holandii. Soja natomiast ma duże znaczenie energetyczne w Stanach Zjednoczonych, Brazylii i Argentynie. Olej słonecznikowy służy do produkcji biodiesla głównie w Hiszpanii, Włoszech i Portugalii. Olej palmowy zaś jest wykorzystywany w krajach Azji Południowo-Wschodniej, m.in. w Indonezji czy Malezji. W niniejszym opracowaniu dokonano analizy i oceny konkurencyjności w handlu dla produktów rolniczych mogących służyć jako surowce do produkcji energii, ważnych z punktu widzenia rolnictwa polskiego. Za takie uznane zostały pszenica, kukurydza oraz rzepak. Wszystkie powyższe produkty są to jadalne surowce rolnicze, które w pierwszej kolejności powinny być przeznaczane na cele spożywcze,

a dopiero po pełnym zaspokojeniu popytu żywnościowego mogą trafiać do sektora energetycznego<sup>2</sup>.

Konkurencyjność Polski na tle krajów UE-28 oceniona została przy wykorzystaniu salda bilansu handlowego (*Trade Balance* – TB)<sup>3</sup> oraz wskaźnika pokrycia importu eksportem (*Trade Coverage Ratio* – TCR)<sup>4</sup> w handlu zagranicznym poszczególnych krajów członkowskich UE ze wszystkimi krajami świata, bez rozróżniania na handel wewnątrzspółnotowy i poza unijny (Misala, Ślusarczyk 1999; Bombińska 2002; Jagiełło 2003; Olczyk 2008; Gorynia, Łażniewska 2009; Pilarska 2017; Łukiewska 2019; Jarosz-Angowska, Nowak, Kołodziej, Klikocka 2022). Obliczenia wykonane zostały przy wykorzystaniu danych zaczerpniętych z bazy statystycznej Eurostat dla okresu obejmującego lata 2010–2020. W 2020 roku doszło do *brexitu*, w wyniku którego w UE pozostało 27 krajów, dlatego rok 2019 jest ostatnim rokiem, w którym dokonane zostają odniesienia Polski i poszczególnych państw Wspólnoty do średniej UE-28. Wskaźniki policzone zostały dla wolumenów a nie wartości wybranych sekcji towarowych, co pozwoliło uniknąć konieczności rozważania wpływu takich czynników, jak zmiany cen czy wahania kursów walutowych.

Produkcja zbóż ma strategiczne znaczenie dla gospodarki zarówno w Polsce jak i na świecie. W skali światowej zboża stanowią około 50% produkcji roślinnej. Są podstawowym składnikiem pożywienia, a także w coraz większym stopniu odnawialnym surowcem dla celów energetycznych (Kajdan-Zysnarska, Mytko 2020). Największym globalnym producentem i użytkownikiem pszenicy jest region Morza Czarnego, a następnie UE z około 250 kg na mieszkańca (European Commission 2019). W Europie ze względu na niższą opłacalność, a co za tym idzie dostępność roślin wysokobiałkowych, udział zbóż w paszach jest wyższy niż w innych częściach świata. Poziom spożycia pszenicy systematycznie wzrastał w czasie, głównie dzięki rozwojowi produkcji zwierzęcej. W Ameryce Południowej i Stanach Zjednoczonych zużycie pszenicy jest mniejsze (odpowiednio 70 i 115 kg/mieszkańca), ponieważ kukurydza jest bardziej popularna jako żywność, a soja jako pasza. W Afryce i Azji zużycie pszenicy stale rośnie do 60 kg na mieszkańca w Afryce i 85 kg w Azji. Oprócz tej zmiany w modelu konsumpcji, wzrost liczby ludności oznacza znaczny wzrost całkowitego zużycia. Prawie jedna czwarta światowej produkcji pszenicy jest przedmiotem handlu. Cztery regiony zaopatrują świat w pszenicę: Unia Europejska, region Morza Czarnego, Ameryka Północna i Oceania (European Commission 2019). Ameryka Północna eksportuje ponad dwukrotnie więcej niż poziom wykorzystania. Najbardziej znaczące zmiany miały miejsce w rejonie Morza Czarnego, gdzie nadwyżka wzrosła z 5% do 80%. Z czasem Unia Europejska stała się głównym eksporterem netto pszenicy, handlując do 20% jej

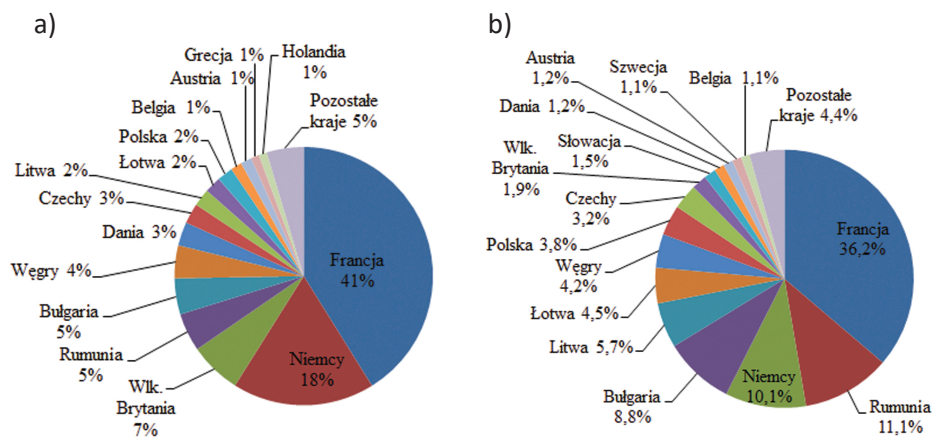
<sup>2</sup> Decyzją Parlamentu Europejskiego z 2013 roku, udział biopaliw I generacji (których produkcja wymaga gruntów wykorzystywanych wcześniej do uprawy żywności) w ogólnej konsumpcji energii w transporcie w 2020 roku został ograniczony do 6%

<sup>3</sup> Bilans handlowy = Export – Import

<sup>4</sup> Wskaźnik pokrycia importu eksportem = (Export/Import)\*100

produkcji. Natomiast w Ameryce Południowej w ubiegłej dekadzie odnotowano deficyt pszenicy wynoszący 20% zużycia. W Afryce produkcja nie nadążała za wzrostem konsumpcji, a deficyt stale wzrastał aż do poziomu 65% zużycia. W Azji deficyt jest mniejszy (około 15%) i stabilny, co wskazuje na wzrost produkcji.

W Polsce wielkość eksportu pszenicy w latach 2010–2020 kształtowała się średnio na poziomie 2,5 mln ton. Najniższy poziom eksportu wystąpił w 2011 roku, kiedy wynosił 795 tys. ton, najwyższy odnotować można w roku 2016 – na poziomie 4,38 mln ton, w tym roku Polska osiągnęła najwyższy w całym dziesięcioleciu udział w eksporcie UE. Na rysunku 20 przedstawiony został udział Polski na tle piętnastu głównych eksporterów UE w roku 2010 i 2019. Dla porównania z 2010 rokiem przyjęty został rok 2019, ponieważ jest to ostatni rok członkostwa Wielkiej Brytanii w UE, która była znaczącym eksporterem w 2010 roku z około 7% udziałem w strukturze eksportu całej unii, w roku 2019 udział Wielkiej Brytanii był znacznie niższy i wynosił niecałe 2%.



Rysunek 20. Kraje o największym udziale w strukturze eksportu UE-28 pszenicy (SITC 041) w latach 2010 i 2019, gdzie: a – najwięksi eksporterzy pszenicy w UE w 2010 r., b – najwięksi eksporterzy pszenicy w UE w 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy statystycznej Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (data dostępu: 6.03.2023).

Polska z wielkością eksportu pszenicy na poziomie 1,01 mln ton zajmowała w 2010 roku jedenaste miejsce w Unii Europejskiej. Głównym eksporterem była Francja z wielkością eksportu 21,08 mln ton, ponad dwukrotnie przekraczającą poziom eksportu drugiego co do wielkości największego eksportera pszenicy – Niemiec (9,11 mln ton w 2010 roku). Polskę wyprzedzały ponadto: Wielka Brytania (trzecia lokata z wielkością eksportu 3,33 mln ton), Rumunia (2,45 mln ton), Bułgaria (2,32 mln ton), Węgry (2,11 mln ton), Dania (1,51 mln ton), Czechy (1,30 mln ton) oraz Litwa (1,12 mln ton) a nawet Łotwa (1,04 mln ton). W rekordowym dla Pol-

ski pod względem wielkości wyeksportowanej pszenicy roku 2016 wyprzedziły ją jedynie Francja, Niemcy i Rumunia. W 2020 roku Polska z eksportem na poziomie 4,68 mln ton uplasowała się na trzeciej pozycji za Francją (19,79 mln ton) i Niemcami (9,29 mln ton).

Tabela 34. Ocena konkurencyjności krajów UE w zakresie pszenicy (SITC 041) przy wykorzystaniu bilansu handlowego (BH) i wskaźnika pokrycia importu eksportem (TCR) w latach 2010–2020

Kraj	2010		2015		2020	
	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)
Austria	141,5	124,9	-71,5	91,9	-532,5	53,8
Belgia	-3 064,5	18,9	-3 082,7	22,3	-3 170,4	16,7
Bułgaria	2 284,5	7 290,2	3 282,3	15879,2	3 201,6	11269,6
Cypr	-101,8	0,0	-99,4	0,0	-36,8	0,1
Czechy	1 265,0	4 131,1	2 426,3	5539,9	2 425,7	3471,4
Niemcy	4 803,3	211,4	6 255,6	236,6	5 290,9	232,2
Dania	1 122,6	387,0	926,2	511,7	653,8	547,1
Estonia	100,6	524,1	456,0	2589,0	699,9	7065,0
Hiszpania	-4 315,4	9,2	-5 112,7	8,6	-3 624,5	12,7
Finlandia	129,0	1 061,9	292,0	3136,3	147,8	3100,0
Francja	20 405,5	3 092,9	19 227,5	3059,8	19 528,6	7509,2
Wielka Brytania	2 223,9	300,2	462,7	130,1	b.d.	b.d.
Grecja	-329,3	61,5	-766,4	17,2	-606,8	32,1
Chorwacja	288,9	7 759,1	167,7	337,8	431,9	408,0
Węgry	2 033,4	2 725,4	1 630,6	1121,9	2 845,4	2224,7
Irlandia	-238,7	17,5	-113,6	17,8	-225,4	11,6
Włochy	-7 104,0	5,3	-6 735,7	6,8	-7 860,2	0,8
Litwa	1 027,9	1 179,1	2 330,8	3537,9	3 865,8	3507,6
Luxemburg	-29,3	56,6	-92,5	22,1	-110,6	21,6
Łotwa	729,2	332,1	1 674,5	841,4	2 248,3	394,6
Malta	b.d.	b.d.	-44,3	24,3	b.d.	b.d.
Holandia	-4 736,6	10,0	-5 217,9	8,9	-4 058,2	5,8
Polska	326,7	147,1	3 466,7	803,8	3 792,6	523,3
Portugalia	-1 466,6	4,2	-1 300,2	1,3	-1 190,5	0,9
Rumunia	1 726,4	338,2	2 905,8	545,4	3 093,2	355,4
Szwecja	207,1	215,6	1 002,8	620,4	1 017,0	2588,6
Słowenia	-65,1	38,1	-81,4	48,8	-38,7	73,2
Słowacja	360,7	1 078,4	971,9	2053,1	1 255,2	8044,6
UE-28/UE-27	17 700,3	152,7	24 761,3	170,3	29 021,7	191,0

Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy statystycznej EUROSTAT: EU trade since 1999 by SITC [DS-018995] (Data dostępu: 06.03.2023).



Największymi importerami pszenicy w UE zarówno w 2010 jak i 2020 roku były: Włochy (import w 2010 roku wyniósł 7,50 mln ton, w 2020 zaś 7,92 mln ton), Holandia (odpowiednio 5,26 mln ton i 4,30 mln ton), Hiszpania (4,75 mln ton, 4,15 mln ton), Niemcy (4,31 mln ton, 4,00 mln ton), Belgia (3,78 mln ton, 3,80 mln ton). Polska z importem 0,69 mln ton w 2010 roku była na 10 pozycji. Wyprzedziły ją jeszcze Portugalia (szósta pozycja z importem 1,53 mln ton), Wielka Brytania (1,11 mln ton), Grecja (0,85 mln ton) i Rumunia (0,72 mln ton). W 2020 roku Polska była na dziewiątej pozycji z importem na poziomie 0,89 mln ton. Poza „piątką” liderów, wyprzedziły ją Rumunia (1,21 mln ton), Portugalia (1,20 mln ton) i Austria (1,15 mln ton).

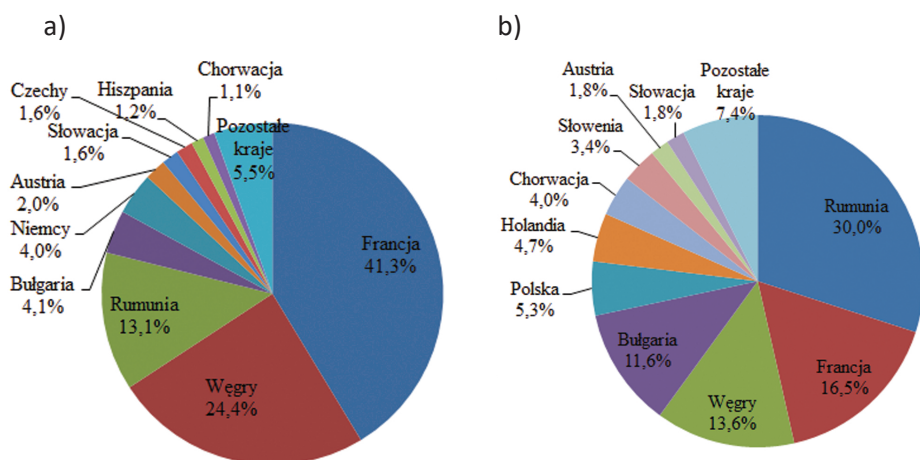
W tabeli 34 zestawiony został bilans handlowy oraz wskaźnik pokrycia importu eksportem pszenicy dla poszczególnych krajów członkowskich UE w latach 2010, 2015 oraz 2020. Unia Europejska jako całość była eksporterem netto pszenicy, eksport przewyższał import średnio półtorakrotnie w całym analizowanym okresie. Dodatni bilans handlowy we wszystkich analizowanych latach posiadało 15 krajów UE z wyjątkiem Austrii, Belgii, Holandii, Hiszpanii, Grecji, Włoch, Portugalii, Słowenii, Wielkiej Brytanii, Irlandii, Cypru, Malty i Luxemburga. Wskaźnik pokrycia importu eksportem powyżej 100 informujący o znaczącej nadwyżce eksportu pszenicy nad importem posiadały (w kolejności od największych do najmniejszych wartości wskaźnika w 2020 roku): Bułgaria, Słowacja, Francja, Estonia, Litwa, Czechy, Finlandia, Szwecja, Węgry, Dania, Polska, Chorwacja, Łotwa, Rumunia i Niemcy.

Kolejnym surowcem rolniczym wykorzystywanym w produkcji biopaliw jest kukurydza. Ameryka Północna jest zdecydowanie największym konsumentem kukurydzy ze zużyciem blisko 900 kg na mieszkańca, znacznie przewyższając Amerykę Południową (240 kg/mieszkańca) i Unię Europejską (140 kg). W Ameryce Północnej kukurydza jest głównie wykorzystywana do produkcji pasz dla zwierząt i produkcji biopaliw. Siłą napędową konsumpcji w Ameryce Południowej jest w szczególności wzrost produkcji drobiu. Podobnie jak w przypadku pszenicy, znaczący globalny wzrost zużycia kukurydzy jest związany z rozwojem produkcji zwierzęcej, a ostatnio z produkcją etanolu na bazie kukurydzy. Blisko 15% światowej produkcji kukurydzy jest przedmiotem handlu (European Commission 2019). Głównymi eksporterami kukurydzy są Ameryka Południowa i Północna oraz rejon Morza Czarnego (głównie Ukraina). Z kolei, największymi importerami kukurydzy są kraje Unii Europejskiej, Azji, Ameryki Południowej i Afryki. W regionach tych kukurydzę przeznacza się głównie na paszę dla rosnącego wolumenu zwierząt hodowlanych.

Pomimo, że Unia Europejska jest importerem netto kukurydzy, to niektóre z państw członkowskich są jej znaczącymi eksporterami, przede wszystkim Francja, Rumunia, Węgry i Bułgaria. Na rysunku 21 zestawiono strukturę geograficzną eksportu kukurydzy w roku 2010 i 2019. Największy udział w strukturze eksportu w 2010 roku miała Francja (6,6 mln ton), następnie Węgry (3,9 mln ton), Rumunia (2,1 mln ton), Bułgaria (0,7 mln ton) i Niemcy (0,6 mln ton). Eksport Rumunii wzrósł bardzo dynamicznie od 2010 roku do poziomu 6,6 mln ton w 2019 roku i 5,6 mln ton w 2020, dzięki czemu kraj ten wyprzedził Francję i stał się głównym eksporterem Unii

Europejskiej. Francja z eksportem wynoszącym 3,6 mln ton w 2019 roku zajęła drugą pozycję, Węgry, z eksportem 3 mln ton, zajęły trzecie miejsce, Bułgaria zaś z eksportem 2,5 mln ton zajęła miejsce czwarte.

