



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY



**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(47)**

**Zrównoważone
systemy żywnościowe**

83

**MONOGRAFIE
PROGRAMU
WIELOLETNIEGO**

WARSZAWA 2018

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(47)**

**Zrównoważone
systemy żywnościowe**



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

**Z badań
nad rolnictwem
społecznie
zrównoważonym
(47)**

**Zrównoważone
systemy żywnościowe**

Redakcja naukowa

dr hab. Mariola Kwasek, prof. IERiGŻ-PIB

Autorzy:

prof. dr hab. Stanisław Kowalczyk

dr hab. Julian Tadeusz Krzyżanowski, prof. IERiGŻ-PIB

dr hab. Mariola Kwasek, prof. IERiGŻ-PIB



**ROLNICTWO POLSKIE I UE 2020+
WYZWANIA, SZANSE, ZAGROŻENIA, PROPOZYCJE**

Warszawa 2018

Prof. dr hab. Stanisław Kowalczyk (ORCID nr 0000-0002-5052-3462),
dr hab. Julian Tadeusz Krzyżanowski (ORCID nr 0000-0001-6418-154X)
oraz dr hab. Mariola Kwasek (ORCID nr 0000-0002-3691-1733) są pracownikami
naukowymi Instytutu Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej –
Państwowego Instytutu Badawczego.

Publikację zrealizowano w ramach tematu **Dylematy zrównoważonego rozwoju
rolnictwa w Polsce**, w zadaniu *Rolnictwo zrównoważone a bezpieczeństwo
żywnościowe*.

W monografii przedstawiono zagadnienia dotyczące: systemów jakości żywności
wraz z ich elementami składowymi i typologią, czynników decydujących o ewolucji
modeli konsumpcji oraz sił napędowych zaistniałych zmian, żywności wysokiej jakości
(ekologicznej, regionalnej i tradycyjnej), jak również rolnictwa precyzyjnego.
Celem pracy jest próba oceny korzyści dla zdrowia człowieka i środowiska
przyrodniczego wynikających ze zrównoważonych systemów żywnościowych.

Recenzent

*prof. dr hab. Krystyna Gutkowska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie*

Opracowanie komputerowe

dr hab. Mariola Kwasek, prof. IERiGŻ-PIB

Korekta

Barbara Walkiewicz

Redakcja techniczna

Leszek Ślipki

Projekt okładki

Leszek Ślipki

ISBN 978-83-7658-763-9

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
– Państwowy Instytut Badawczy
ul. Świętokrzyska 20, 00-002 Warszawa
tel.: (22) 50 54 444
faks: (22) 50 54 757
e-mail: dw@ierigz.waw.pl
<http://www.ierigz.waw.pl>*

Spis treści

Wprowadzenie.....	7
I. SYSTEMY ŻYWNOŚCIOWE.....	9
1. Elementy składowe systemów żywnościowych.....	9
2. Typologia systemów żywnościowych.....	13
2.1. Tradycyjne systemy żywnościowe.....	14
2.2. Mieszane systemy żywnościowe.....	14
2.3. Nowoczesne systemy żywnościowe.....	15
3. Zrównoważone systemy żywnościowe.....	20
4. Główne wyzwania dla obecnych systemów żywnościowych.....	26
5. Kluczowe obszary działań w kierunku przejścia na zrównoważone systemy żywnościowe.....	30
II. ŻYWNOŚĆ KONWENCJONALNA VERSUS ŻYWNOŚĆ WYSOKIEJ JAKOŚCI.....	36
1. Ewolucja modeli konsumpcji.....	37
2. Definiowanie żywności konwencjonalnej i żywności wysokiej jakości.....	44
3. Żywność ekologiczna jako kategoria żywności wysokiej jakości.....	56
3.1. Regulacje prawne w sektorze żywności ekologicznej.....	56
3.2. Produkcja ekologiczna na świecie.....	60
3.3. Rozmiar produkcji ekologicznej w Unii Europejskiej.....	66
4. Żywność regionalna i tradycyjna jako kategoria żywności wysokiej jakości.....	70
4.1. Regulacje prawne w sektorze żywności regionalnej i tradycyjnej... ..	70
4.2. Produkcja żywności regionalnej i tradycyjnej w Unii Europejskiej.....	73
III. KORZYŚCI DLA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO WYNIKAJĄCE Z ROLNICTWA PRECYZYJNEGO.....	81
1. Rolnictwo precyzyjne.....	83
2. Przesłanki i narzędzia do stosowania rolnictwa precyzyjnego.....	86
2.1. Różnorodność gleb i upraw.....	86
2.2. Korzyści ze stosowania teledetekcji.....	86
2.3. Techniki nawożenia (nawożenie precyzyjne, zlokalizowane).....	88
2.4. Techniki ochrony roślin.....	89
2.5. Decyzje dotyczące produkcji rolniczej.....	90
2.6. Precyzyjne aplikacje, prowadzenie maszyn i automatyzacja.....	92
2.7. Nowe instrumenty stosowane w Unii Europejskiej – NMP i FaST..	92