Eksport kukurydzy z Polski w latach 2010–2020 wzrósł prawie dziewięciokrotnie z poziomu 0,16 mln ton w 2010 roku do wysokości 1,5 mln ton w 2020 roku. Wysokie tempo wzrostu eksportu polskiej kukurydzy miało miejsce w 2011 i 2012 roku, kiedy to eksport wzrósł ponad dwukrotnie rok do roku. W kolejnych latach 2013–2016 eksport wynosił odpowiednio 1 mln ton, 0,9 mln ton, 0,8 mln ton, 0,7 mln ton i 0,9 mln ton. W latach 2017–2019 eksport Polski wzrósł ponownie do poziomu około 1,1 mln ton i Polska stała się piątym eksporterem kukurydzy w Unii Europejskiej. Udział Polski w strukturze eksportu Unii Europejskiej zwiększył się z 1,1% w 2010 roku do 5,3% w 2019, znacząco wzrósł również udział eksportu Holandii (do 4,7%) oraz Chorwacji (do około 4%) (rys. 21).



Rysunek 21. Kraje o największym udziale w strukturze eksportu UE-28 kukurydzy (SITC 044) w latach 2010 i 2019, gdzie: a – eksporterzy kukurydzy w UE w 2010 r., b – najwięksi eksporterzy kukurydzy w UE w 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy statystycznej Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (Data dostępu: 06.03.2023).

W okresie 2010–2020 UE importowała około 10% swojego zapotrzebowania wewnętrznego na kukurydżę. Wzrost produkcji zwierzęcej i biopaliw doprowadził do większego deficytu kukurydzy w Unii Europejskiej. W analizowanym okresie UE jako całość miała ujemny bilans handlowy w handlu kukurydzą, najwyższy w latach 2018 i 2019, który wynosił wtedy blisko 20 mln ton. W 2020 roku ujemne saldo zmniejszyło się do poziomu 11,4 mln ton (tabela 35). Dodatni bilans handlowy posiadały w całym analizowanym okresie: Francja, Rumunia, Węgry, Bułgaria, Czechy, Chorwacja, Słowacja oraz od 2012 roku Polska. Do największych importerów kukurydzy

w Unii Europejskiej zarówno w 2010 jak i 2020 roku zaliczały się niezmiennie: Hiszpania (w 2010 r. import wynosił 4 mln ton, w 2020 r. zwiększył się dwukrotnie do 8 mln ton, najwyższy poziom wystąpił w 2019 r. – 10 mln ton), Holandia (2,9 mln ton w 2010 r., 5,9 mln ton w 2020 r., maksymalny poziom w 2019 r. – 6,3 mln ton), Włochy (2,2 mln ton w 2010 r., 6 mln ton w 2020, maksymalny poziom w 2019 r. – 6,4 mln ton) oraz Niemcy (1,6 mln ton w 2010 r., 3,8 mln ton w 2020 r., maksymalny poziom w 2019 r. – 4,5 mln ton). Rok 2019 był rekordowym rokiem, jeżeli chodzi o import kukurydzy, cała Unia Europejska zaimportowała 42,2 mln ton. Również w przypadku Polski import w 2019 roku był znaczący, jednak maksymalny poziom osiągnął w 2012 roku, wyniósł wtedy 0,49 mln ton. Polska ze średnim importem wynoszącym 0,37 mln ton (w latach 2010–2019) zajmowała 13 pozycję wśród największych importerów Unii Europejskiej zarówno w roku 2010 jak i 2020. Pod względem wartości wskaźnika TCR Polska zajmowała w 2010 roku dziewiątą pozycję w UE, wskaźnik TCR w Polsce był poniżej tego wskaźnika obliczonego dla całej UE. W latach 2015 i 2020 Polska ulokowała się na siódmej pozycji, osiągnęła prawie dwukrotną nadwyżkę eksportu kukurydzy nad importem tego surowca w 2015 roku, która pogłębiła się jeszcze w 2020 i była 3,5-krotna (tabela 35).

Tabela 35. Ocena konkurencyjności krajów UE w zakresie kukurydzy (bez słodkiej kukurydzy – sekcja SITC 044) przy wykorzystaniu bilansu handlowego (BH) i wskaźnika pokrycia importu eksportem (TCR) w latach 2010–2020

Kraj	2010		2015		2020	
	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)
Austria	-296,9	51,9	-784,9	24,4	-424,4	56,1
Belgia	-581,2	23,0	-1 280,0	12,7	-1 759,3	7,6
Bułgaria	537,2	559,9	1 117,7	1 941,9	2 565,2	9 314,6
Cypr	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Czechy	238,9	1 570,9	118,8	173,0	139,1	180,1
Niemcy	-1 039,9	38,0	-2 028,4	19,1	-3 415,6	10,6
Dania	-40,8	19,3	15,2	109,0	-137,2	28,0
Estonia	-18,0	0,0	-15,0	1,1	-25,9	0,3
Hiszpania	-3 836,4	4,7	-7 047,3	1,5	-7 923,6	1,8
Finlandia	-0,2	0,1	-4,5	0,0	-22,8	0,0
Francja	6 264,5	1 899,1	6 833,1	1 976,3	3 884,7	685,0
Wielka Brytania	-939,1	2,5	-1 691,8	7,0	b.d.	b.d.
Grecja	-356,6	5,0	-432,6	4,8	-661,3	1,2
Chorwacja	156,8	792,6	485,0	920,6	1 136,6	1 586,3
Węgry	3 814,5	4 064,9	4 148,3	3 521,4	3 871,8	2 395,3
Irlandia	-363,8	1,2	-940,4	0,8	-1 224,1	6,8
Włochy	-2 082,5	6,4	-3 674,7	3,4	-6 052,2	0,7
Litwa	-18,1	34,4	-31,3	64,2	-86,3	73,1

Kraj	2010		2015		2020	
	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)
Luxemburg	-5,2	16,3	1,8	128,4	-2,5	83,3
Łotwa	-6,4	1,2	-30,0	30,3	-54,4	42,0
Malta	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Holandia	-2 774,6	4,7	-4 284,7	11,6	-5 095,4	14,3
Polska	-125,4	57,3	323,7	185,3	1 082,8	354,9
Portugalia	-1 416,3	1,9	-1 757,1	2,0	-1 761,8	7,2
Rumunia	1 661,9	483,7	3 509,6	315,7	4 301,3	418,9
Szwecja	-14,2	2,5	-27,3	1,2	-53,2	0,4
Słowenia	-79,9	67,7	-26,3	87,9	64,2	108,3
Słowacja	58,3	129,1	397,9	321,1	529,9	696,3
UE-28/UE-27	-1 491,6	91,5	-7 385,3	75,1	-11 462,4	67,7

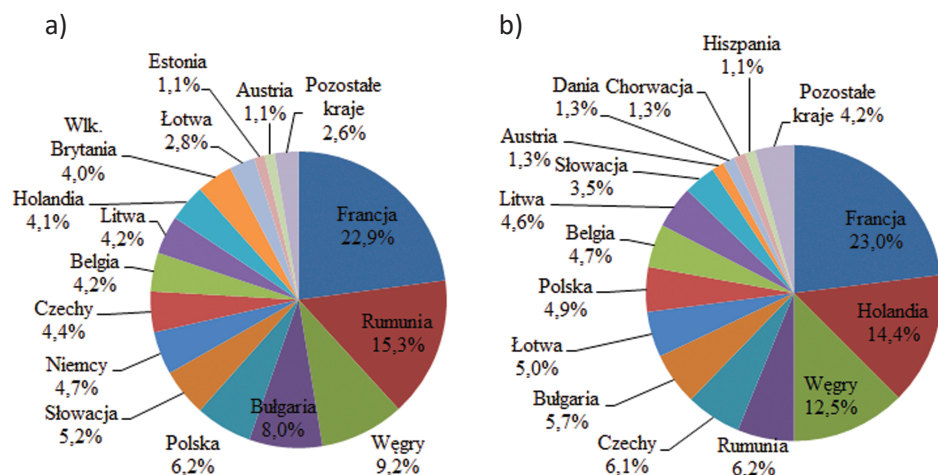
Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy statystycznej EUROSTAT: EU trade since 1999 by SITC [DS-018995]. (Data dostępu: 6.03.2023).

Wykorzystanie pszenicy i kukurydzy na biopaliwa jest niewielkie, według danych OECD-FAO (2023) w 2010 roku w całej Unii Europejskiej 4,1 mln ton pszenicy spośród wyprodukowanych 122,4 mln ton zostało przeznaczone na biopaliwa, 44,9 mln ton na pasze, 48,9 mln na żywność. W 2020 roku produkcja pszenicy w UE wzrosła nieznacznie do 136,7 mln ton, z czego 4,9 mln ton zostało przeznaczone na biopaliwa, 46,9 mln ton na pasze i 50 mln na żywność. Produkcja kukurydzy w krajach UE wyniosła w 2010 roku 59 mln ton z czego 4,1 mln ton posłużyło do produkcji biopaliw, w 2020 roku produkcja wzrosła nieznacznie do 62,8 mln ton, w tym 6,4 mln ton kukurydzy zostało przeznaczone do produkcji biopaliw, wielkość ta kształtowała się na zbliżonym poziomie od 2012 roku.

Rzepak jest dominującym surowcem do produkcji biodiesla w krajach Unii Europejskiej, dlatego zwiększony eksport tego surowca jest przeważnie skorelowany ze zmniejszoną produkcją biodiesla (Mizik 2020). Unia Europejska jest jednym z głównych światowych producentów rzepaku. Z produkcją w 2020 roku na poziomie 17 mln ton zajęła drugie miejsce po Kanadzie (19 mln ton), a przed Chinami (13,2 mln ton), Indiami (7,65 mln ton) i Japonią (4 mln ton). W krajach Unii Europejskiej nastąpił spadek zbiorów rzepaku w 2019 roku, produkcja ograniczona została m.in. we Francji, w Niemczech, Wielkiej Brytanii, Rumunii, Hiszpanii, na Węgrzech, w Czechach i na Słowacji. W Polsce w 2019 roku zbiory rzepaku wynosiły około 2,42 mln ton i były o 10% większe niż rok wcześniej, podobny trend wzrostowy utrzymał się w 2020 roku (Walerowicz 2022).

Głównym eksporterem rzepaku w Unii Europejskiej jest Francja, której udział w strukturze eksportu UE wynosił około 23% zarówno w 2010 jak i w 2019 roku (rys. 22). Francja każdego roku w całym analizowanym okresie eksportowała około 1,5 mln ton, w 2020 roku eksport obniżył się o około jedną trzecią jako konsekwencja niższych zbiorów w 2019 roku. Do znaczących eksporterów w 2020 r. zaliczały się

ponadto Rumunia, Węgry i Holandia. W Holandii eksport wzrósł dwukrotnie w ciągu roku z poziomu 0,99 mln ton w 2019 r. do 1,9 mln ton w 2020 r. Podobnie gwałtowną dynamikę wzrostu eksportu rzepaku odnotowały w 2020 r. w stosunku do roku ubiegłego Litwa i Estonia oraz Belgia (gdzie wzrost był prawie trzykrotny).



Rysunek 22. Kraje o największym udziale w strukturze eksportu UE-28 rzepaku (SITC 22261) w latach 2010 i 2019, gdzie: a – eksporterzy rzepaku w UE w 2010 r., b – najwięksi eksporterzy rzepaku w UE w 2019 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy statystycznej Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (data dostępu: 06.03.2023).

Udział Polski w eksporcie rzepaku Unii Europejskiej był bardzo zmienny, najniższy w 2011 r. (2,2%), najwyższy w 2015 r. (13,4%), kiedy Polska wyeksportowała prawie milion ton rzepaku. Świadczy to z jednej strony o dużym potencjale rozwojowym rynku rzepaku w Polsce, z drugiej strony jednak o znacznej niestabilności tego rynku. Według Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie (CDR w Brwinowie, 2020) głównym odbiorcą polskiego rzepaku są Niemcy (95,0% udziału w całkowitym eksporcie). Dostawcami rzepaku na rynek Polski są: Czechy (28,4% udziału w całkowitym imporcie), Ukraina (17,7%), Rumunia (15,2%), Słowacja (15,1%), Węgry (13,6%) i Niemcy (8,0%). Do największych importerów rzepaku w UE zaliczają się Niemcy, które w okresie 2010–2019 importowały średniorocznie około 4,6 mln ton, najwięcej w 2017 r. (około 6 mln ton). Na drugim miejscu była Belgia, ze średniorocznym poziomem importu wynoszącym 2,3 mln ton. Na kolejnych pozycjach znalazły się Holandia (1,4 mln ton), Francja (0,9 mln ton) i Polska na piątym miejscu, ze średniorocznym poziomem importu rzepaku wynoszącym prawie 0,4 mln ton w okresie 2010–2019. W całym analizowanym okresie Unia Europejska była importerem netto, ujemny bilans handlowy we wszystkich latach 2010–2020 wystąpił w przypadku: Austrii, Belgii, Niemiec, Finlandii, Grecji, Włoch, Portugalii. Dodatkowo saldo w handlu rzepakiem

w całym okresie wystąpiło w Bułgarii, Rumunii, Czechach, Słowacji, Słowenii, Chorwacji oraz Litwie, Łotwie, Estonii i Luxemburgu. Szczególnie wysoki wskaźnik pokrycia importu eksportem rzepaku osiągnęły Bułgaria, Estonia, Litwa, Chorwacja, Słowenia, Czechy i Słowacja (tabela 36). Polska odnotowała dodatni bilans handlowy w roku 2010, latach 2010–2015, oraz w roku 2020 a najwyższy wskaźnik pokrycia importu rzepaku eksportem tego surowca wystąpił w roku 2015.

Tabela 36. Ocena konkurencyjności krajów UE w zakresie rzepaku (SITC 22261) przy wykorzystaniu bilansu handlowego (BH) i wskaźnika pokrycia importu eksportem (TCR) w latach 2010–2020

Kraj	2010		2015		2020	
	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)	BH (tys. ton)	TCR (%)
Austria	-227,4	24,9	-197,3	24,1	-245,1	25,7
Belgia	-1 909,3	12,8	-2 029,6	12,9	-1 260,9	42,8
Bułgaria	529,1	20397,5	200,1	520,7	153,8	494,0
Cypr	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Czechy	179,9	255,5	433,5	472,2	51,3	117,7
Niemcy	-2 106,5	12,9	-4 632,0	2,8	-5 827,4	0,7
Dania	-184,2	25,9	84,7	197,9	-72,4	35,2
Estonia	69,7	1149,1	21,4	218,4	45,0	1119,8
Hiszpania	-86,2	5,7	41,3	255,3	-3,0	96,5
Finlandia	-112,8	0,0	-77,0	0,1	-78,9	0,1
Francja	585,9	162,3	345,3	131,1	-476,5	69,0
Wlk, Brytania	96,6	157,8	229,6	395,0	b.d.	b.d.
Grecja	-19,4	0,2	-8,6	0,0	-0,6	73,2
Chorwacja	28,4	35032,3	46,2	4504,9	53,4	367,3
Węgry	593,4	3040,9	419,3	723,6	663,9	1 419,5
Irlandia	-3,3	31,9	-11,6	36,9	8,3	4 388,3
Włochy	-97,1	12,8	-8,7	16,7	-38,7	2,3
Litwa	216,3	447,6	410,0	4 554,1	649,4	2 676,3
Luxemburg	12,4	946,3	14,7	644,5	7,3	518,0
Łotwa	141,1	417,0	169,2	357,7	371,1	384,8
Malta	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.
Holandia	-1 195,9	18,5	-447,2	62,2	-404,8	82,9
Polska	174,0	172,8	764,7	460,4	7,7	101,9
Portugalia	-274,6	0,7	-337,8	0,0	-167,8	0,0
Rumunia	775,5	421,7	738,1	2 025,3	460,9	667,5
Szwecja	-15,5	62,6	3,1	107,1	-11,0	74,1
Słowenia	13,0	613,0	3,7	1251,1	9,0	509,7
Słowacja	264,1	427,4	153,8	563,7	212,8	2396,2
UE-28/UE-27	-2 553,2	72,3	-3 671,1	66,5	-5 893,2	57,6

Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy statystycznej EUROSTAT: EU trade since 1999 by SITC [DS-018995] (Data dostępu: 06.03.2023).