2.8. Precyzyjny chów zwierząt.....	99
2.9. Standaryzacja i identyfikowalność żywności.....	99
3. Rolnictwo precyzyjne a ochrona środowiska przyrodniczego.....	100
4. Rola rolnictwa precyzyjnego w próbach powstrzymania zmian klimatu..	108
5. Rolnictwo precyzyjne a bezpieczeństwo żywnościowe.....	112
6. Efekty stosowania rolnictwa precyzyjnego – dwa przykłady z Polski...	114
Podsumowanie i wnioski.....	117
Bibliografia.....	123

Wprowadzenie

Monografia Programu Wieloletniego *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym* [47]. *Zrównoważone systemy żywnościowe* została zrealizowana w ramach zadania badawczego *Rolnictwo zrównoważone a bezpieczeństwo żywnościowe* w temacie *Dylematy zrównoważonego rozwoju rolnictwa w Polsce*, będącego częścią Programu Wieloletniego 2015-2019 „Rolnictwo Polskie i UE 2020+. Wyzwania, szanse, zagrożenia, propozycje”, ustanowionego Uchwałą Nr 21/2015 Rady Ministrów z 10 lutego 2015 roku. Monografia składa się z wprowadzenia, trzech rozdziałów, podsumowania i wniosków oraz bibliografii.

W rezolucji *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030* określono 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju (*Sustainable Development Goals*, SDGs) i 169 powiązanych z nimi zadań. Cele i zadania opierają się na ambitnej wizji świata ukierunkowanej na zmiany. Wizji świata wolnego od ubóstwa, głodu, chorób i niedostatku – świata, w którym obowiązują wzorce zrównoważonej produkcji i konsumpcji, a wykorzystanie wszystkich zasobów naturalnych – od powietrza po glebę, od rzek, jezior i formacji wodonośnych po morza i oceany – ma charakter zrównoważony*.

Żywność jest fundamentalnym prawem człowieka, ale w wielu krajach świata nadal nie jest ono respektowane (prawo do wolności od głodu). Niestety w latach 2014-2016 aż 789,1 mln osób cierpiało z powodu chronicznego niedożywienia. Oznacza to, że jedna na dziesięć osób cierpi głód, bowiem nie ma wystarczającej ilości żywności dla aktywnego i zdrowego życia, mimo że obecna światowa produkcja żywności, według danych Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*, FAO), gwarantuje każdemu mieszkańcowi Ziemi spożycie w ciągu doby 2894 kcal. Istnieją poważne dysproporcje w poziomie odżywiania się mieszkańców świata, które są następstwem nierównomiernego rozmieszczenia produkcji żywności (największe obszary zapotrzebowania na żywność nie pokrywają się z największymi rejonami produkcji żywności na świecie) i niewłaściwej dystrybucji żywności, jak również złych rozwiązań politycznych oraz instytucjonalnych.

* ONZ (2015), *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne ONZ 25 września 2015 roku, A/RES/70/1.

Nawet gdy żywność jest dostępna, jej jakość jest niejednokrotnie niska, a stosowane diety są często monotonne i niezrównoważone. Rezultatem tego stanu jest wysoka częstość występowania różnych form niedożywienia, które współistnieją w większości krajów świata. Niedobory mikroelementów, w tym witaminy A, jodu, żelaza i cynku, występują u ponad dwóch miliardów ludzi, a nadwaga i otyłość gwałtownie rosną na całym świecie, dotykając wszystkie grupy ludności, w tym również dzieci i młodzież.

Obecne systemy żywnościowe coraz trudniej mogą zapewnić odpowiednią, bezpieczną, zróżnicowaną i pożywną żywność. Należy zatem wzmacniać zrównoważone systemy żywnościowe przez rozwijanie spójnych polityk publicznych od produkcji do konsumpcji we wszystkich odpowiednich sektorach, aby zapewnić całoroczny dostęp do żywności, która spełniałaby potrzeby żywieniowe ludzi oraz promowałaaby bezpieczeństwo i zróżnicowaną zdrową dietę.

Globalizacja konsumpcji przyczyniła się do zmiany we wzorcach konsumpcji żywności na świecie, w których zaczyna dominować spożycie produktów żywnościowych pochodzenia zwierzęcego, a to powoduje nasilanie się negatywnego oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Stwarza to konieczność przejścia w kierunku bardziej zrównoważonych systemów żywnościowych w celu ochrony zdrowia człowieka oraz środowiska przyrodniczego, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa żywnościowego i różnorodności biologicznej. Nowe wyzwania są silnym argumentem za zachowaniem i rozwojem lokalnych systemów żywnościowych, które przynoszą liczne korzyści: ekonomiczne, społeczne, środowiskowe i zdrowotne.