Sektor biopaliw ma duże znaczenie w zagospodarowaniu uprawianego w Polsce rzepaku. W Polsce rzepak uprawia ponad 100 tys. gospodarstw. Po przekroczeniu w 2020 roku przerobu rzepaku powyżej 3 mln ton, branża olejarska istotnie wzmocniła pozycję w sektorze przetwórstwa rolno-spożywczego. Rzekak stał się jedną ze specjalizacji polskiego rolnictwa, a wytwarzanie oleju rzepakowego i biopaliw, gdzie trafia większość polskiej produkcji, to przykład na to, że cele klimatyczne wynikające z dyrektyw UE można realizować poprzez wzmacnianie rolnictwa i gospodarki (Szelięga 2022).

Wykorzystanie surowców rolniczych do produkcji biopaliw było w ostatnich latach coraz częściej krytykowane, między innymi po gwałtownym wzroście światowych cen żywności w 2022 r. jako konsekwencja m.in. wybuchu wojny na Ukrainie. Dlatego bardzo istotne jest badanie możliwości zwiększenia produkcji surowców rolnych wykorzystywanych do produkcji żywności i energii oraz badanie potencjału ukrytego zarówno w nieużytkowanych obecnie gruntach rolnych, jak i tkwiącego w niskiej efektywności wytwarzania w niektórych regionach. Według zaleceń Międzynarodowej Agencji ds. Energii Odnawialnej (IRENA) oraz Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) bezpieczeństwo żywnościowe i energetyczne powinno być kształtowane synchronicznie, aby wykorzystywać synergię i zminimalizować konflikty, zwłaszcza w zakresie konkurencyjnego użytkowania gruntów i wody (IRENA & FAO 2021). W Scenariuszu 1,5°C IRENA nowoczesna bioenergia – biomasa stała, biogaz i biometan oraz biopaliwa płynne – będą stanowić 18% całkowitego końcowego zużycia energii w 2050 r., w porównaniu z 1,5% w 2018 r. (IRENA 2021). Będzie to wymagało trzykrotnego wzrostu dostaw biomasy w stosunku do poziomu z 2018 r. Aby osiągnąć ten cel, konieczne będzie zwiększenie zrównoważonej produkcji i wykorzystania biomasy w całym systemie energetycznym bez powodowania szkód społecznych, środowiskowych czy ekonomicznych.

## 5.2. Znaczenie Polski na tle krajów członkowskich UE w światowym handlu biokomponentami

Wśród zalet wytwarzania i stosowania biokomponentów płynnych pierwszej generacji wymienia się m.in.: możliwość zmniejszenia importu ropy naftowej i zwiększenia niezależności energetycznej, uniezależnienie od cen i dostępności ropy naftowej, aktywizację wsi i obszarów wiejskich poprzez powstawanie miejsc pracy na wszystkich etapach produkcji biopaliw i biokomponentów, możliwość zagospodarowania nadwyżek surowców rolnych, co stabilizuje ich ceny na rynku światowym (Borychowski 2012). Do wad stosowania biokomponentów pierwszej generacji zaliczyć można m.in. możliwy wzrost cen żywności wytwarzanej z surowców o zastosowaniu energetycznym ze względu na konkurencyjność kierunków wykorzystania surowców (produkcja żywności kontra produkcja biokomponentów). Z tego powodu wszelkie rozważania dotyczące sektora biopaliw płynnych należy łączyć z kwestią bezpieczeń-

stwa żywnościowego, by produkcja bioenergii z surowców rolnych nie konkurowała z wytwarzaniem żywności. W przypadku niewystarczającej podaży surowców rolnych konieczne jest poszukiwanie nieżywnościowych surowców, z których możliwe będzie otrzymywanie biokomponentów wyższych generacji. Technologie produkcji biopaliw drugiej generacji wykorzystują wiele odpadowych surowców, takich jak np. słoma pszenicy, odpady drzewne. Ważną alternatywą w przypadku braku samowystarczalności żywnościowej oraz braku wystarczającego potencjału do produkcji rolniczej jest możliwość importu biopaliw i biomasy z krajów nadwyżkowych.

W dokumencie *Renewable Energy Directive of the European Union* (EU-RED, EC 2009) ustanowione zostały cele dla krajów członkowskich UE, polegające na osiągnięciu przed 2020 rokiem 10% udziału energii odnawialnej w sektorze transportu. Ponieważ większość odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych do transportu bazuje na płynnych biopaliwach produkowanych z surowców rolniczych, wzrosły obawy związane z potencjalnym wpływem na środowisko zwiększonego popytu na płynne biopaliwa (Kohl i Ghazoul 2008; Crutzen i in. 2008; Kurowska i in. 2020; Bielska i in. 2021). W odpowiedzi na te obawy ustanowione zostały kryteria zrównoważonej produkcji biopaliw płynnych, polegające na zrównoważonym wykorzystaniu ziemi do produkcji surowców rolniczych z przeznaczeniem na biopaliwa, zachowaniu bioróżnorodności, ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych. Respektowanie powyższych zasad stało się warunkiem możliwości wykorzystania biokomponentów w sektorze transportu. Przyjęcie Dyrektywy EU-RED stało się podstawą do rozwoju rynku biopaliw płynnych nie tylko w krajach UE ale również w wielu regionach świata, głównie w krajach słabiej rozwiniętych, w związku z dysponowaniem przez te kraje konkurencyjnymi warunkami do wytwarzania biopaliw, które następnie były eksportowane na rynek europejski. Według różnych analiz i prognoz po wprowadzeniu Dyrektywy EU-RED, kraje UE miały stać się importerem netto biodiesla i bioetanolu (Beurskens, Hekkenberg 2011; Johnson i in. 2012).

Kraje UE są znaczącym producentem biodiesla, w 2010 roku UE wytwarzała 56% światowej produkcji biodiesla, znaczny udział w światowej produkcji posiadały również USA (11%), Brazylia (9%) i pozostałe kraje Ameryki (11%), jak również kraje Azji i Pacyfiku (12%) (Johnson i in. 2012). Według prognoz OECD i FAO, UE pozostanie głównym producentem biodiesla, jednak z malejącym udziałem w światowym rynku, który w 2027 roku wyniesie 34%, zwiększy się natomiast udział USA do 17% i udział Brazylii (do 14%), Znaczącymi producentami na rynku światowym pozostaną Indonezja (11% udział w rynku), Argentyna (8%) oraz Tajlandia (5%) (Mizik 2020).

Pomimo, że Unia Europejska jest głównym światowym producentem biodiesla, produkcja krajów członkowskich nie zaspokaja jednak w całości popytu wewnętrznego i w analizowanym okresie 2010–2020 Unia Europejska była importerem netto w latach 2010, 2011, 2012, 2013, 2018, 2019, 2020 z największym ujemnym bilansem handlowym w roku 2012 (tabela 37).



Tabela 37. Saldo bilansu handlowego krajów UE dla biodiesla w latach 2010–2020 (w tys. ton)

Kraj	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
UE-27*	-1 120	-2 225	-2 769	-593	312	169	7	42	-836	-475	-1 167
Belgia	-22	-34	-27	-32	20	0	-211	-140	-159	-145	-394
Bułgaria	1	-3	-83	-88	-38	-86	-85	-71	-29	7	-26
Czechy	14	-37	-72	-42	-83	-108	-111	-119	-36	8	-108
Dania	-1	-117	-184	-187	-194	-197	-192	-199	-192	-211	-201
Niemcy	488	604	159	596	997	855	851	924	940	1 146	126
Estonia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irlandia	-71	-11	-9	-25	-45	-41	-41	-55	-58	-55	-80
Grecja	-17	-9	-6	-7	-22	-34	-44	-40	-26	-3	0
Hiszpania	-516	-981	-1 630	-124	226	347	403	589	370	345	615
Francja	-272	-456	-323	-506	-769	-631	-934	-1 162	-906	-1 057	-638
Chorwacja	12	5	0	2	2	-10	1	0	-30	-32	-46
Włochy	-697	-858	-1 108	-936	-597	-702	-571	-510	-625	-572	-336
Cypr	0	0	0	-4	-4	-2	0	-3	-3	-5	-16
Łotwa	24	37	72	51	56	43	42	54	54	45	50
Litwa	54	36	44	56	50	48	49	60	67	70	54
Luxemburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Węgry	7	12	32	-10	8	52	71	84	31	28	10
Malta	0	-1	-2	-3	-4	-5	-9	-7	-9	-10	-14
Holandia	337	224	849	989	1 469	1 390	1 273	1 534	1 153	1 232	1 227
Austria	-15	-54	-120	-122	-165	-137	-39	-7	-7	4	54
Polska	-385	-458	-133	2	105	231	581	443	76	38	28
Portugalia	-17	0	0	17	32	9	59	59	73	85	68
Rumunia	-62	-71	-77	-30	-33	-9	-36	-70	-58	-156	-160
Słowenia	-29	-35	-51	-58	-42	-28	-17	-29	-79	-97	-98
Słowacja	-24	-28	-18	-23	-27	-39	-34	-46	-40	-43	-39
Finlandia	167	138	104	149	-80	0	0	0	0	0	0
Szwecja	-93	-129	-184	-258	-550	-776	-999	-1 247	-1 344	-1 099	-1 244
Wielka Brytania	-778	-644	-315	-458	-745	-447	-288	-154	-548	-912	b.d.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie bazy statystycznej EUROSTAT: Exports of biofuels by partner country [NRG\_TE\_BIO\_\_custom\_5212294]; Imports of biofuels by partner country [NRG\_TI\_BIO\_\_custom\_5211838] (Data dostępu: 30.01.2023).

Ważnymi dostawcami biodiesla na rynek europejski są Malezja i Indonezja (Proskurina i in. 2019). Do głównych producentów i eksporterów biodiesla w Unii Europejskiej zaliczają się Niemcy, Hiszpania i Holandia. W 2020 roku Niemcy wyeksportowały najwięcej biodiesla – 2 118 tys. ton, jednocześnie były też największym importerem (1 992 tys. ton). Do znaczących eksporterów biodiesla zaliczały się ponadto w 2020 roku: Francja (z eksportem 541 tys. ton), Włochy (528 tys. ton), Polska

(339 tys. ton), Austria (292 tys. ton), Belgia (229 tys. ton), Szwecja (163 tys. ton), Czechy (141 tys. ton) i Litwa (132 tys. ton). Najwięksi eksporterzy biodiesla w UE są jednocześnie w czołówce największych importerów tego biokomponentu – Hiszpania zajmowała trzecią pozycję w 2020 roku z poziomem importu 1394 tys. ton, Francja piątą (1180 tys. ton), Włochy szóstą (864 tys. ton). Hiszpania była największym w UE importerem biodiesla w latach 2011 (1418 tys. ton), 2012 (2071 tys. ton), 2014 (1113 tys. ton), 2018 (1795 tys. ton) i 2019 (1818 tys. ton). Do krajów o największym poziomie importu oraz największym ujemnym saldzie w handlu biodieslem zaliczały się w 2020 roku Szwecja – import biodiesla wyniósł 1407 tys. ton, co dało Szwecji drugą lokatę, oraz Wielka Brytania z poziomem importu biodiesla wynoszącym 1191 tys. ton w 2019 roku (czwarta lokata). Na kolejnych pozycjach plasowały się Belgia z wielkością importu biodiesla wynoszącą 623 tys. ton (miejsce siódme) oraz Polska (310 tys. ton – miejsce ósme).

Wysokie wartości wskaźnika pokrycia importu eksportem (tabela 38) informujące o znacznych nadwyżkach eksportu nad importem biodiesla odnotować można, oprócz Niemiec, również w przypadku Portugalii, Łotwy oraz Węgier (w przypadku Węgier szczególnie w latach 2016 i 2017). Wielkość eksportu biodiesla z tych krajów nie jest jednak znacząca, wynosi poniżej 100 tys. ton. Polska w całym okresie 2010–2020 miała dodatni bilans w handlu biodieslem a wskaźnik pokrycia importu eksportem przekraczał w analizowanym okresie wartość 100, co oznacza, że Polska była samowystarczalna w produkcji biodiesla. Największe wolumeny eksportu biodiesla Polska zrealizowała w 2016 i 2017 roku (odpowiednio 797 tys. i 753 tys. ton). W okresie 2010–2016 dynamika wzrostu polskiego eksportu biodiesla była bardzo wysoka, w 2016 roku eksport wzrósł 60-krotnie z poziomu 13 tys. ton w 2010 roku. W 2018 roku eksport biodiesla obniża się o około połowę w porównaniu z rokiem ubiegłym do wielkości 393 tys. ton i na porównywalnym poziomie utrzymuje się w kolejnych latach aż do roku 2020, kiedy wyniósł 338 tys. ton. Najwyższy poziom importu biodiesla w całym analizowanym okresie Polska zrealizowała w 2011 roku – 495 tys. ton. W kolejnych latach import do Polski znacznie się obniżył do poziomu poniżej 200 tys. ton między rokiem 2012 a 2015. Od roku 2015 dynamika importu biodiesla do Polski jest dodatnia, od 2017 roku wielkość importu stabilizuje się na poziomie niewiele powyżej 300 tys. ton aż do roku 2020.

Według amerykańskiego stowarzyszenia zajmującego się paliwami odnawialnymi – Renewable Fuels Association (RFA; <https://ethanolrfa.org>) udział krajów UE w światowej produkcji bioetanolu jest niewielki, w 2010 r. wynosił 5%, głównym producentem były USA z udziałem 58% oraz Brazylia (29%). W 2020 roku udział Unii Europejskiej w światowej produkcji etanolu pozostał bez zmian na poziomie 5%, zmalał nieznacznie do 55% udział Stanów Zjednoczonych i Brazylii (27%). Pozostałymi znaczącymi producentami etanolu były w 2020 roku Chiny (3%), Indie (3%), Kanada (2%), Tajlandia i Argentyna (po 1%). Według RFA, Stany Zjednoczone w 2020 roku wyprodukowały 13,941 mln galonów etanolu wykorzystywanego do produkcji paliw, Brazylia 8,100 mln gal a Unia Europejska 1,280 mln gal. W 2021 roku światowa pro-

dukcja etanolu osiągnęła 27,000 mln gal, w tym, USA wytworzyły 15,000 gal a Unia Europejska ponad 10-krotnie mniej – 1,300 mln gal. Głównym producentem bioetanolu w Unii Europejskiej są Francja, Niemcy, Węgry, Holandia, Hiszpania oraz Polska na piątej pozycji. W tabeli 39 przedstawiony został bilans handlowy a w tabeli 40 wskaźnik pokrycia importu eksportem dla bioetanolu w poszczególnych krajach członkowskich UE w latach 2010–2020.

Tabela 38. Wskaźnik pokrycia importu eksportem (TCR) krajów UE dla biodiesla w latach 2010–2020 (w %)

Kraj	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
UE-27*	70	56	52	87	106	103	100	101	90	94	87
Belgia	0	0	0	0	:	:	38	51	51	69	37
Bułgaria	114	79	3	5	36	18	26	0	70	116	65
Czechy	162	31	9	51	30	38	27	13	67	108	57
Dania	99	31	20	17	17	13	14	19	23	14	24
Niemcy	163	164	120	180	242	228	263	350	206	253	106
Estonia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Irlandia	0	0	0	0	0	0	0	0	15	12	15
Grecja	0	31	67	60	12	0	0	0	10	81	102
Hiszpania	40	31	21	85	120	161	148	161	121	119	144
Francja	4	9	10	8	9	18	18	22	40	38	46
Chorwacja	:	2297	:	:	:	7	:	:	0	0	0
Włochy	13	16	5	4	18	12	29	40	33	34	61
Cypr	:	:	:	0	0	0	:	0	0	0	0
Łotwa	793	473	1356	695	647	356	816	1201	296	244	318
Litwa	478	206	218	248	224	190	247	227	241	285	170
Luxemburg	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Węgry	130	158	:	82	115	222	440	465	150	147	118
Malta	:	0	0	0	0	0	0	0	3	8	0
Holandia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Austria	79	39	33	44	33	50	79	96	98	101	123
Polska	3	8	27	101	181	222	368	243	124	112	109
Portugalia	0	:	:	602	:	128	:	:	1 848	4 988	3 522
Rumunia	24	16	27	51	50	84	44	28	35	2	6
Słowenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Słowacja	0	2	31	45	64	65	69	60	64	62	63
Finlandia	4 171	1 630	190	207	78	:	:	:	:	:	:
Szwecja	4	0	2	3	0	1	4	5	9	14	12
Wielka Brytania	0	0	0	1	1	1	23	24	14	23	b.d.

Źródło: obliczenia własne na podstawie bazy statystycznej EUROSTAT: Exports of biofuels by partner country [NRG\_TE\_BIO\_\_custom\_5212294]; Imports of biofuels by partner country [NRG\_TI\_BIO\_\_custom\_5211838] (Data dostępu: 30.01.2023).