Należy zwrócić uwagę na rosnące obawy społeczeństw związane ze środowiskowymi, zdrowotnymi, gospodarczymi i społecznymi skutkami produkcji i konsumpcji żywności oraz powiązane wyzwania dotyczące wyżywienia rosnącej liczby ludności świata w obliczu ograniczonych zasobów. Żywność odgrywa bardzo istotną rolę w każdym społeczeństwie. Jest ona zarówno zależna od zasobów naturalnych, jak i wywiera na nie wpływ. Oddziałuje także na zdrowie publiczne i ma kluczowe znaczenie dla gospodarki europejskiej, stanowiąc największy sektor Unii pod względem zatrudnienia i wkładu w produkt krajowy brutto (PKB).

Jednym z kluczowych obszarów działań, w celu przejścia na zrównoważone systemy żywnościowe, jest promowanie bardziej zasobooszczędnej i odpornej na zmiany produkcji żywności, w tym promowanie rolnictwa precyzyjnego.

ROZDZIAŁ I

SYSTEMY ŻYWNOŚCIOWE

System żywnościowy jest systemem niezwykle złożonym. Zdefiniowano go jako *system, na który składają się wszystkie elementy (środowisko, ludzie, zasoby, procesy, infrastruktura, instytucje itp.) i działania związane z produkcją żywności, jej przetwarzaniem, dystrybucją, przygotowaniem i konsumpcją oraz wynikami tych działań, w tym społeczno-gospodarczymi i środowiskowymi*¹. Organizacja systemu żywnościowego odzwierciedla warunki społeczne, gospodarcze, kulturowe, polityczne, zdrowotne i środowiskowe. Systemy żywnościowe można rozpatrywać w różnej skali (od globalnej do lokalnej), a nawet z perspektywy gospodarstwa domowego. Wiele systemów żywnościowych współistnieje jednocześnie w danym kraju². Z systemem żywnościowym powiązane są także określone efekty jego funkcjonowania w postaci bezpieczeństwa żywnościowego (dostęp do żywności – fizyczny i ekonomiczny – oraz jej wykorzystanie)³.

1. Elementy składowe systemów żywnościowych

W literaturze przedmiotu wyróżnia się trzy elementy składowe systemów żywnościowych: (1) łańcuchy dostaw żywności (*food supply chains*), (2) środowiska żywnościowe (*food environments*) i (3) zachowania konsumenckie (*consumer behaviour*)⁴.

Etapy łańcucha dostaw żywności obejmują: produkcję, przechowywanie i dystrybucję, przetwarzanie i pakowanie, handel detaliczny i rynki. Łańcuchy dostaw żywności mogą zwiększyć wartość odżywczą żywności na przykład przez biofortyfikację⁵, fortyfikację (tj. wzbogacanie żywności mające na celu zapobie-

¹ HLPE (2014), *Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome, s. 12.

² HLPE (2017), *Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome, s. 35.

³ L. Chase, V. Grubinger (2014), *Food, farms and community: Exploring Food Systems*, University of New Hampshire Press, Durham, New Hampshire [https://www.amazon.com/Food-Farms-Community-Exploring-Systems-ebook/dp/B00PYX3BJK].

⁴ HLPE (2017), *Nutrition and food...*, jw., s. 24.

⁵ Biofortyfikacja – oznacza procesy lub zabiegi mające na celu zwiększenie zawartości składników mineralnych, witamin i związków odżywczych w celu poprawy jakości biologicznej plonu, a w konsekwencji stanu zdrowotnego konsumentów. Realizacja tych zamierzeń może odbywać się metodami agrotechnicznymi lub metodami hodowlanymi z użyciem narzędzi biotechnologicznych. Dlatego uważa się, że biofortyfikacja może być „paramedycznym narzędziem” w rękach naukowców i rolników, dzięki któremu mogą oni pośrednio wpływać na

ganie niedoborom witamin i składników mineralnych), lepsze przechowywanie łatwo psujących się produktów spożywczych (np. owoców i warzyw), jak również zmniejszenie w produktach spożywczych poziomów substancji związanych z chorobami dietozależnymi (np. tłuszcze trans, wysoki poziom sodu). Wartość odżywcza żywności może również zmniejszyć się w łańcuchu dostaw żywności (np. w przypadku strat żywności i zanieczyszczenia).

Środowisko żywnościowe odnosi się do fizycznego, ekonomicznego, politycznego i społeczno-kulturowego kontekstu, w którym konsumenci angażują się w system żywnościowy, aby podejmować decyzje dotyczące pozyskiwania, przygotowywania i spożywania żywności. Składa się ono z:

- tzw. fizycznych przestrzeni, w których żywność jest kupowana lub otrzymywana (*food entry points*)⁶;
- cech i infrastruktury zbudowanego środowiska⁷, które umożliwiają konsumentom dostęp do tych przestrzeni;
- osobistych uwarunkowań wyborów żywieniowych konsumentów, w tym dochodów, wykształcenia, wartości, umiejętności itp.;
- otaczających norm politycznych, społecznych i kulturowych, które leżą u podstaw tych interakcji⁸.