Tabela 39. Saldo bilansu handlowego krajów UE dla bioetanolu w latach 2010–2020 (w tys. ton)

Kraj	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
UE-27	-726	-713	-412	212	-33	8	-75	-191	-290	-497	-690
Belgia	0	132	167	167	195	178	170	130	134	147	215
Bułgaria	0	0	0	-1	-2	-25	-24	-19	-27	-33	-26
Czechy	26	-28	11	15	-15	-6	22	-15	-41	-52	-48
Dania	-42	-79	-72	-69	-75	-68	-60	-72	-68	-73	-129
Niemcy	-543	-675	-643	-583	-537	-500	-499	-529	-574	-624	-565
Estonia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Irlandia	-52	-37	-49	-46	-38	-38	-45	-33	-27	-31	-18
Grecja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6	-91
Hiszpania	65	18	-4	75	133	138	57	110	162	218	224
Francja	133	358	375	334	351	316	200	89	126	-37	-36
Chorwacja	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0
Włochy	0	0	-3	-2	-1	-5	-1	0	-1	0	0
Cypr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Łotwa	5	-9	-9	-7	-9	-9	-8	-3	-6	-10	-20
Litwa	20	-5	1	7	-1	-6	0	0	-4	-7	-3
Luxemburg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Węgry	-64	-51	141	242	219	330	356	384	395	431	394
Malta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holandia	0	0	-149	215	-180	-227	-216	-227	-261	-311	-493
Austria	0	-4	29	16	119	117	125	120	95	104	66
Polska	-117	-120	-42	-38	-62	-63	-66	-60	-58	-61	-59
Portugalia	0	0	0	0	0	-15	-18	-4	-7	-7	-5
Rumunia	0	0	0	0	-5	-3	-8	-18	-11	-8	-13
Słowenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Słowacja	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finlandia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Szwecja	-158	-212	-166	-113	-125	-105	-61	-41	-115	-136	-84
Wielka Brytania	-278	-494	-493	-253	-249	-367	-231	-86	-194	b.d.	b.d.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie bazy statystycznej EUROSTAT: Exports of biofuels by partner country [NRG\_TE\_BIO\_custom\_5212294]; Imports of biofuels by partner country [NRG\_TI\_BIO\_custom\_5211838] (Data dostępu: 30.01.2023).

Unia Europejska jest importerem netto bioetanolu, a głównym dostawcą tego surowca na rynek europejski jest Brazylia. W latach 2010–2020 Unia Europejska miała ujemny bilans handlowy z wyjątkiem lat 2013 i 2015. Największy, dodatni bilans handlowy w 2020 roku posiadały Węgry, do krajów z dodatnim bilansem w handlu bioetanołem zaliczały się ponadto Hiszpania, Belgia i Austria oraz Francja do roku 2018.

Francja była największym eksporterem w Unii Europejskiej w latach 2010–2015. Od 2016 roku na pierwszą pozycję wysunęły się Węgry z wielkością eksportu bioetanolu wynoszącą 394 tys. ton, Francję wyprzedziły również Belgia i Hiszpania. W 2010 roku znaczącym eksporterem bioetanolu była Wielka Brytania (trzecia lokata, 111 tys. ton), w późniejszych latach kraj ten eksportował znacznie mniej, z wyjątkiem lat 2014 (211 tys. ton) i 2017 (342 tys. ton).

Polska w 2020 roku była na 10 pozycji pod względem wielkości eksportu bioetanolu, wyeksportowała zaledwie około 2 tys. ton, podobnie jak w latach poprzednich z wyjątkiem rekordowego dla Polski roku 2017, kiedy to eksport polskiego bioetanolu osiągnął poziom 10,1 tys. ton. Jednak w odniesieniu do największego eksportera – Węgier stanowiło to zaledwie 2,5%, a w odniesieniu do całej Unii 0,6%. Polskę w 2020 roku wyprzedziły Węgry z poziomem eksportu bioetanolu wynoszącym 424 tys. ton (pierwsze miejsce). Na kolejnych pozycjach znalazły się: Belgia 274 tys. ton, Hiszpania (224 tys. ton), Francja (209 tys. ton), Szwecja (155 tys. ton), Niemcy (104 tys. ton), Austria (96 tys. ton), Czechy (13 tys. ton) i Litwa (3 tys. ton). Udział Polski w unijnym eksporcie bioetanolu w analizowanym okresie był znikomy, wynosił poniżej 1% i nie jest ona istotnym graczem na rynku unijnym, który charakteryzuje się dużą koncentracją i należy właściwie do trzech krajów, które w 2020 roku miały udział wynoszący 60% w eksporcie całkowitym UE – Węgier, Belgii i Hiszpanii. Wysoki wskaźnik TCR, oprócz trzech wymienionych wcześniej krajów, ma również Austria (1244 – co oznacza, że eksport bioetanolu z Austrii jest dwunastokrotnie wyższy niż import – tabela 8).

Największym importerem bioetanolu spośród krajów UE były zarówno w 2010 roku jak i 2020 Niemcy, z wielkością importu odpowiednio 637 tys. ton i 669 tys. ton. Wskaźnik pokrycia importu eksportem dla tego kraju na poziomie 19 (tabela 40) interpretować należy w ten sposób, że eksport bioetanolu stanowi około jednej piątej importu bioetanolu i kraj ten nie jest samowystarczalny w produkcji bioetanolu na własne potrzeby. Według międzynarodowego portalu zajmującego się bioekonomią (<https://ilbioeconomista.com>) niemieccy politycy stoją na stanowisku, że biopaliwa oznaczają konsumpcję gruntów i utratę różnorodności biologicznej, w związku z tym postulują wycofanie się Niemiec z biopaliw pochodzenia roślinnego. Niemcy już wcześniej ogłosiły, że od 2023 roku wprowadzą zakaz stosowania oleju palmowego do produkcji biopaliw. Niemiecki minister rolnictwa Cem Özdemir, będący członkiem Partii Zielonych w koalicji rządzącej, wezwał do zaprzestania upraw żywności w celu produkcji biopaliw. Według szacunków, do zastąpienia tylko około 4% zużycia paliw kopalnych w niemieckim transporcie drogowym potrzebna jest przestrzeń łądowa w Niemczech i zagranicą, która stanowi około 20% niemieckiego obszaru rolnego, co według koalicji rządzącej nie jest zorientowane na przyszłość i dlatego postulowane jest wykorzystanie w większym zakresie biopaliw II generacji pozyskiwanych z odpadów.

Znaczącym importerem bioetanolu jest Szwecja, kraj ten jest bardzo zaawansowany w procesie przechodzenia w sektorze transportu z paliw konwencjonalnych

na biopaliwa. Polityka transformacji w kierunku biopaliw realizowana jest na różne sposoby. Szwecja jest uczestnikiem programu europejskiego pt. *Bioetanol dla Zrównoważonego Transportu* (BEST – *Bioethanol for Sustainable Transport*), który wdrażany jest również w Holandii, Włoszech, Hiszpanii, Irlandii i Wielkiej Brytanii. Portal gospodarczy pt. Wirtualny Nowy Przemysł (<https://www.wnp.pl>) podaje, że w Sztokholmie pojawiły się autobusy przystosowane do jazdy na 95-procentowym bioetanolu. Również coraz więcej samochodów osobowych jeździ na 85-procentowym bioetanolu, w całej Szwecji w 2020 roku było około 400 stacji, gdzie możliwe było zatankowanie biopaliwem.

Polska w 2010 roku była na piątej pozycji z importem bioetanolu na poziomie 118 tys. ton, w 2020 roku przesunęła się na pozycję 8 z importem wynoszącym 60,8 tys. ton, który utrzymywał się w tych granicach od 2014 roku. Polityka biopaliwowa jest bardzo ważna dla sektora rolniczego, szczególnie w momentach kryzysowych a takim okazał się dla Polski rok gospodarczy 2022/23, kiedy to na rynku polskim pojawiły się niespotykane w historii nadwyżki m.in. pszenicy, kukurydzy i rzepaku. Problem nadprodukcji i nadwyżek surowców rolnych na rynkach Unii Europejskiej występował z dużym nasileniem w latach 80. XX wieku, następnie został zniwelowany przez kolejne reformy wspólnej polityki rolnej (Jarosz-Angowska 2003; Mucha-Leszko 2004; Jarosz-Angowska 2015). W sezonie gospodarczym 2022/2023 napłynęły do Polski surowce rolne z Ukrainy jako skutek zaistniałego konfliktu zbrojnego w tym kraju i związanych z tym zmian tradycyjnych kierunków handlu – okupowanie portu w Odesie przez armię rosyjską uniemożliwiło wywóz m.in. rzepaku, kukurydzy, pszenicy do ich tradycyjnych miejsc przeznaczenia. Polska miała początkowo stać się krajem tranzytowym, jednak na rynku w sposób nie kontrolowany pojawiły się nadwyżki surowców rolnych, co jak podaje Business Insider Polska (<https://businessinsider.com.pl>) w połączeniu z sytuacją występującą na rynkach globalnych wpłynęło na obniżenie ceny zbóż. Polski Związek Producentów Roślin Zbożowych zwrócił się z wnioskiem o niezwłoczne uruchomienie inicjatywy legislacyjnej, której celem ma być zwiększenie udziału bioetanolu w benzynach 95-oktanowych. Według AgroNews (<https://agronews.com.pl>) benzyna E10 powinna być nieodzowną częścią pakietu rządowego dla polskiego rolnictwa ukierunkowanego na stabilizację sytuacji ekonomicznej wsi. Zwiększenie produkcji krajowej bioetanolu powinno generować dodatkowy popyt na polskie zboża, co ma ogromne znaczenie głównie dla stabilizacji cen skupu ziarna oraz przychodów rolniczych. Istotne jest stanowisko Krajowej Izby Biopaliw, która uważa, że zwiększeniu udziału bioetanolu w benzynach silnikowych E95 z 5% do 10% powinno absolutnie towarzyszyć zachowanie mechanizmów chroniących polskich wytwórców bioetanolu przed nadmiernym importem biopaliw przez koncerny realizujące Narodowy Cel Wskaźnikowy.

Tabela 40. Wskaźnik pokrycia importu eksportem (TCR) krajów UE dla bioetanolu w latach 2010–2020 (w %)

Kraj	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
UE-27	49	56	73	118	98	101	95	88	83	76	69
Belgia	:	2 037	2 693	2 663	:	:	1 643	524	303	341	464
Bułgaria	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0	0
Czechy	353	21	321	883	61	83	174	67	7	26	21
Dania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Niemcy	15	11	4	7	9	15	12	20	19	19	16
Estonia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Irlandia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grecja	:	:	:	:	:	:	:	:	:	0	0
Hiszpania	175	112	97	192	652	598	931	788	1 360	26 122	:
Francja	179	373	413	511	506	347	270	179	195	84	85
Chorwacja	:	!:	:	:	:	:	:	0	0	0	:
Włochy	:	:	0	0	0	0	0	0	0	:	:
Cypr	:	:	:	:	!:	:	:	:	:	:	:0!
Łotwa	182	48	48	27	4	20	25	66	50	3	0
Litwa	605	45	114	197	36	31	111	106	38	19	48
Luxemburg	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Węgry	6	9	343	1094	882	1 176	1 027	1 111	1 139	998	1413
Malta	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Holandia	:	:	0	:	0	0	0	0	0	0	0
Austria	:	0	:	508	1 015	1 407	469	1079	735	1 244	318
Polska	1	0	4	7	3	4	4	14	3	1	3
Portugalia	:	:	:	:	:	0	0	0	0	0	0
Rumunia	:	:	:	:	0	0	0	0	0	0	0
Słowenia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Słowacja	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Finlandia	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Szwecja	27	6	18	35	29	53	68	78	55	52	65
Wielka Brytania	29	0	8	17	46	30	43	80	35	0	b.d.

Źródło: Obliczenia własne na podstawie bazy statystycznej EUROSTAT: Exports of biofuels by partner country [NRG\_TE\_BIO\_custom\_5212294]; Imports of biofuels by partner country [NRG\_TI\_BIO\_custom\_5211838] (Data dostępu: 30.01.2023)

Unia Europejska jako całość ma ujemny bilans handlowy zarówno w handlu bioetanołem jak i biodiesłem. Dostawcami biopaliw na rynek europejski są głównie kraje rozwijające się, gdzie produkcja biopaliw wymaga ekspansji gruntów rolnych kosztem ograniczania powierzchni lasów, co może skutkować pogłębieniem efektu cieplarnianego. Z jednej strony, kraje rozwijające się (często są to kraje strefy tropikalnej i subtropikalnej, ulokowane w Południowej części Świata, tzw. Południe) posiadają przewagę komparatywną do produkcji biopaliw, którą mogą chcieć wykorzystać

w celu zapewnienia sobie bezpieczeństwa energetycznego oraz wyeksportowania wytworzonych nadwyżek, co przyczynić się może do przyspieszenia wzrostu gospodarczego, szczególnie na obszarach wiejskich w tych krajach. Z drugiej strony, kraje rozwinięte (ulożone głównie w umiarkowanej strefie klimatycznej, tzw. Północ) kładą duży nacisk na zmiany klimatyczne i tzw. efekt cieplarniany, który pogłębia się przy deforestacji towarzyszącej przeznaczaniu większych areałów w celu produkcji biokomponentów. Dodatkowymi czynnikami globalnymi są wzrastająca konsumpcja i popyt na żywność w Chinach i Indiach oraz problem głodu i niedożywienia, występujące w krajach rozwijających się (Sapa 2010). Przyczynia się to do wzrostu popytu na wodę i ziemię rolniczą, kosztem ograniczenia gruntów do produkcji biopaliw.

W prognozach do 2050 r., do kluczowych potencjalnych przyszłych regionów eksportu bioenergii zalicza się Rosję i kraje byłego ZSRR oraz Kanadę, Amerykę Południową, Afrykę Środkową i Oceanię. W bardziej umiarkowanych scenariuszach rozwoju rynku biokomponentów prognozowane jest mniejsze znaczenie Rosji i byłych republik ZSRR (33% handlu światowego, 6% globalnego popytu), z drugiej strony wzrost roli Kanady, Ameryki Południowej, Afryki Środkowej i Oceanii (60% handlu światowego, 12% globalnego popytu). Regiony powyższe, które obecnie nie są zaangażowane w produkcję biopaliw, mają duży potencjał do produkcji biomasy poprzez wykorzystanie opuszczonych gruntów rolnych i gruntów o niskiej produktywności oraz obszarów zdegradowanych przy użyciu systemów upraw wieloletnich (Johnson i in. 2012). Jeśli chodzi o kluczowe przyszłe regiony importu w prognozach do 2050 r., dominują głównie Indie, Europa Zachodnia i Chiny. W ambitnych scenariuszach te trzy regiony importować będą ponad dwie trzecie całego światowego handlu międzyregionalnego: Indie (33% handlu światowego, 8% globalnego popytu), Europa Zachodnia i Chiny (39% handlu światowego, 9% globalnego popytu) (Kranzl i in. 2016).

Popyt i produkcja biopaliw rosną na całym świecie. Unia Europejska stała się światowym potentatem w produkcji biodiesla, natomiast USA w produkcji bioetanolu. Rządy poszczególnych krajów UE, w zgodzie z polityką UE, mogą stosować kombinację środków regulacyjnych, takich jak np. normy paliw niskoemisyjnych, w celu zwiększenia popytu na biopaliwa. Stosowanie wszelkiego rodzaju zachęt do produkcji i wykorzystania biopaliw powinno być w zgodzie z kryteriami zrównoważonego rozwoju. Wyższe zużycie biopaliw powinno przynieść wymierne korzyści społeczne, gospodarcze i środowiskowe, w tym redukcję emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu produkcji i wykorzystania biopaliw. Według zaleceń Międzynarodowej Agencji Energii (International Energy Agency – IEA; <https://www.iea.org>), decydenci polityczni powinni ustanowić ramy gwarantujące, że wsparcie polityczne otrzymają wyłącznie zrównoważone biopaliwa. Według tej Agencji, przestrzeganie kryteriów zrównoważonego rozwoju powinno być weryfikowane przez zewnętrzną certyfikację łańcuchów dostaw biopaliw. Jak do tej pory jedynie Unia Europejska, Stany Zjednoczone i Brazylia ustanowiły ramy kodyfikacji niektórych aspektów zrównoważonego rozwoju przy produkcji biopaliw, ale inne kraje muszą również zapewnić, że rygorystyczne zarządzanie zrównoważonym rozwojem jest powiązane ze wsparciem polityki w zakresie biopaliw.



# Podsumowanie

---

Rolnictwo jest sektorem gospodarki, którego zasadniczą funkcją jest produkcja żywności. Jego rola nie ogranicza się jednak tylko do zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego. Współczesne rolnictwo ma wielkie znaczenie dla rozwoju, co przejawia się w trzech płaszczyznach: w sferze oddziaływania na wzrost i rozwój ekonomiczny, w sferze kształtowania warunków życia ludności i w sferze usług środowiskowych. Biorąc pod uwagę zakres funkcji rolnictwa należy wskazać także jego rolę w produkcji biomasy przeznaczonej na cele energetyczne. Niniejsze opracowanie koncentruje się na ocenie potencjału polskiego rolnictwa z perspektywy jego roli w zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego. Znaczenie tych funkcji rolnictwa zostało bowiem wyraźnie dostrzeżone w sytuacji kryzysu będącego skutkiem pandemii COVID-19, a następnie wojny na Ukrainie. Przeprowadzone studia literatury, analizy i oceny pozwoliły na udzielenie odpowiedzi na sformułowane we wstępie pytania badawcze, a jednocześnie dały podstawę do kontynuowania badań w tym zakresie.

Możliwości wytwarzania produkcji rolniczej wynikają z posiadanego przez dany kraj potencjału produkcyjnego, kształtowanego przez zasoby czynników produkcji oraz relacje pomiędzy nimi. Polska jest krajem o relatywnie dużym znaczeniu sektora rolnego dla gospodarki, o czym decydują między innymi duże zasoby ziemi i wysokie zatrudnienie w rolnictwie. Powierzchnia żywnościowa w Polsce wynosi 0,38 ha na 1 mieszkańca, co sytuuje Polskę na 13 miejscu wśród krajów unijnych. W dobie industrializacji rozwój rolnictwa następował na drodze intensyfikacji produkcji rolniczej. W Polsce jednak poziom kosztów zużycia pośredniego pozostaje prawie dwukrotnie niższy niż średnio w UE. Z perspektywy założeń rozwoju zrównoważonego i oddziaływań rolnictwa na środowisko naturalne można ocenić to pozytywnie, jednak z punktu widzenia osiągania celów ekonomicznych należy dostrzegać szanse na wzrost wydajności technologicznej, a w konsekwencji produktywności i dochodowości produkcji. Wnioskowanie to wynika również z tego, że produktywność czynnika pracy i ziemi pozostaje w Polsce na niskim poziomie. Jest to wynikiem wielu uwarunkowań, w tym

problemów strukturalnych związanych ze strukturą gospodarstw rolnych oraz nadmiernego zatrudnienia w rolnictwie. Istnieje zatem możliwość zwiększania produktywności w rolnictwie polskim. Jest to jednak warunkowane dostępnością nakładów kapitałowych, nośników postępu biologiczno-rolniczego i organizacyjnego, a także wiedzą i umiejętnościami producentów rolnych. Powstaje jednak pytanie jak powinna dokonywać się intensyfikacja. Produkcję rolną intensyfikować można bowiem z uwzględnieniem rozwoju zrównoważonego na wiele sposobów. Jednym z nich jest zmiana rolniczych struktur wytwórczych, które w Polsce pozostają wciąż mało efektywne, zwłaszcza w regionach o największym rozdrobieniu agrarnym.

Warto także zwrócić uwagę na możliwości wykorzystania biomasy rolniczej na cele energetyczne, zwłaszcza w sytuacji celów rozwojowych zawartych w dokumentach strategicznych Unii Europejskiej odnoszących się do założeń Zielonego Ładu będącego nową kompleksową strategią UE na rzecz zrównoważonego rozwoju. Obecnie rolnictwo zostało objęte rozwiązaniami wynikającymi z nowego okresu finansowania Wspólnej Polityki Rolnej, które jeszcze w większym niż dotychczas stopniu uwzględniają cele środowiskowe. Ograniczenia i wyzwania stawiane przed producentami rolnymi mogą zatem doprowadzić do obniżenia wielkości produkcji, co zmniejszy w konsekwencji możliwości przeznaczania jej na cele nieżywnościowe. Spalnianie procesów przekształceń strukturalnych i wzrostu intensywności produkcji na skutek wyzwań, które niesie Europejski Zielony Ład może stanowić zatem zagrożenie dla konkurencyjności polskiego rolnictwa.

Badania wykazały również, że w 2022 roku Polska zajmowała 21 lokatę pod względem poziomu indeksu bezpieczeństwa żywnościowego (GFSI), poprawiając ją o 3 pozycje w stosunku do roku 2012. Wynik ten był efektem relatywnie niskiego (poniżej średniej) poziomu wskaźników cząstkowych wyrażających przystępność i dostępność żywności, a także wyższego od średniej poziomu indeksów określających jakość i bezpieczeństwo żywności oraz zasoby naturalne i odporność. Pozytywnym trendem w latach 2012–2022 była wyraźna poprawa w zakresie jakości i bezpieczeństwa żywności oraz zasobów naturalnych i odporności.

Analizując rolę i znaczenie sektora rolnego w dostarczaniu energii odnawialnej skoncentrowano się na ocenie wielkości produkcji biomasy w poszczególnych krajach europejskich i jej wykorzystania do produkcji trzech nośników źródeł energii tj. paliw stałych, biogazu i biopaliw płynnych wytwarzanych przy zastosowaniu procesów konwersji termochemicznej, fizykochemicznej i biologicznej. Z przeprowadzonych badań wynika, iż w większości krajów europejskich następuje w ostatnich latach poprawa wskaźnika wykorzystania odnawialnych źródeł energii w pozyskaniu i finalnym zużyciu energii ogółem, natomiast tempo zmian nie jest jednorodne i nie poprawia zasadniczo sytuacji klimatyczno-energetycznej w większości z nich. Ze względu na zróżnicowane warunki geograficzne i możliwe do zagospodarowania zasoby surowcowe, jak również zróżnicowaną politykę gospodarczą odnośnie ochrony środowiska i klimatu, w największych gospodarkach unijnych pomimo poprawy wielkości wskaźników udziału OZE w finalnym zużyciu energii ogółem jedynie kraje, takie jak Szwecja

cja, Finlandia i Łotwa przekroczyły w 2019 roku 20% poziom wskaźnika udziału OZE w finalnym zużyciu energii. Dla wszystkich krajów unijnych należących wówczas do UE przeciętna wielkość tego wskaźnika wynosiła 10,4%, co należy uznać za poziom znacząco odbiegający od celu przyjętego do osiągnięcia przed rokiem 2020 w rozporządzeniach unijnych. W przypadku Polski udział ten wyniósł 12,8%, co również nie poprawia oceny krajowej sytuacji w tempie zwiększania udziału OZE w finalnym zużyciu energii, a tym samym poprawy sytuacji klimatyczno-energetycznej.

Z podobną sytuacją mamy do czynienia w przypadku sektora transportu, gdzie według przepisów unijnych każdy kraj powinien zapewnić, by udział energii ze źródeł odnawialnych we wszystkich rodzajach transportu w 2020 roku przekraczał poziom 10%. W tym wypadku znaczenie rolnictwa jako sektora odpowiedzialnego za produkcję biokomponentów stanowiących dodatek do paliw jest kluczowe. Z przeprowadzonych badań wynika, iż większość krajów unijnych nie spełniała tego wymogu, a średnia unijna w 2019 roku wyniosła 8,8%. Oznacza to, iż kraje unijne nie wykorzystują w pełni potencjału i możliwości sektora rolnego do produkcji bioenergii wykorzystywanej w transporcie, by spełnić dyrektywę unijną w tym zakresie.

W kontekście analizy roli rolnictwa w produkcji energii odnawialnej wskazuje się głównie na jego udział w wytwarzaniu biomasy, która po odpowiednim przetworzeniu służyć może do produkcji ciepła, paliw i energii. Jednoznaczną ocenę w tym zakresie utrudnia fakt, iż za produkcję biomasy na potrzeby energetyki odpowiadają zarówno sektor rolny, jak i leśnictwo. Niemniej jednak produkcja biomasy stałej, biogazu i biopaliw w wielu krajach europejskich kształtuje się na wysokim poziomie przekraczającym 50% w 2019 roku. Taka sytuacja występowała w największych gospodarkach unijnych, takich jak Niemcy (52,4%) i Francja (50,4%) oraz w Polsce (83,4%) i Finlandii (78,3%). Natomiast ważnym podkreśleniem jest spadek udziału tych nośników w produkcji energii odnawialnej. W latach 2010–2019, w krajach UE-28, udział ten zmniejszył się z poziomu 62,8% w 2010 do poziomu 54,3%, co przy wzroście zużycia energii OZE w tym okresie oznacza większe wykorzystanie pozostałych nośników energii odnawialnej pochodzącej z wiatru, słońca i wody.

Taką sytuację należy ocenić pozytywnie, zwłaszcza w kontekście bezpieczeństwa żywnościowego, bowiem produkcja bioenergii i biopaliw w oparciu o surowce żywnościowe niesie za sobą ryzyko wzrostu konkurencji o zasoby ziemi przeznaczanej do produkcji energii odnawialnej i prowadzić może do wzrostu cen surowców rolnych i wytwarzanych na ich bazie produktów żywnościowych i pasz. Może to obniżyć poziom bezpieczeństwa żywnościowego, jeśli produkcja biopaliw i bioenergii nie będzie opierać się na nowoczesnych technologiach ich produkcji oraz wykorzystania surowców nieżywnościowych. W związku z tym, ważne jest rozstrzygnięcie kwestii związanej z konkurencyjnością celów dotyczących bezpieczeństwa żywnościowego mieszkańców Unii Europejskiej oraz celów związanych z unijną polityką klimatyczno-energetyczną.

Na podstawie przeprowadzonych w rozdziale piątym badań można stwierdzić, że Polska ma bardzo dobre wyniki w handlu zagranicznym surowcami rolnymi wykorzystywanymi nie tylko do celów żywnościowych, ale również mogących służyć jako

surowce do celów energetycznych. W całym analizowanym okresie 2010–2020 Polska miała dodatnie saldo i wskaźnik pokrycia importu eksportem powyżej 100 dla pszenicy. Istotnie poprawiła swoją pozycję w handlu tym produktem na tle krajów członkowskich UE, awansowała z pozycji 11 w 2010 roku na ósmą pozycję w 2019 roku i trzecią w 2020 roku, kiedy to została największym eksporterem pszenicy w UE, obok Francji i Niemiec. Wzrosło również znaczenie Polski względem pozostałych krajów UE w handlu kukurydzą. Polska z importera netto w 2010 i 2011 roku stała się eksporterem netto od 2012 roku. W 2020 roku eksport kukurydzy ponad trzykrotnie przewyższał import i Polska zajmowała 5 pozycję pod względem wielkości eksportu kukurydzy za Francją, Rumunią, Węgrami i Bułgarią. W przypadku rzepaku pozycja konkurencyjna Polski względem pozostałych krajów członkowskich UE mierzona saldem bilansu handlowego i wskaźnikiem pokrycia importu eksportem nie była stabilna. W analizowanym okresie Polska miała dodatni bilans handlowy w latach 2010, 2013–2015, 2020 i była 6 eksporterem w UE uwzględniając średnioroczny eksport z lat 2010–2019. Ujemny bilans handlowy w latach 2011–2012, 2016–2019 oznacza jednak, że Polska w tym okresie nie była samowystarczalna w przypadku rzepaku, produkcja była mniejsza od zapotrzebowania i konieczny był import rzepaku.

Dokonana ocena znaczenia Polski w handlu biokomponentami pozwoliła na sformułowanie pewnych wniosków. Polska, podobnie jak cała Unia Europejska, jest importerem netto bioetanolu, w analizowanym okresie 2010–2020 posiadała ujemny bilans handlowy, a polski eksport bioetanolu był mało istotny. W 2010 roku Polska była piątym największym importerem bioetanolu w UE, po Niemczech, Wielkiej Brytanii, Szwecji i Francji, w 2020 roku wyprzedziły ją dodatkowo Holandia, Dania, Grecja i Czechy. Znacząca jest natomiast pozycja Polski w UE, jeżeli chodzi o eksport biodiesla. Polska w 2020 roku była 6 największym eksporterem biodiesla po Niemczech, Hiszpanii, Holandii, Francji i Włoszech. W całym analizowanym okresie w Polsce utrzymywał się dodatni bilans w handlu biodieslem co oznacza, że potencjał Polski został w pełni wykorzystany. Wskazuje to, że handel biokomponentami ma znaczenie dla Polski, ale wymaga równoważenia celów gospodarczych, społecznych i ekologicznych, aby przyczynić się do zrównoważonego rozwoju.

Zaprezentowane rozważania, ze względu na dokonujące się zmiany strukturalne w rolnictwie, konieczność sprostania wyzwaniom stawianym przed tym sektorem, a także rozpoczynający się nowy okres finansowania Wspólnej Polityki Rolnej, nie kończą dyskusji na temat możliwości zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego przy obecnym potencjale produkcji rolnej w Polsce oraz pozostałych krajach UE. Mogą być one kanwą do dalszych badań w tym zakresie, szczególnie do poszukiwania synergii pomiędzy rolą rolnictwa w kształtowaniu bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego przy uwzględnieniu założeń zrównoważonego rozwoju.

# Bibliografia

---

- Adamowicz M. (2017). *Biogospodarka – koncepcja, zastosowanie i perspektywy*. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 1(350), 29–49, <https://doi.org/10.5604/00441600.1232987>.
- Adamowicz M. (2021). *Procesy rozwojowe rolnictwa w kontekście wyzwań globalizacji i nowych ujęć koncepcji zrównoważonego rozwoju*. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 1(366), 24–45, <https://doi.org/10.30858/zer/132395>.
- Aday S., Aday M.S. (2020). *Impact of COVID-19 on the food supply chain*. Food Quality and Safety, 4, 167–180, <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyaa024>.
- Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju – implementacja w Polsce*. [http://www.un.org.pl/files/170/Agenda2030PL\\_pl-5.pdf](http://www.un.org.pl/files/170/Agenda2030PL_pl-5.pdf) (Data dostępu: 17.02.2023).
- Ang B.W., Choong W.L., Ng T.S. (2015). *Energy security: Definitions, dimensions and indexes*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 42, s. 1077–1093, ISSN 1364-0321, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.10.064>.
- ARiMR (2022). *Średnia wielkość powierzchni gruntów rolnych w gospodarstwie rolnym w poszczególnych województwach w 2020 roku*. <http://www.gov.pl/web/armir> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Babiak J. (2011). *Możliwości produkcyjne rolnictwa a sytuacja żywnościowa świata. Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 5(54), s. 5–16.
- Baer-Nawrocka A., Markiewicz N. (2013). *Relacje między czynnikami produkcji a efektywność wytwarzania w rolnictwie Unii Europejskiej*. Journal of Agribusiness and Rural Development, 3(29), s. 5–16.
- Baer-Nawrocka A. (2010). *Zasoby pracy jako przesłanka konkurencyjności rolnictwa nowych krajów członkowskich Unii Europejskiej*. Roczniki Naukowe SERiA, 10 (1), s. 16–22.
- Ballenger N., Mabbs-Zeno C. (1992). *Treating food security and food aid issues at the GATT*. Food Policy, 17(4), s. 264–276.
- Banaszkiewicz T., Wysmyk J. (2015). *Ekologiczny aspekt wykorzystania substratów rolniczych*. Europa Regionum, s. 21.

- Baranowska-Skimina A. (2012). *Bezpieczeństwo żywności na świecie: Indeks 2012*. <http://www.egospodarka.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Bear-Nawrocka, A., Markiewicz, N. (2010). *Zróżnicowanie przestrzenne potencjału produkcyjnego rolnictwa w krajach Unii Europejskiej*. Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G – Ekonomia Rolnictwa, 97, (4), s. 9–15.
- Behnassi, M., El Haiba, M. (2022). *Implications of the Russia–Ukraine war for global food security*. *Nature Human Behaviour*, 6, s. 754–755, <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01391-x>.
- Benaim A., Collins C. A., Raftis L. (2008). *The social dimension of sustainable development: guidance and application. Thesis submitted for completion of Master of Strategic Leadership towards Sustainability*. Blekinge Institute of Technology, Karlskrona, Sweden.
- Beurskens L.W.M., Hekkenberg M. (2011). *Renewable energy projections as published in the National Renewable Energy Action Plans of the European Member States, Covering all 27 EU Member States*. Energy research Centre of the Netherlands, European Environment Agency.
- Bezat-Jarzębowska A., Rembisz W. (2016). *Produktywność czynnika ziemia a jego zasób*. Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Problemy Rolnictwa Światowego, 16(2), s. 9–18.
- Biała Księga o bezpieczeństwie żywności z 12 stycznia 2000 r.*, COM (1999), 719, def. The White Paper on Food Safety of 12 January 2000, <http://www.europarl.europa.eu> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Bielski S., Marks-Bielska R., Zielińska-Chmielewska A., Romanekas K., Šarauski E. (2021). *Importance of agriculture in creating energy security—a case study of Poland*. *Energie*, 14, 2465, <https://doi.org/10.3390/en14092465>.
- Błażejewska K. (2012). *Pozyskiwanie biomasy z gruntów rolnych a bezpieczeństwo żywnościowe – wybrane aspekty prawne*. *Przegląd Prawa Rolnego*, 2 (11), s. 11–29.
- Bombińska E. (2002). *Wybrane mierniki międzynarodowej pozycji konkurencyjnej kraju*. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie, nr 575, s. 13.
- Borch, A., Kjaernes, U. (2016). *Food security and food insecurity in Europe: An analysis of the academic discourse (1975–2013)*. *Appetite*, 103, 137–147. DOI: 10.1016/j.appet.2016.04.005.
- Borychowski M. (2012). *Produkcja i zużycie biopaliw płynnych w Polsce i na świecie – szanse, zagrożenia, kontrowersje*. Roczniki Ekonomiczne Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy, Nr 5, s. 39–59.
- Braun J. (2018). *Bezpieczeństwo publiczne jako dobro publiczne – miary i czynniki wpływające na jego poziom*. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, Nr 358, s. 23–32.
- Buczowska E., Tomalkiewicz K., Szcześniak M., Rdzanek K., Jagiełło A., Ciszewska-Brierre B., Roszczyńska I., Wiącek R., Anton P. (2021). *Europejski Zielony Ład w pytaniach i odpowiedziach*. [https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony\\_lad\\_broszura\\_wersja\\_dostepna.pdf](https://www.pois.gov.pl/media/98573/zielony_lad_broszura_wersja_dostepna.pdf) (Data dostępu: 20.03.2023).