Kluczowymi elementami środowiska żywnościowego, które wpływają na wybory żywieniowe konsumentów, akceptację żywności oraz diety są: fizyczny i ekonomiczny dostęp do żywności (bliskość i przystępna cena), promocja żywności, reklama, informacja oraz jakość i bezpieczeństwo żywności⁹.

poprawę zdrowia całych społeczeństw [S. Smoleń (2013), *Nowatorskie badania – biofortyfikacja roślin w jod*, Katedra Uprawy Roli i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, <http://wo.ur.krakow.pl/zasoby/6/2013-02-14%20Biofortyfikacja%20roślin%20w%20jod.pdf>].

⁶ Obejmują one na przykład: automaty sprzedające, małe kioski, małe sklepy spożywcze (*bo-degas*), lokalne sklepy, bazy i supermarkety, restauracje, produkcję na własne potrzeby, miejskie ogrody, banki żywności, formalne i nieformalne rynki, szkoły, szpitale i publiczne stołówki [A. Herforth, S. Ahmed (2015), *The food environment, its effects on dietary consumption, and potential for measurement within agriculture-nutrition interventions*, „Food Security”, nr 7(3), s. 505-552; DOI: 10.1007/s12571-015-0455-8].

⁷ To stworzone przez człowieka otoczenie i infrastruktura, które stanowią miejsce dla ludzkiej działalności, w której ludzie żyją i pracują na co dzień.

⁸ HLPE (2017), *Nutrition and food...*, jw., s. 28.

⁹ C.E. Caspi, G. Sorensen, S.V. Subramanian, I. Kawachi (2012), *The local food environment and diet: a systematic review*, „Health & Place”, nr 18(5), s. 1172-1187; DOI: 10.1016/j.healthplace.2012.05.006; C. Hawkes, T.G. Smith, J. Jewell, J. Wardle, R.A. Hammond, S. Friel, A.M. Thow, J. Kain (2015), *Smart food policies for obesity prevention*, „The Lancet”, nr 385(9985), s. 2410-2421; DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61745-1; B. Swinburn, C. Dominick, S. Vandevijvere (2014), *Benchmarking food environments: experts' assessments of policy gaps and priorities for the New Zealand Government*, University of Auckland.

Środowisko żywnościowe zyskuje uznanie jako główny wyznacznik wyborów żywieniowych oraz skutków związanych z dietą, takich jak otyłość¹⁰. Tak więc obiecującym podejściem do poprawy wzorców konsumpcji żywności oraz związanych z tym skutków zdrowotnych jest interweniowanie w środowiskach, w których podejmowane są decyzje o zakupie i konsumpcji żywności. Naukowcy zajmujący się środowiskiem żywnościowym badają różne aspekty środowiska żywnościowego w odniesieniu do zachowań konsumenckich i skutków zdrowotnych¹¹.

Zachowania konsumenckie to – *czynności i działania podejmowane w celu pozyskania dóbr i usług służących zaspokajaniu potrzeb zgodnie z odczuwaną hierarchią preferencji oraz ogół sposobów ich wykorzystania*¹². Według Andrzeja Falkowskiego i Tadeusza Tyszki zachowania konsumenckie *obejmują wszystko to, co poprzedza, zachodzi w trakcie i następuje po nabyciu przez konsumenta dóbr i usług*¹³.

Konsument jako uczestnicy rynku podejmują działania, których celem jest zaspokajanie wcześniej wybranych potrzeb konsumpcyjnych. Wszystkie wybory i decyzje dokonywane są w określonych warunkach społecznych, kulturowych oraz ekonomicznych, tworzących tzw. otoczenie konsumenta. Konsument doświadcza zmian zarówno w bliższym, jak i dalszym otoczeniu w różnym stopniu i zakresie przez uczestnictwo w procesie produkcji, wymiany i konsumpcji. Otoczenie w każdej skali tworzy ograniczenia dla działań podejmowanych przez konsumenta zarówno w sferze rynku, jak i konsumpcji. Kontakty konsumenta z otoczeniem mają wymiar realny i informacyjny¹⁴.

¹⁰ C.A. Roberto, B. Swinburn, C. Hawkes, T.T-K. Huang, S. Costa, M. Ashe, L. Zwicker, J.H. Cawley, K.D. Brownell (2015), *Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking*, „Lancet”, nr 385(9985), s. 2400-2409; DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61744-X; B.A. Swinburn, G. Sacks, K.D. Hall, K. McPherson, D.T. Finegood, M. Moodie, S.L. Gortmaker (2011), *The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments*, „Lancet”, nr 378(9793), s. 804-814.