- Bureau J.Ch., Swinnen J. (2017). *EU policies and global food security*. Working Papers of Department of Economics, Discussion Paper 392, Leuven, Belgium.
- Burrell A. (2010). *Renewable energies from the rural sector: the policy challenges*. <http://www.oecd.org/greengrowth/sustainable-agriculture/48309185.pdf> (Data dostępu: 28.02.2023).
- Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie (2020). *Analiza rynku rzepaku*. <https://www.cdr.gov.pl/en/ekonomika-i-organizacja/abc-przedsiębiorcy-rolnego/133-ekonomika-i-organizacja/rynki-rolne/3634-analiza-rynku-rzepaku> (Data dostępu: 20.03.2023).
- Cerin P. (2006). *Bringing economic opportunity into line with environmental influence: A discussion on the Coase theorem and the Porter and van der Linde hypothesis*. *Ecological Economics* 56, s. 209–225. DOI:10.1016/j.ecolecon.2005.01.016.
- Crutzen P.J., Mosier A.R., Smith K.A., Winiwarter W. (2008). *N<sub>2</sub>O release from agro-biofuel production negates global warming reduction by replacing fossil fuels*. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 8, s. 389–395, <https://doi.org/10.5194/acp-8-389-2008>.
- Czym są cele zrównowżonego rozwoju?* <https://globalna.ceo.org.pl/czym-sa-cele-zrownowzonego-rozwoju> (Data dostępu: 17.02.2023).
- Czyżewski A., Staniszewski J. (2016). *Zastosowanie regresji panelowej dla oceny produktywności i dochodowości w rolnictwie krajów Unii Europejskiej po 2005 roku*. *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 103(3), s. 7–21.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/28/oj> (Data dostępu: 26.02.2023).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/844/oj> (Data dostępu: 26.02.2023).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj> (Data dostępu: 26.02.2023).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2002/oj> (Data dostępu: 26.02.2023).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/944/oj> (Data dostępu: 26.02.2023).
- EC (1997). *Communication from the Commission, Energy for the Future: Renewable Sources of Energy*. White Paper for a Community Strategy and Action Plan, COM (97)599 final (26/11/1997).
- EC (2012). *Innovating for sustainable growth. A bioeconomy for Europe*, <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/innovating-for-sustainable-growth> (Data dostępu: 14.03.2023).

- EC (2012). *Sustainable agriculture for the future we want*. Agriculture and Rural Development, <http://ec.europa.eu/agriculture> (Data dostępu: 14.03.2023).
- EC (2012). *White Paper The European Bioeconomy in 2030. Delivering Sustainable Growth by addressing the Grand Societal Challenges*, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication> (Data dostępu: 14.03.2023).
- European Commission (2019). *Global food supply and demand. Consumer trends and trade challenges*. EU Agricultural Market Briefs, No 16, September 2019.
- Europejski Trybunał Obrachunkowy (2018). *Energia ze źródeł odnawialnych na rzecz zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich – istnieje istotna potencjalna synergia, lecz w większości przypadków nie została ona wykorzystana*. Sprawozdanie specjalne nr 05/2018, <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/pl/> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Eurostat (2022), <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (Data dostępu: 21.11.2022).
- Eurostat Agri-food Data Portal, *Production of renewable energy from agriculture and forestry*, <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/home.html> (Data dostępu: 20.02.2023).
- Eurostat (2023). *Renewable energy statistics*, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics#Renewable\\_energy\\_produced\\_in\\_the\\_EU\\_increased\\_by\\_two\\_thirds\\_in\\_2006-2016](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics#Renewable_energy_produced_in_the_EU_increased_by_two_thirds_in_2006-2016) (Data dostępu: 22.03.2023).
- Eurostat (2023a). *Renewable energy statistics*, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics) (Data dostępu: 20.02.2023).
- EU-SILC. (2010–2020). *Population and social conditions, Income, Social Inclusion and Living conditions*. Material deprivation (ilc\_mdes03), Eurostat, 2010–2010: 48. <http://www.eurostat.eu> (Data dostępu: 15.01.2023).
- FAO (1996). *Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action*. World Food Summit 13–17 November 1996, Rome. <http://www.fao.org> (Data dostępu 15.01.2023).
- FAO (2009). *The State of Food Insecurity in the World 2009. Economic crises – impacts and lesson learned*. <http://www.fao.org> (Data dostępu: 15.01.2023).
- FAO (2002). *Food security, Policy Brief*. <http://www.fao.org>. (Data dostępu: 15.01.2023).
- FAO (2003). *Trade Reforms and Food Security. Conceptualizing the linkages*. <http://www.fao.org> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Floriańczyk Z., Buks J., Kunikowski G. (2012). *Produktywność rolnictwa z perspektywy produkcji żywności i surowców dla energii odnawialnej*. IERiGŻ, Warszawa.
- Garrone M. Emmers, D., Olper A., Swinnen J. (2018), *Subsidies and agricultural productivity: CAP payments and labour productivity (convergence) in EU agriculture*. LICOS Discussion Paper, No. 409, Katholieke Universiteit Leuven, LICOS Centre for Institutions and Economic Performance, Leuven.



- GFSI (2022). *The Global Food Security Index 2022*. <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/download-the-index> (Data dostępu: 07.11.2022).
- Głowacki M. (2002). *Regionalne zróżnicowanie intensywności rolnictwa w Polsce*. Pamiętnik Puławski, 130(1), s. 213–221.
- Gorynia M., Łażniewska E. (2009). *Kompendium wiedzy o konkurencyjności*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Graczyk A. (2011). *Rozwój rynku energii odnawialnej w Polsce wytwarzanej na bazie produktów rolniczych*. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego, t. 11(26), z. 1, s. 63–72.
- Gradziuk P. (2015). *Gospodarcze znaczenie i możliwości wykorzystania słomy na cele energetyczne w Polsce*. Monografie i Rozprawy Naukowe, nr 45, IUNG Puławy.
- Grzebisz W. (2015). *Nawożenie roślin uprawnych. Cz. I. Podstawy nawożenia*, PWRiL Poznań, s. 3–5.
- Gulbicka B., Kwasek A., Obiedzińska A. (2015). *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (33). Analiza bezpieczeństwa żywnościowego Polski*. Red.nauk. Kwasek M., IERGIŻ, Warszawa 2015, s. 139.
- GUS (2011–2021a). *Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. Dział XVI. Rolnictwo*. <http://www.stat.gov.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- GUS (2021). *Rocznik statystyczny rolnictwa*. <http://www.stat.gov.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- GUS (2021b). *Rolnictwo w 2020 roku*. Warszawa.
- GUS (2021c). *Powszechny Spis Rolny w 2020 roku*. <http://www.stat.gov.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- GUS (2021d). *Energia ze źródeł odnawialnych w 2020 r.* Warszawa.
- Hałasiewicz A. (2011). *Rozwój obszarów wiejskich w kontekście zróżnicowań przestrzennych w Polsce i budowania spójności terytorialnej kraju*. Ekspertyza, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego 2011. <http://www.mrr.gov.pl> (Data dostępu: 01.04.2023).
- Hamulczuk M. (2014). *Polityka biopaliwowa a ceny surowców rolnych – wybrane problemy*. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, Tom 16, Nr 2.
- Han, X., Chen, Y., & Wang, X. (2021). *Impacts of China's bioethanol policy on the global maize market: A partial equilibrium analysis to 2030*. Food Security. <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01212-5>.
- IEA (2022). *How bioenergy contributes to a sustainable future. IEA Bioenergy Report 2023*. Technology Collaboration Programme, International Energy Agency, Paris.
- IEA-Bioenergy (2009). *Bioenergy – a sustainable and reliable energy source. A review of status and perspectives*. Main raport, <https://publications.tno.nl/publication/34627904/P1i42V/b10011.pdf> (Data dostępu: 12.03.2023).
- Ignarska M. (2013). *Odnawialne źródła energii w Polsce*. Poliarchia, (1 (01)), s. 57–72.

- IRENA (International Renewable Energy Agency) (2021). *World energy transitions outlook: 1.5°C pathway*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi, <https://irena.org/publications/2021/Jun/World-Energy-Transitions-Outlook> (Data dostępu: 16.04.2023).
- IRENA and FAO (2021). *Renewable energy for agri-food systems – towards the sustainable development goals and the Paris agreement*. Abu Dhabi and Rome. <https://doi.org/10.4060/cb7433en> (Data dostępu: 14.04.2023).
- Izdebski W., Skudlarski J., Zając S. (2014). *Wykorzystanie surowców pochodzenia rolniczego do produkcji biopaliw transportowych w Polsce*. Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu, Tom 16, Nr 2.
- Jagiełło M. (2003). *Wskaźniki międzynarodowej konkurencyjności gospodarki*. Studia i Materiały. Instytut Koniunktur i Cen Handlu Zagranicznego 80, s. 8–12.
- Jarosz-Angowska A., Nowak A., Kołodziej E., Klikocka H. (2022). *Effect of European integration on the competitiveness of the agricultural sector in new member states (EU-13) on the internal EU market*. Sustainability, 14, 13124, <https://doi.org/10.3390/su142013124>.
- Jarosz-Angowska A. (2003). *Protekcjonistyczne aspekty polityki handlowej Unii Europejskiej w dziedzinie artykułów rolno-spożywczych*. Wydawnictwo UMCS, Lublin.
- Jarosz-Angowska A. (2015). *Zmiana znaczenia rolnictwa Unii Europejskiej na tle gospodarki światowej w latach 2000–2012*. Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H Oeconomia, T 49, s. 61–71.
- Jaroszewska J., Pietrzykowski R. (2018). *Dynamics of labour productivity changes in agriculture at the regional level in selected European Union countries*. Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia, 17 (2), s. 59–68, DOI: 10.22630/ASPE.2018.17.2.21.
- Johnson F.X., Pacini H., Smeets E. (2012). *Transformations in EU biofuels markets under the Renewable Energy Directive and the implications for land use, trade and forests*. Occasional Paper 78, Center for International Forestry Research. ISBN 978-602-8693-81-3.
- Kajdan-Zysnarska I., Mytko K. (2020). *Analiza rynku zbóż*. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, <https://cdr.gov.pl/133-ekonomika-i-organizacja/rynki-rolne/3588-analiza-rynku-zboz> (Data dostępu: 12.02.2023).
- Kasztelan A. (2017). *Green growth, green economy and sustainable development – terminological and relational discourse*, Prague Economic Papers, 26(4), 487–499. DOI: 10.18267/j.pep.626.
- Kasztelan A., Jarosz-Angowska A., Nowak A., Krukowski A. (2021). *Konkurencyjna biogospodarka szansą dla zrównoważonego rozwoju krajów Unii Europejskiej*. ISBN 978-83-67033-13-8; e-ISBN 978-83-67033-14-5. Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium”, Radom.
- Keating B.A., Herrero M., Carberry P.S., Gardner J., Cole M.B. (2014). *Food wedges: framing the global food demand and supply towards 2050*. Global Food Security, 3, s. 125–132.

- Keys E., McConnell W.J. (2005). *Global change and the intensification of agriculture in the tropics*. *Global Environmental Change*, 15, s. 320–337.
- Kijek A., Kijek T., Nowak A. (2020). *Club convergence of labour productivity in agriculture: Evidence from EU countries*. *Agricultural Economics – Czech*, 66, s. 391–401. DOI: 10.17221/178/2020-AGRICECON.
- King T., Cile M., Farber J.M., Eisenbrand G., Zabaras D., Fox E.M., Hill J.P. (2017). *Food safety for food security: relationship between global megatrends and developments in food safety*. *Trends in Food Science & Technology*, 68, s. 160–175, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.08.014>.
- Klikocka H. (2020). *Assumptions and implementation of smart growth and inclusive growth targets under the Europe 2020 Strategy*. *European Research Studies Journal*. 22(2), s. 199–217. DOI: 10.35808/ersj/1433.
- Klikocka H., Jarosz-Angowska A., Nowak A., Skwaryło-Bednarz B. (2022). *Assessment of Poland food security in the context of agricultural production in 2010–2020*. *Agronomy Science*, 77(3), s. 101–122.
- Klikocka H., Klikocki O. (2017). *Analysis of food security in Poland in relation to sustainable development of agricultural production*. *Intercathedra*, 33/4, s. 41–52.
- Koh L.P., Ghazoul J. (2008). *Biofuels, biodiversity, and people: Understanding the conflicts and finding opportunities*. *Biological Conservation*, 141, s. 2450–2460.
- Komisja Europejska (2000). *Green Paper – Towards a European strategy for the security of energy supply*. COM (2000) 0769. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52000DC0769> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Komisja Europejska (2015). *Strategia ramowa na rzecz stabilnej unii energetycznej opartej na przyszłościowej polityce w dziedzinie klimatu*. COM(2015)0080. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=COM:2015:80:FIN> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Komisja Europejska (2016). *Clean Energy For All Europeans*. COM(2016)0860. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016DC0860&from=EN> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Energii (2019). *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*. Urząd Publikacji. <https://data.europa.eu/doi/10.2833/199270> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Komisja Europejska, Joint Research Centre (2019a). *Brief on biomass for energy in the European Union*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/546943> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Komisja Europejska, Joint Research Centre, Camia A., Giuntoli J., Jonsson R. (2021). *The use of woody biomass for energy production in the EU*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/831621> (Data dostępu: 21.03.2023).
- Komisja Europejska (2022). *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Plan REPowerEU*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0230&from=EN> (Data dostępu: 22.03.2023).

- Komisja Europejska (2022a). *Wniosek ROZPORZĄDZENIE RADY ustanawiające ramy służące przyspieszeniu wdrażania rozwiązań w zakresie energii odnawialnej*. COM(2022) 591 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0591&from=EN> (Data dostępu: 26.02.2023).
- Komisja Europejska (2023). *2050 long-term strategy*. [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en) (Data dostępu: 26.02.2023).
- Komisja Europejska (2023a). *REPowerEU: przystępna cenowo, bezpieczna i zrównoważona energia dla Europy*. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe\\_pl](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_pl) (Data dostępu: 26.02.2023).
- Komorowska D. (2014). *Prawidłowości rozwoju rolnictwa a rozwój współczesnego rolnictwa*. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie. Problemy Rolnictwa Światowego, 14(29), z. 3, s. 98–110.
- Kopiński J. (2011). *Tendencje zmian intensywności produkcji rolniczej w Polsce w aspekcie potencjalnych oddziaływań środowiskowych*. Problemy Rolnictwa Światowego, 11(1), s. 95–104.
- Kotecki A. (2020). *Uprawa roślin*. T. 1., Wyd. UP, Wrocław.
- Kowalska A., Manning L. (2021). *Using the rapid alert system for food and feed: potential benefits and problems on data interpretation*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 61(6), 906–919. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1747978>
- Kowalska A., Bieniek M. (2022). *Meeting the European green deal objective of expanding organic farming*. Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy, 17(3), 607–633.
- Kowalski J., Kowalska A. (2022). *The realization of the human right to food: preliminary remarks on assessing food security*. Przegląd Prawno-Ekonomiczny, 1, 9–31, <https://doi.org/10.31743/ppe.13009>.
- Kowalski S. (2018). *Rolnictwo zrównoważone w erze globalizacji. Zagrożenia i szanse*. IERiGŻ, Warszawa.
- Kozłowska-Burdziak M. (2019). *Warunki bezpieczeństwa żywnościowego Polski (ze szczególnym uwzględnieniem województwa podlaskiego)*. Optimum. Economic Studies, 3(97), 33–48, <http://dx.doi.org/10.15290/oes.2019.03.97.03>.
- Kraciuk J. (2017). *Bezpieczeństwo żywnościowe krajów Unii Europejskiej*. Roczniki Naukowe SERiA, 19(3), 150–155, doi: 10.5604/01.3001.0010.3238.
- Kraciuk J. (2016). *Bezpieczeństwo żywnościowe w procesie globalizacji sektora rolnego*. Journal of Modern Science, 1(28), s. 251–262.
- Kranzl L., Daioglou V., Faaij A., Junginger M., Keramidis K., Matzenberger J. and Tromborg E. (2016). *Medium and long-term perspectives of international bioenergy trade*. [w:] M. Junginger, Ch. Sheng Goh, A. Faaij (ed.) *International Bioenergy Trade. History, status & outlook on securing sustainable bioenergy supply, demand and markets*. Springer, ISBN 9401779414.
- Kryzstofiak J., Pawlak K., Kołodziejczak M. 2020. *Regionalne różnicowanie problemu niedożywienia na świecie*. Wyd. UP w Poznaniu, Poznań. ISBN 978-83-7160-983-1.