¹¹ A. Mahendra, J.Y. Polsky, É. Robitaille, M. Lefebvre, T. McBrien, L.M. Minaker (2017), *Geographic retail food environment measures for use in public health*, „Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada. Research, Policy and Practice”, nr 37(10), s. 367-362; DOI: 10.24095/hpcdp.37.10.06.

¹² K. Żelazna, I. Kowalczyk, B. Mikuta (2002), *Ekonomika konsumpcji. Elementy teorii*, SGGW, Warszawa.

¹³ A. Falkowski, T. Tyszka (2001), *Psychologia zachowań konsumenckich*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.

¹⁴ M. Bombol (2006), *Zachowania konsumenta na rynku [w:] Konsument i konsumpcja we współczesnej gospodarce*, red. naukowa M. Janoś-Kresło i B. Mróz, SGGW, Warszawa, s. 164.

Podstawowa typologia konsumentów, opracowana przez zespół socjologów rolnictwa i konsumpcji z Uniwersytetu Wageningen, wskazuje na następujące typy motywacji i związane z nimi zachowania kupujących żywność¹⁵:

1. Konsument kalkulujący – głównym motywem zakupu jest chęć maksymalizacji osobistych zysków przy jednoczesnym ograniczeniu kosztów. Na podejmowane decyzje wpływ mają przede wszystkim czynniki praktyczne, takie jak cena i czas. Kalkulujący konsumenci powodowani presją ekonomiczną albo wygodą stanowią naturalną bazę dla sieci handlowych.

2. Konsument tradycyjny – charakteryzuje go krytyczny stosunek do innowacji. Ostrożnie podchodzi do żywności przemysłowej, wiążąc z nią zagrożenie dla zdrowia i spadek jakości. Jego motywacje mają charakter prospołeczny, wspólnota i powiązania z innymi są istotnymi czynnikami wpływającymi na jego zaangażowanie w rozwój alternatywnych form produkcji rolniczej. Ten typ konsumentów wykazuje także zainteresowanie ideami społecznej solidarności oraz troskę o zachowanie tradycyjnych wartości i kultury.

3. Konsument nonkonformistyczny – w podejściu do żywności jest zorientowany indywidualistycznie. Zakupy unikatowych produktów mają za zadanie odróżnić go od osób korzystających z masowego rynku. Konsument ten szuka produktów wyjątkowych, stanowiących symbol statusu.

4. Konsument misyjny – jego motywacje mają quasi-polityczne motywacje. Wybór produktu staje się manifestacją niezgody na charakter współczesnej gospodarki. Chętnie instytucjonalizuje działania (np. przez uczestnictwo w krótkich sieciach).

Scharakteryzowane typy konsumentów żywności wskazują na stopień skomplikowania wyborów konsumenckich, na które wpływają liczne materialne i pozamaterialne czynniki¹⁶.

Konsumenci żywności wysokiej jakości także nie są jednolitą grupą konsumentów¹⁷. Dzielią się oni na dwie grupy:

1. Konsumenci tradycyjni i misyjni – kupują przede wszystkim żywność ekologiczną i tradycyjną. Wśród motywacji przeważa troska o środowisko przyrodnicze i chęć wsparcia społeczności lokalnych. Łączą oni pozytywną ocenę

¹⁵ H. Davegos, H. Hansman (2001), *Towards a consumer images approach – exploring the quirks of modern food consumer behaviour* [w:] *Food, Nature and Society: Rural Life in Late Modernity*, Ashgate, Aldershot, s. 143-150.

¹⁶ W. Goszczyński (2014), *Smak zmiany. Nowe formy społecznej organizacji rolnictwa i konsumpcji żywności w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa, s. 129.

¹⁷ P. Oosterveer, J. Guivant, G. Spaargaren (2007), *Shopping for green food in globalizing supermarkets: Sustainability at the consumption junction* [w:] *Handbook of Environment and Society*, red. naukowa J. Pretty, A. Ball, T. Benton, J. Guivant, D.R Lee, D. Orr i M. Pfeffer, Sage, London.

części wiejskich tradycji z chęcią społecznych innowacji, takich jak np. uczestnictwo w systemach sprzedaży bezpośredniej. Kupują żywność wysokiej jakości dla smaku i zaspokajania niematerialnych potrzeb. Zarówno konsumenci tradycyjni, jak i misyjni chętnie wchodzą w relacje społeczne, stanowiąc naturalne zaplecze dla alternatywnych form organizacji rolnictwa.

2. Konsumenci nonkonformistyczni – grupa konsumentów wywodząca się z klasy średniej. Żywność wysokiej jakości jest dla niej elementem mody. Zakupu dokonują na podstawie materialnych przesłanek (element potwierdzający status społeczny). Osobną grupę stanowią w przypadku tej kategorii konsumenci żywności funkcjonalnej. Ten typ kupujących zainteresowany jest przede wszystkim produktami wskazującymi pozytywny wpływ na organizm¹⁸.

Zróżnicowanie konsumentów powoduje, że ekologiczna żywność zdobywa coraz więcej zwolenników, co nie oznacza jednak automatycznie rozwoju nowych form rolnictwa¹⁹. Na temat żywności ekologicznej jako kategorii żywności wysokiej jakości poświęcono podrozdział 3. w II rozdziale monografii.

2. Typologia systemów żywnościowych²⁰

Systemy żywnościowe na całym świecie są różnorodne i ulegają ciągłym przemianom, co ma istotne znaczenie dla wyżywienia ludności. Szeroka gama systemów żywnościowych i środowisk żywnościowych może istnieć lub współistnieć na poziomie lokalnym, krajowym, regionalnym i globalnym. Podstawowe typy systemów żywnościowych, według panelu ekspertów wysokiego szczebla ds. bezpieczeństwa żywnościowego i żywienia (*High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition, HLPE*²¹) to:

- tradycyjne systemy żywnościowe,
- mieszane systemy żywnościowe,
- nowoczesne systemy żywienia.

Przedstawiona typologia obejmuje zarówno łańcuchy dostaw żywności, jak i środowiska żywnościowe w celu zidentyfikowania mocnych i słabych stron każdego rodzaju systemu żywnościowego, a także wyzwań i szans, jakie systemy te napotykają.

¹⁸ M. Jeżewska-Zychowicz, E. Babicz-Zielińska, W. Laskowski (2009), *Konsument na rynku nowej żywności*, SGGW, Warszawa.

¹⁹ W. Goszczyński (2014), *Smak zmiany. Nowe...*, jw., s. 130.

²⁰ Podrozdział 2. opracowano na podstawie [HLPE (2017), *Nutrition and food...*, jw.].

²¹ Panel ekspertów wysokiego szczebla ds. bezpieczeństwa żywnościowego i żywienia to naukowe oraz polityczne forum Komitetu ds. Światowego Bezpieczeństwa Żywnościowego (*Committee on World Food Security, CFS*), które jest na poziomie globalnym najważniejszą międzynarodową i międzyrządową platformą opartą na dowodach dla bezpieczeństwa żywnościowego i żywienia (*Food Security and Nutrition, FSN*).

2.1. Tradycyjne systemy żywnościowe

W tradycyjnych systemach żywnościowych ludzie na ogół mieszkają na obszarach wiejskich. Różnorodność dietetyczna może być jednak częściowo niska ze względu na to, że ludzie polegają głównie na lokalnie uprawianej żywności, łowieniu ryb, upolowanej zwierzynie lub zebranej żywności. Często brakuje odpowiedniej infrastruktury, aby uzyskać dostęp do odległych rynków. Ludzie mają tendencję do uprawiania dużej ilości własnej żywności, a także do kupowania żywności z lokalnych rynków, bazarów i kiosków. Kupują tam przede wszystkim świeżą żywność, ale mogą również nabywać niektóre pakowane produkty żywnościowe (np. makaron, przekąski). Żywność często nie jest monitorowana pod względem jakości i bezpieczeństwa.

Konsumenci polegają na minimalnie przetworzonej żywności sezonowej, zebranej lub wyprodukowanej na własne potrzeby, lub sprzedawanej głównie na nieformalnych rynkach. Łańcuchy dostaw żywności są często krótkie i lokalne, zatem dostęp do łatwo psujących się produktów żywnościowych, takich jak żywność pochodzenia zwierzęcego (*animal source foods*, ASF) lub niektórych owoców i warzyw, może być ograniczony lub sezonowy. Środowiska żywnościowe są zwykle ograniczone do własnej produkcji oraz nieformalnych rynków, gdzie konsumenci mogą zrobić zakupy codziennie lub co tydzień. Rynki te mogą być znaczne oddalone od miejsca zamieszkania konsumentów.

W tradycyjnym systemie żywnościowym dieta wielu ludzi składa się głównie z podstawowych ziaren, takich jak kukurydza, ryż i pszenica, i nie zawiera wystarczającej ilości białka i mikroelementów. Niedobór mikroelementów w codziennej diecie powoduje zahamowanie wzrostu u dzieci (karłowatość). Ponadto dieta uboga w makro- i mikroelementy sprawia, że ludzie są bardziej podatni na choroby zakaźne, w tym biegunkę, oraz infekcję górnych dróg oddechowych. Zachorowalność i śmiertelność są zbyt wysokie, szczególnie u dzieci poniżej piątego roku życia.