- Kurowska K., Marks-Bielska R., Bielski S., Kryszk H., Jasinskas A. (2020). *Food security in the context of liquid biofuels production*. *Energies*, 13(23), 6247. <https://doi.org/10.3390/en13236247>.
- Kwasek M. (2012). *Wzorce konsumpcji żywności w Polsce*. *Studia i Monografie* 153. IERGiŻ, Warszawa.
- Laborde D., Martin W., Vos R. (2021). *Impacts of COVID-19 on global poverty, food security, and diets: Insights from global model scenario analysis*. *Agricultural Economics*. 52(3), s. 375–390, <https://doi.org/10.1111/agec.12624>.
- Leakey R.R. (2018). *Converting 'trade-offs' to 'trade-ons' for greatly enhanced food security in Africa: multiple environmental, economic and social benefits from 'socially modified crops'*. *Food Security*. 10(3), 505–524. DOI: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12571-018-0796-1>.
- Leśkiewicz K. (2012). *Bezpieczeństwo żywnościowe i bezpieczeństwo żywności – aspekty prawne*. *Przegląd Prawa Rolnego*,1(10), s. 179–198.
- Li G., Zhang F., Jing Y., Liu Y., Sun G. (2017). *Response of evapotranspiration to changes in land use and land cover and climate in China during 2001–2013*. *Science of The Total Environment*, 596, s. 256–265.
- Łukiewska K. (2019). *Metodologiczne aspekty pomiaru międzynarodowej konkurencyjności branży na przykładzie przemysłu spożywczego*. Wydawnictwo UWM, Olsztyn, s. 104–106.
- MacDonald, G.K., D'Odorico P., Seekell D.A. (2016). *Pathways to sustainable intensification through crop water management*. *Environmental Research Letters*, 11(9),091001.
- Maggio A., Van Criekinge T. Malingreau J.P. (2016). *Global food security: assessing trends in view of guiding future EU policies*. *Foresight*, 18, s. 551–560, <https://doi.org/10.1108/fs-07-2015-0040>.
- Majchrzak, A. (2015). *Ziemia rolnicza w krajach Unii Europejskiej w warunkach ewolucji wspólnej polityki rolnej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Małyś J. (2009). *Ekonomiczna interpretacja bezpieczeństwa żywnościowego*. [w:] *Bezpieczeństwo żywności w erze globalizacji*. Red. S. Kowalczyk, Wydawnictwo SGH, Warszawa, s. 79–85.
- Marcuță L., Popescu A., Tindecu C., Smedescu D., Marcuță A. (2021). *Food security of the European Union and the influence of Covid-19*. *Scientific Papers: Management, Economic Engineering In Agriculture & Rural Development*, 21(2), s. 383–392.
- Marks-Bielska R., Bielski S. (2013). *Wzrost roli rolnictwa w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego kraju*, *Wieś i Rolnictwo*, 4 (161), s. 149–160.
- Martín-Retortillo, M., Pinilla, V. (2012). *Why did agricultural labour productivity not converge in Europe from 1950 to 2005?* EHES Working Papers in Economic History, 25.
- Marzęda-Młynarska K. (2014). *Globalne zarządzanie bezpieczeństwem żywnościowym na przełomie XX i XXI wieku*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.

- Megyessiova S. (2021). *Production, employment and productivity of agricultural sector in the European Union*. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 27 (5), 846–858.
- Mensah J. (2019). *Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review*. Cogent Social Sciences, 5, 1, 1653531. DOI: 10.1080/23311886.2019.1653531.
- Messad P. (2022). *European Parliament backs 45% renewable energy goal for 2030*. Euractiv (on-line) <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/european-parliament-to-adopt-a-45-renewable-energy-goal-for-2030/> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Michalczyk J. (2019). *Bezpieczeństwo żywnościowe z perspektywy państw Unii Europejskiej*. Ekonomia Międzynarodowa, 25, s. 18–45, <http://dx.doi.org/10.18778/2082-4440.25.02>.
- Michna W. (1988). *Bezpieczeństwo żywnościowe*. [w:] *Encyklopedia agrobiznesu*. Fundacja Innowacja, Warszawa, s. 63–64.
- Miglietta P.P., Porrini D., Fusco G., Capitanio F. (2020). *Crowding out agricultural insurance and the subsidy system in Italy: Empirical evidence of the charity hazard phenomenon*. Agricultural Finance Review. Vol ahead-of-print (ahead-of-print) (Data dostępu: 15.01.2023).
- Mikuła A. (2012). *Bezpieczeństwo żywnościowe Polski*. Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, 99(4), s. 38–48.
- Mikuła A. (2017). *Demograficzne uwarunkowania światowego i krajowego popytu na żywność w latach 2000–2015*. [w:] Świetlik K. (red.), *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*. IERGiŻ, Monografie Planu Wieloletniego, 65, s. 17–49.
- MKiŚ (Ministerstwo Klimatu i Środowiska) (2021). *Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku*. <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski> (Data dostępu: 22.03.2023).
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2008). *Sektorowa strategia bezpieczeństwa w działach administracji rządowej rolnictwo, rozwój wsi, rynki rolne, rybołówstwo*. Warszawa, <http://mriw.gov.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2015). *Wspólna Polityka Rolna na lata 2014–2020*. <http://www.minrol.gov.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2016). *Rolnictwo i gospodarka żywnościowa*. Raport IERiGŻ, Warszawa.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2019). *Rolnictwo i gospodarka żywnościowa*. Raport IERiGŻ, Warszawa.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2020). *Informacja w sprawie promowania wykorzystania biomasy pochodzenia rolniczego dla celów energetycznych oraz zmian powierzchni gruntów wykorzystywanych pod uprawy energetyczne w roku 2020*. Warszawa.

- Misala J., Ślusarczyk B. (1999). *Ocena międzynarodowej konkurencyjności czynnikowej Polski w okresie transformacji w świetle wyników badań empirycznych*. [w:] Budzowski K., Wydymus S. (red.), *Handel zagraniczny – metody, problemy, tendencje*. Materiały VII Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej, część I, Kraków, s. 71–73.
- Mizik T. (2020). *Impacts of international commodity trade on conventional biofuel production*. *Sustainability*, 12(7), 2626, <https://doi.org/10.3390/su12072626>.
- Mrówczyńska-Kamińska A. (2012). *Wydajność pracy w gospodarce żywnościowej w Polsce i Niemczech*. *Roczniki Ekonomii Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich*, 99(2), s. 68–76.
- Mucha-Leszko B. (2004). *Ewolucja wspólnej polityki rolnej UE-przesłanki i uwarunkowania zmian systemowych*. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H. Oeconomia*, T. 38, s. 25–44.
- Mucha-Leszko B., Kąkol M., Jarosz-Angowska A. (2022). *Structural changes in the energy sector versus economic growth, Energy consumption and CO2 emissions in 2000–2018 – the global and regional perspective*. *Journal of Eastern Europe Research in Business and Economics*, Vol. 2022, 540561. DOI: 10.5171/2022.540561.
- Muff K., Kapalka A., Dyllick, T. (2017). *The gap frame – translating the SDGs into relevant national grand challenges for strategic business opportunities*. *The International Journal of Management Education*, 15, s. 363–383, <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2017.03.004>.
- Mukhopadhyay R., Sarkar B., Jat H.S., Sharma P.C., Bolan N.S. (2021). *Soil salinity under climate change: Challenges for sustainable agriculture and food security*. *Journal of Environmental Management*, 280, 111736, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111736>.
- NCBR (2022). *Europejski zielony alert. Zrozumieć zieloną politykę UE, aby skutecznie uczestniczyć w konkursach Horyzontu Europa*. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Warszawa.
- Nkunzimana, T., Custodio, E., Thomas, A., Tefera, N., Hoyos, A., Kayitakire, F. (2016). *Global analysis of food and nutrition security situation in food crisis hotspots*. EUR 27879. DOI: 10.2788/669159.
- Nowak A. (2022). *Zróżnicowanie produktywności pracy gospodarstw rolnych w krajach członkowskich Unii Europejskiej*. *Przegląd Prawno-Ekonomiczny* 1, s. 97–110, <https://doi.org/10.31743/ppe.13163>.
- Nowak A., Marczak P. (2021). *Miejsce rolnictwa w gospodarce krajów członkowskich Unii Europejskiej*. *Agronomy Science*, 76(1), 85–96. DOI: <https://doi.org/10.24326/as.2021.1.6>.
- Obiedzińska A. (2016). *Wybrane aspekty zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego w Unii Europejskiej*. *Studia BAS*, 4(48).
- O'Donnell, C. J. (2010). *Measuring and decomposing agricultural productivity and profitability change*. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 54, s. 527–560.
- OECD (2012). *Linking renewable energy to rural development*. OECD Green Growth Studies, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264180444-en>

- OECD-FAO. *Agricultural Outlook 2019–2028* [https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=HIGH\\_AGLINK\\_2019&lang=en#](https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=HIGH_AGLINK_2019&lang=en#) (Data dostępu: 15.04.2023).
- Official Journal of the EU C (2007). *The Treaty of Lisbon amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community*. OJ EU C 2007, No 306, item 1, <http://www.europarl.europa.eu> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Olczyk M. (2008). *Konkurencyjność. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa, s. 53–64.
- Ossowska L., Janiszewska D. (2015). *Zróżnicowanie zasobów ziemi w krajach Unii Europejskiej*. Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie – Problemy Rolnictwa Światowego, t. 15, z. 3, s. 102–111.
- Parlament Europejski (2020). *Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 15 stycznia 2020 r. w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu*. 2019/2956(RSP) [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0005\\_PL.pdf](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0005_PL.pdf) (Data dostępu: 22.03.2023).
- Parlament Europejski (2022). *Polityka energetyczna – zasady ogólne*. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/pl/sheet/68/polityka-energetyczna-zasady-ogolne> (Data dostępu: 16.03.2023).
- Parlament Europejski (2022a). *Energia ze źródeł odnawialnych*. [https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pl/FTU\\_2.4.9.pdf](https://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pl/FTU_2.4.9.pdf) (Data dostępu: 16.03.2023).
- Pawlak K. (2017). *Problemy światowego i europejskiego bezpieczeństwa żywnościowego*. [w:] Świetlik K. (red.), *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*. IERGiŻ, Monografie Planu Wieloletniego, 65, s. 50–89.
- Pawlak K., Poczta W. (2020). *Konkurencyjność rolnictwa polskiego w kontekście globalizacji i integracji gospodarczej – potencjał i pozycja konkurencyjna*. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 4(365), s. 86–107, <https://doi.org/10.30858/zer/130541>.
- Pawlak K.; Smutka L., Kotyza P. (2021), *Agricultural potential of the EU countries: How far are they from the USA?* *Agriculture*, 11, 282. <https://doi.org/10.3390/agriculture11040282>
- Pawłowska-Tyszko J., Osuch D., Płonka R. (2021). *Wyniki Standardowe 2020 uzyskane przez gospodarstwa rolne uczestniczące w Polskim FADN. Część I. Wyniki Standardowe*. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Petrunenko I., Grabchuk I., Vlasenko T., Petrova E., Strikha L. (2021). *Ensuring food security of eu countries in the context of sustainable development*. *Journal of Management Information & Decision Sciences*, Vol. 24, no. 3, s. 1–12.
- Piłarska Cz. (2017). *Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki polskiej na tle nowych krajów członkowskich Unii Europejskiej*, Wydawnictwo UE, Kraków, s. 150–160.
- Poczta W., Sadowski A. (2018). *Bezpieczeństwo żywnościowe i oddziaływanie środowiskowe rolnictwa w europejskich krajach transformacji ustrojowej*. *Więś i Rolnictwo*, 2 (179), s. 133–150. DOI: 10.7366/wir022018/07.



- Pocza-Wajda A., Sapa A. (2021). *Food security in new European Union member states – a systematic literature review approach*. *Annals of the Polish Association of Agricultural and Agribusiness Economists*, t. 23, z. 3, s. 77–86, <http://dx.doi.org/10.5604/01.3001.0015.2885>.
- Pomykała R., Łyko P. (2013). *Biogaz z odpadów (bio)paliwem dla transportu – bariery i perspektywy*. *CHEMIK*, 67, 5, 454–461.
- Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r., Dz.U.2022.1385. <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19970540348> (Data dostępu: 10.02.2023).
- Proskurina S., Junginger M., Heinimö J., Tekinel B., Vakkilainen E. (2019). *Global biomass trade for energy – Part 2: Production and trade streams of wood pellets, liquid biofuels, charcoal, industrial roundwood and emerging energy biomass, Biofuels*. *Bioproducts & Biorefining* 13, s. 371–387. DOI: 10.1002/bbb.1858.
- Ravazzani G., Corbari C., Ceppi A., Feki M., Mancini M., Ferrari F., Gianfreda R., Colombo R., Ginocchi M., Meucci S., De Vecchi D., Dell'Acqua F., Ober G. (2017). *From (cyber)space to ground: new technologies for smart farming*. *Hydrology Research*, 48, s. 656–672. DOI: 10.2166/nh.2016.112.
- Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers, <http://www.europarl.europa.eu> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Ridoutt B., Baird D., Bastiaans K., Darnell R., Hendie G., Riley M., Peerasak S., Syrette J., Noakes M., Keating B. (2017). *Australia's nutritional food balance: situation, outlook and policy implications*. *Food Security*, 9, s. 211–226.
- Robertson M., Murray-Prior R. (2016). *Ten reasons why it is difficult to talk to farmers about the impacts of, and their adaptation to, climate change*. *Regional Environmental Change*, 16, s. 189–198.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu <http://data.europa.eu/eli/reg/2018/1999/oj> (Data dostępu: 16.03.2023).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/941 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie gotowości na wypadek zagrożeń w sektorze energii elektrycznej. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/941/oj> (Data dostępu: 16.03.2023).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/942 z dnia 5 czerwca 2019 r. ustanawiające Agencję Unii Europejskiej ds. Współpracy Organów Regulacji Energetyki. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/942/oj> (Data dostępu: 16.03.2023).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/943/oj> (Data dostępu: 16.03.2023).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32021R1119> (Data dostępu: 16.03.2023).

- Sapa A. (2010). *Bezpieczeństwo żywnościowe w krajach rozwijających się*. Roczniki Ekonomiczne Kujawsko-Pomorskiej Szkoły Wyższej w Bydgoszczy, Nr 3, s. 231–244.
- Savary S., Waddington S., Akter S., Almekinders C.J.M., Harris J., Korsten L., Rötter R.P., Van den Broeck G. (2022). *Revisiting food security in 2021: an overview of the past year*. Food Security, 14, 1–7, <https://doi.org/10.1007/s12571-022-01266-z>.
- Schaefer A., Crane A. (2005). *Addressing sustainability and consumption*. Journal of Macromarketing, 25(1), s. 76–92.
- Shaw D.J. (2007). *World food security: a history since 1945*. Palgrave Macmillan, New York.
- Skawińska E., Zalewski R. (2020). *Impact of coronavirus Covid-19 on the food system*. Acta Scientiarum Polonorum Oeconomia, 19 (4), s. 121–129. DOI: 10.22630/ASPE.2020.19.4.48.
- Skrzypczyńska J. (2011). *Międzynarodowe aspekty reform Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej*. Przegląd Prawa Rolnego, nr 1(8), s. 89–108.
- Sobiecki R. (2007). *Globalizacja a funkcja polskiego rolnictwa*. SGH, Warszawa.
- Stoll-Kleemann S. Schmidt U.J. (2017). *Reducing meat consumption in developed and transition countries to counter climate change and biodiversity loss: a review of influence factors*. Regional Environmental Change, 17, s. 1261–1277, <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1057-5>.
- Sulewski P., Majewski E., Wąs A. (2017). *Miejsce i rola rolnictwa w produkcji energii odnawialnej w Polsce i UE*. Zagadnienia Ekonomiki Rolnej, 1(350), s. 50–74.
- Świetlik K. (2017). *Wprowadzenie*. [w:] Świetlik K. (red.), *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*. IERGiŻ, Monografie Planu Wieloletniego, 65, s. 7–16.
- Teillard F., Allaire G., Cahuzac E., Léger F., Maigné E., Tichit M. (2012). *A novel method for mapping agricultural intensity reveals its spatial aggregation: implications for conservation policies*. Agriculture, Ecosystems and Environment, 149, s. 135–143, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.12.018>.
- The Economist Group (2022a). *Country report: Poland. Global Food Security Index 2022*. [https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist\\_Impact\\_GFSI\\_2022\\_Poland\\_country\\_report\\_Sep\\_2022.pdf](https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist_Impact_GFSI_2022_Poland_country_report_Sep_2022.pdf) (Data dostępu: 07.11.2022).
- The Economist Group (2022b). *Global Food Security Index (GFSI) 2022*. [https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist\\_Impact\\_GFSI\\_2022\\_Global\\_Report\\_Sep\\_2022.pdf](https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist_Impact_GFSI_2022_Global_Report_Sep_2022.pdf) (Data dostępu: 07.11.2022).
- Tomczak F. (1998). *Rolnictwo polskie* [w:] Woś, A. (red.), *Encyklopedia agrobiznesu*. Fundacja Innowacja, Warszawa, s. 713.
- Ukaga U., Maser C., Reichenbach M. (2011). *Sustainable development: principles, frameworks, and case studies*. International Journal of Sustainability in Higher Education, 12(2), <https://doi.org/10.1108/ijsh.2011.24912bae.005>.