2.2. Mieszane systemy żywnościowe

W mieszanych systemach żywnościowych odsetek osób żyjących na obszarach podmiejskich i miejskich jest wyższy niż w tradycyjnych systemach żywnościowych. Środowisko żywnościowe oferuje szerszy zakres fizycznej przestrzeni, w której żywność jest kupowana lub otrzymywana. Ludzie mają dostęp nie tylko do lokalnych rynków, ale także do supermarketów, które przez cały rok oferują szeroki wybór przetworzonej, pakowanej i świeżej żywności. Dostęp do nich może być jednak ograniczony, zwłaszcza na obszarach o niskich dochodach, a świeże produkty i żywność pochodzenia zwierzęcego są często

droższe niż pakowana żywność. Ludzie mają dostęp do małych sklepów spożywczych (*bodegas*) lub lokalnych sklepów, które są podobne do kiosków w tradycyjnych systemach żywnościowych.

Konsumenci mają również większy dostęp do gotowych posiłków spożywanych poza domem. Urbanizacji towarzyszy wzrost żywności sprzedawanej na ulicy, która stanowi kolejną opcję żywnościową w systemie mieszanym. Istnieje szerokie spektrum poziomów jakości i bezpieczeństwa żywności. Powstające regulacje skutkują zwiększoną standaryzacją jakości i bezpieczeństwa żywności. W supermarketach i restauracjach typu fast food widoczna jest promocja żywności. Zwiększona dostępność pakowanej żywności powoduje również wzrost etykietowania żywności i innych źródeł informacji o żywności na opakowaniu.

W systemach tych konsumenci mają dostęp do różnych produktów żywnościowych, co prowadzi do spożywania odpowiedniej ilości kalorii i białka. Karłowatość u dzieci poniżej piątego roku życia występuje rzadko. Lepszy stan odżywienia, a także postęp w zakresie zaopatrzenia w wodę, warunków sanitarnych, higieny i innych usług medycznych, prowadzą do mniejszej liczby chorób zakaźnych i umieralności. Wraz z dostępnością i popularnością przetworzonej żywności zwiększa się spożycie tłuszczów nasyconych, tłuszczów trans i cukru. Wyższe jest spożycie produktów pochodzenia zwierzęcego, które są źródłem nie tylko białka zwierzęcego, ale także tłuszczów nasyconych. Niektóre niekorzystne zmiany w diecie mogą powodować zwiększenie występowania częstości nadwagi i otyłości oraz chorób dietozależnych, takich jak choroby układu krążenia i cukrzyca. Podczas gdy oczekiwana długość życia wzrasta z powodu zmniejszenia liczby chorób zakaźnych, wzrasta również zachorowalność z powodu coraz liczniejszych chorób dietozależnych.

2.3. Nowoczesne systemy żywnościowe

Nowoczesne systemy żywnościowe cechuje bardziej zróżnicowana opcja żywnościowa przez cały rok, jak również przetwarzanie i pakowanie żywności w celu przedłużenia jej okresu trwałości. Systemy te obejmują zarówno formalne, jak i łatwo dostępne rynki w regionach o wysokim dochodzie, jak również *food deserts*²² i *food swamps*²³ na obszarach o niskim dochodzie. Podczas gdy koszt podstawowych produktów żywnościowych jest niższy w stosunku do produktów pochodzenia zwierzęcego oraz łatwo psujących się, specjalne produkty

²² *Food deserts* – obszary geograficzne, w których dostęp mieszkańców do żywności jest ograniczony lub nie istnieje z powodu braku lub niskiej gęstości tzw. fizycznych przestrzeni w ramach odległości od miejsca zamieszkania.

²³ *Food swamps* – obszary, na których występuje nadmiar „niezdrowej” żywności i niewielki dostęp do „zdrowej” żywności.

(np. ekologiczne, lokalne) są droższe. Konsumenci mają dostęp do szczegółowych informacji zamieszczonych na etykietach żywności. Bezpieczeństwo żywności jest monitorowane i egzekwowane, a infrastruktura magazynowa i transportowa, w tym chłodnicza, są na ogół powszechne i niezawodne.

W nowoczesnych systemach żywnościowych wyższy odsetek konsumentów mieszka w miastach i posiada wyższe dochody. Konsumenci często mieszkają daleko od miejsca produkcji żywności. Dzięki postępowi technologicznemu i infrastrukturalnemu (w tym dystrybucji i wymianie) konsumenci przez cały rok mają dostęp do szerokiej gamy produktów żywnościowych. Rynki są ze sobą blisko powiązane, a konsumenci mają możliwość wyboru miejsca zakupu żywności. Istnieje wiele możliwości, gdzie można spożywać posiłki poza domem (restauracje typu fast food, restauracje oferujące wyśmienitą kuchnię, jak również *food trucks*).