- UN (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, A/RES/70/1, United Nations.
- UNCTAD (2022). *The impact on trade and development of the war in Ukraine*. UNCTAD Rapid Assessment, 16 March 2022, [https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2022d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2022d1_en.pdf) (Data dostępu: 04.05.2023).
- United Nation (2020). *Goal 2: Zero Hunger*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/> (Data dostępu: 07.07.2022).
- Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia – Dział II (Dz.U. 2015, poz. 35), <http://isap.sejm.gov.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Ustawa z dnia 8 stycznia 2010 r. o zmianie ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2010.21.105), <http://isap.sejm.gov.pl> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. (Dz.U. z 2015 r., poz. 478 z późn.zm.), <http://isap.sejm.gov.pl> (Data dostępu: 16.03.2023).
- van Berkum, S. (2021). *How trade can drive inclusive and sustainable food system outcomes in food deficit low-income countries*. *Food Security*, 13(6), s. 1541–1554, <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01218-z>.
- Walerowicz M. (2022). *Polska, europejska i światowa produkcja rzepaku*. *Pasieka*, 3, <https://pasieka24.pl/index.php/pl-pl/pasieka-czasopismo-dla-pszczelarzy/235-pasieka-3-2022/3432-martyna-walerowicz-42-polska-europejska-i-swiatowa-produkcja-rzepaku> (Data dostępu: 23.03.2023).
- WCED (UN) (1987). *Our Common Future*. Report of the World Commission on Environment and Development, New York.
- Wicki L. (2016). *Zmiany produktywności czynników wytwórczych w polskim rolnictwie*. *Zeszyty Naukowe SGGW. Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 116, s. 149–160. DOI:10.22630/EIOGZ.2016.116.52.
- World Bank (1986). *Poverty and hunger. Issues and options for food security in developing countries*. Washington DC. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/166331467990005748/pdf/multi-page.pdf> (Data dostępu: 15.01.2023).
- World Food Summit (1996). *Rome Declaration on World Food Security*, <https://www.fao.org/3/w3548e/w3548e00.htm> (Data dostępu: 15.01.2023).
- Rekordowy przerób rzepaku. Polska na europejskim podium*. AGROPOLSKA 2022, <https://www.agropolska.pl/uprawa/rosliny-oleiste/rekordowy-przerob-rzepaku-polska-na-europejskim-podium,330.html> (Data dostępu: 15.03.2023).
- Zakaria, M., Xi, J. (2014). *Food security in South Asian countries: 1972 to 2013*. *African and Asian Studies*, 13(4), s. 479–503.
- Ziętara W., Mirkowska Z. (2021). *The Green Deal: Towards organic farming or greening of agriculture?* *Problems of Agricultural Economics*, 3(368), 29–54. <https://doi.org/10.30858/zer/135520>
- Żołądkiewicz A. (2017). *Ekonomiczno-ekologiczne aspekty produkcji biopaliw ciekłych*. *Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu*, T. 18, Nr 3.

**Strony internetowe:**

<http://foodsecurityindex.eiu.com/Global Food Security Index> (Data dostępu: 15.01.2023).

<http://www.irinnews.org/Theme/FOO/Food-Security> (Data dostępu: 15.01.2023).

[http://www.unesco.pl/fileadmin/user\\_upload/pdf/The Universal Declaration of Human Rights. pdf \(here: the Declaration\)](http://www.unesco.pl/fileadmin/user_upload/pdf/The_Universal_Declaration_of_Human_Rights.pdf) (Data dostępu: 15.01.2023).

<https://agronews.com.pl/artykul/pzprz-ma-pomysl-na-zagospodarowanie-polskiego-zboza/> (Data dostępu: 20.04.2023).

[https://businessinsider.com.pl/gospodarka/interwencyjny-skup-zboza-pochlonalby-miliardy-zlotych-tyle-moga-kosztowac-dotacje-dla/sxf01ty?utm\\_source=businessinsider.com.pl\\_viasg\\_businessinsider&utm\\_medium=referral&utm\\_campaign=leo\\_automatic&srcc=undefined&utm\\_v=2](https://businessinsider.com.pl/gospodarka/interwencyjny-skup-zboza-pochlonalby-miliardy-zlotych-tyle-moga-kosztowac-dotacje-dla/sxf01ty?utm_source=businessinsider.com.pl_viasg_businessinsider&utm_medium=referral&utm_campaign=leo_automatic&srcc=undefined&utm_v=2) (Data dostępu: 2.05.2023).

<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (Data dostępu: od listopad 2022 do maj 2023).

<https://ethanolrfa.org/markets-and-statistics/annual-ethanol-production> (Data dostępu: 05.04.2023).

<https://globalna.ceo.org.pl/czym-sa-cele-zrownowazonego-rozwoju> (Data dostępu: 17.02.2023).

<https://ilbioeconomista.com/2023/01/19/germany-is-planning-to-withdraw-from-the-use-of-crop-based-biofuels/> (Data dostępu: 1.04.2023).

<https://www.iea.org/reports/transport-biofuels> (Data dostępu: 10.04.2023).

[https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2022d1\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2022d1_en.pdf) The impact on trade and development of the war in Ukraine. UNCTAD Rapid Assessment, 16 March 2022. (Data dostępu: 15.01.2023).

<https://www.usmieszek.pl/slow-food-vs-fast-food/> (Data dostępu: 27.05.2023).

<https://www.wnp.pl/wiadomosci/szwecja-przechodzi-na-biopaliwa,12165.html> (Data dostępu: 10.04.2023).

# Spis rysunków

---

<b>Rysunek 1.</b>	Pięć wymiarów unii energetycznej . . . . .	28
<b>Rysunek 2.</b>	Odnawialne źródła energii, technologie i zastosowania . . . . .	30
<b>Rysunek 3.</b>	Rodzaje zasobów energii odnawialnej (OZE) z uwzględnieniem źródeł pochodzenia rolniczego . . . . .	31
<b>Rysunek 4.</b>	Oficjalne logo Celów Zrównoważonego Rozwoju . . . . .	40
<b>Rysunek 5.</b>	Powierzchnia zagajników o krótkiej rotacji potencjalnie możliwych do wykorzystania jako surowiec energetyczny w latach 2015–2020 (tys. ha) . . . . .	60
<b>Rysunek 6.</b>	Zbiory słomy zbóż podstawowych w Polsce w latach 2010–2020 (tys. ton) . . . . .	61
<b>Rysunek 7.</b>	Powierzchnia użytków rolnych na 1 mieszkańca w latach 2010–2020 (ha/osobę) . . . . .	64
<b>Rysunek 8.</b>	Zużycie pośrednie na 1 ha UR w krajach członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/ha) . . . . .	65
<b>Rysunek 9.</b>	Wartość produkcji rolniczej na 1 mieszkańca w krajach członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/osobę) . . . . .	66
<b>Rysunek 10.</b>	Średnia wartość Global Food Security Index według regionów Świata w 2022 r. . . . .	72
<b>Rysunek 11.</b>	Wartość GFSI w Polsce w latach 2012–2022 . . . . .	75
<b>Rysunek 12.</b>	Cząstkowe wskaźniki indeksu GFSI w Polsce w latach 2012–2022 . . . . .	76
<b>Rysunek 13.</b>	Porównanie składowych indeksu GFSI dla Polski i Finlandii w 2022 roku . . . . .	77
<b>Rysunek 14.</b>	Udział energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) w 2010 i 2019 r. w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem (%) . . . . .	87
<b>Rysunek 15.</b>	Udział energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) w 2010 i 2019 r. w finalnym zużyciu energii ogółem (%). . . . .	89
<b>Rysunek 16.</b>	Udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w transporcie w 2010 i 2019 r. (%) . . . . .	91

<b>Rysunek 17.</b> Pozyskanie energii z biomasy stałej, biogazu i biopaliw płynnych – udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w 2010 r. . . . .	92
<b>Rysunek 18.</b> Pozyskanie energii z biomasy stałej, biogazu i biopaliw płynnych – udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w 2019 r. . . . .	92
<b>Rysunek 19.</b> Udział rolnictwa w pozyskaniu energii odnawialnej w 2010 i 2019 r. (%) . . . . .	99
<b>Rysunek 20.</b> Kraje o największym udziale w strukturze eksportu UE-28 pszenicy (SITC 041) w latach 2010 i 2019, gdzie: a – najwięksi eksporterzy pszenicy w UE w 2010 r., b – najwięksi eksporterzy pszenicy w UE w 2019 r. . . . .	103
<b>Rysunek 21.</b> Kraje o największym udziale w strukturze eksportu UE-28 kukurydzy (SITC 044) w latach 2010 i 2019, gdzie: a – eksporterzy kukurydzy w UE w 2010 r., b – najwięksi eksporterzy kukurydzy w UE w 2019 r. . . . .	106
<b>Rysunek 22.</b> Kraje o największym udziale w strukturze eksportu UE-28 rzepaku (SITC 22261) w latach 2010 i 2019, gdzie: a – eksporterzy rzepaku w UE w 2010 r., b – najwięksi eksporterzy rzepaku w UE w 2019 r. . . . .	109

# Spis tabel

---

<b>Tabela 1.</b> Wykaz produktów zaklasyfikowanych do głównych grup żywnościowych w bilansach żywnościowych FAO . . . . .	15
<b>Tabela 2.</b> Indeksy cen dóbr i usług konsumpcyjnych, spożycie indywidualne żywności i napojów bezalkoholowych oraz udział wydatków na żywność i napoje bezalkoholowe w ogólnych wydatkach konsumpcyjnych . . . . .	21
<b>Tabela 3.</b> Ludność Polski (mln) i wskaźnik zagrożenia ubóstwem w Polsce po uwzględnieniu w dochodach transferów społecznych (ogółem i według płci) w latach 2010–2020 . . . . .	22
<b>Tabela 4.</b> Deprywacja materialna i socjalna w gospodarstwach domowych oraz wskaźniki zasięgu granicy ubóstwa skrajnego w gospodarstwach domowych (%) . . . . .	23
<b>Tabela 5.</b> Produkcja odnawialnych źródeł energii w sektorze rolno-spożywczym . . . . .	32
<b>Tabela 6.</b> Wybrane definicje zrównoważonego rozwoju . . . . .	38
<b>Tabela 7.</b> Wybrane elementy agroklimatu krajów Unii Europejskiej i Polski . . . . .	45
<b>Tabela 8.</b> Jakość rolniczej przestrzeni produkcyjnej wybranych krajów Unii Europejskiej i Polski . . . . .	46
<b>Tabela 9.</b> Struktura (%) zasobności gleb w Polsce w makroskładniki, odczynu i potrzeb wapnowania . . . . .	46
<b>Tabela 10.</b> Zużycie nawozów mineralnych i wapniowych w latach 2010 i 2020. . . . .	47
<b>Tabela 11.</b> Ciągniki i maszyny rolnicze w latach 2010 i 2020 . . . . .	48
<b>Tabela 12.</b> Udział i miejsce Polski w UE . . . . .	49
<b>Tabela 13.</b> Gospodarstwa rolne i średnia powierzchnia w latach 2010–2020 . . . . .	50
<b>Tabela 14.</b> Wybrane wskaźniki według rodzaju prowadzonej produkcji rolniczej w 2020 r. . . . .	52
<b>Tabela 15.</b> Powierzchnia gospodarstwa ogółem i w gospodarstwach indywidualnych w latach 2010 i 2020 . . . . .	52
<b>Tabela 16.</b> Użytkowanie gruntów w gospodarstwach rolnych w latach 2010 i 2020. . . . .	53

<b>Tabela 17.</b> Powierzchnia zasiewów głównych upraw rolnych w latach 2010 i 2020. . . . .	54
<b>Tabela 18.</b> Pogłowie i obsada zwierząt gospodarskich na 100 ha użytków rolnych w latach 2010 i 2020. . . . .	54
<b>Tabela 19.</b> Spożycie niektórych artykułów żywnościowych na 1 mieszkańca w Polsce w latach 2010–2020 . . . . .	55
<b>Tabela 20.</b> Produkcja i zużycie krajowe wybranych produktów rolnych w latach 2010–2020 . . . . .	56
<b>Tabela 21.</b> Powierzchnia uprawy surowców rolnych wykorzystywanych do produkcji biokomponentów (bioetanol i estry) oraz w biogazowniach rolniczych w latach 2015–2020 (szacunek w tys. ha) . . . . .	59
<b>Tabela 22.</b> Produktivność pracy w rolnictwie krajów członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/AWU) . . . . .	66
<b>Tabela 23.</b> Produktivność ziemi w krajach członkowskich UE w latach 2010–2020 (euro/ha) . . . . .	68
<b>Tabela 24.</b> Współczynniki korelacji liniowej pomiędzy produktivnością ziemi i wybranymi czynnikami . . . . .	69
<b>Tabela 25.</b> Global Food Security Index w wybranych krajach członkowskich UE w 2022 roku oraz jego zmiany względem lat 2012–2021 . . . . .	73
<b>Tabela 26.</b> Wartości składowych Global Food Security Index w krajach UE w 2022 roku . . . . .	74
<b>Tabela 27.</b> Pozyskanie energii pierwotnej w krajach UE-28 oraz udział energii odnawialnej w energii pierwotnej ogółem . . . . .	86
<b>Tabela 28.</b> Finalne zużycie energii w krajach UE-28 oraz udział energii ze źródeł odnawialnych w finalnym zużyciu . . . . .	88
<b>Tabela 29.</b> Zużycie energii w transporcie w krajach UE-27 oraz udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w transporcie . . . . .	90
<b>Tabela 30.</b> Pozyskanie energii z biomasy stałej w krajach UE-28 oraz jej udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych . . . . .	94
<b>Tabela 31.</b> Pozyskanie energii z biogazu w krajach UE-28 oraz jej udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych . . . . .	95
<b>Tabela 32.</b> Pozyskanie energii z biopaliw ciekłych w krajach UE-28 oraz jej udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych . . . . .	96
<b>Tabela 33.</b> Pozyskanie energii odnawialnej z sektora rolnictwa w krajach UE-28 oraz jego udział w pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych . . . . .	98
<b>Tabela 34.</b> Ocena konkurencyjności krajów UE w zakresie pszenicy (SITC 041) przy wykorzystaniu bilansu handlowego (BH) i wskaźnika pokrycia importu eksportem (TCR) w latach 2010–2020 . . . . .	104
<b>Tabela 35.</b> Ocena konkurencyjności krajów UE w zakresie kukurydzy (bez słodkiej kukurydzy – sekcja SITC 044) przy wykorzystaniu bilansu handlowego (BH) i wskaźnika pokrycia importu eksportem (TCR) w latach 2010–2020 . . . . .	107



---

<b>Tabela 36.</b> Ocena konkurencyjności krajów UE w zakresie rzepaku (SITC 22261) przy wykorzystaniu bilansu handlowego (BH) i wskaźnika pokrycia importu eksportem (TCR) w latach 2010–2020 . . . . .	.110
<b>Tabela 37.</b> Saldo bilansu handlowego krajów UE dla biodiesla w latach 2010–2020 (w tys. ton) . . . . .	.113
<b>Tabela 38.</b> Wskaźnik pokrycia importu eksportem (TCR) krajów UE dla biodiesla w latach 2010–2020 (w %) . . . . .	.115
<b>Tabela 39.</b> Saldo bilansu handlowego krajów UE dla bioetanolu w latach 2010–2020 (w tys. ton) . . . . .	.116
<b>Tabela 40.</b> Wskaźnik pokrycia importu eksportem (TCR) krajów UE dla bioetanolu w latach 2010–2020 (w %) . . . . .	.119