Podobnie jak w przypadku mieszanych systemów żywnościowych, istnieje szeroki zakres cen żywności, a świeże produkty i produkty pochodzenia zwierzęcego są droższe niż większość pakowanych produktów żywnościowych. Jednak względny koszt tych towarów w porównaniu z produktami podstawowymi jest niższy niż w tradycyjnych systemach żywnościowych. Produkty lokalne i ekologiczne są zazwyczaj droższe. Istnieją również jeszcze droższe opcje, w tym specjalnie pakowane produkty żywnościowe i ekskluzywne restauracje. Przepisy i środki umożliwiają realizację ścisłej kontroli jakości i bezpieczeństwa żywności. Widoczna jest jeszcze większa promocja i etykietowanie żywności, które często koncentrują się na zdrowiu człowieka lub środowisku przyrodniczym, np. na wyróżnianiu produktów niemodyfikowanych genetycznie, produktów lokalnych lub ekologicznych.

W nowoczesnych systemach żywnościowych obfitość żywności, zwłaszcza żywności wysoko przetworzonej, wiąże się ze zwiększonym ryzykiem nadwagi, otyłości oraz innych chorób dietozależnych. Jednak wzrost dochodów i poziomu wykształcenia konsumentów może sprawić, że będą oni bardziej świadomi związku między dietą, żywieniem i zdrowiem. Konsumenci mają również większy dostęp do opieki medycznej, w tym do badań profilaktycznych. Często prowadzi to do zmniejszenia zachorowalności, a nawet dłuższego trwania życia, mimo obecności tych chorób.

Charakterystykę systemów żywnościowych: tradycyjnych, mieszanych i nowoczesnych przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Charakterystyka typów systemów żywnościowych w łańcuchach dostaw żywności i środowiskach żywnościowych

Łańcuchy dostaw żywności	Systemy żywnościowe		
	tradycyjne	mieszane	nowoczesne
Produkcja (dostępność)	Żywność jest wytwarzana głównie przez drobnych producentów w okolicy, a większość dostępnej żywności ma charakter lokalny i sezonowy.	Produkcja żywności odbywa się zarówno w lokalnych małych gospodarstwach, jak i w większych gospodarstwach rolnych, które znajdują się w dalszej odległości. Większy dostęp do żywności poza ich typową porą roku.	Szeroka gama produktów żywnościowych jest produkowana w gospodarstwach rolnych o rozmiarach od małych do przemysłowych. Produkcja jest globalna, więc żywność jest dostępna z dowolnego miejsca i o każdej porze.
Przechowywanie i dystrybucja	Brak odpowiednich dróg utrudnia i spowalnia transport żywności, prowadząc do marnotrawienia żywności. Nie w pełni przystosowane magazyny i brak chłodziń powodują, że przechowywanie żywności, zwłaszcza łatwo psującej się, jest trudne i prowadzi do problemów związanych z bezpieczeństwem żywności i marnotrawieniem żywności.	Istnieją ulepszenia infrastruktury z lepszymi drogami, magazynami oraz zwiększony dostęp do chłodziń. Nie są one jednak dostępne jednakowo, szczególnie dla ubogich mieszkańców wsi.	Nowoczesne drogi, magazyny i chłodziń ułatwiają transport żywności na duże odległości i bezpieczne jej przechowywanie przez długi czas.
Przetwarzanie i pakowanie	Dostępne jest podstawowe przetwarzanie, takie jak suszenie owoców, mielenie mąki lub przetwarzanie nabiału. Dostępne są małe lub niewielkie opakowania.	Wysoko przetworzone pakowane produkty żywnościowe pojawiają się i są bardziej dostępne. Przedłuża to okres przydatności do spożycia żywności.	Wiele przetworzonych produktów w opakowaniach jest łatwo dostępnych, często tanich i wygodnych do spożycia, ale czasami „niezdrowych”.
Handel detaliczny i rynki	Niska różnorodność opcji sprzedaży żywności prowadzi do dużego uzależnienia od nieformalnych (prywatnych) kiosków i bazarów.	Większa różnorodność zarówno nieformalnych, jak i formalnych rynków. Większy dostęp do posiłków spożywanych poza domem, w tym jedzenia ulicznego i fast food.	Wysoka różnorodność punktów sprzedaży żywności, w tym wszystkie opcje z innych systemów, a także super-, hipermarkety, szybkie dania typu <i>casual food</i> i dobre restauracje.

Środowisko żywności	Systemy żywnościowe		
	tradycyjne	mieszane	nowoczesne
Dostępność i fizyczny dostęp (bliskość)	Większa liczba nieformalnych rynków, ale większe też odległości do formalnych rynków oraz słabe lub nieistniejące drogi utrudniające i wydłużające podróż.	Nadal istnieje duża liczba nieformalnych rynków, ale istnieje również większa liczba rynków formalnych. Lepsze drogi, poprawia się dostęp do pojazdów, przez co zwiększa się dostęp konsumentów do różnych produktów żywnościowych. Jednak konsumenci o niskich dochodach często mają mniejszy dostęp do transportu.	Zaufanie do oficjalnych rynków zlokalizowanych w pobliżu miejsca zamieszkania. Obszary o niskim dochodzie często można zakwalifikować jako <i>food deserts</i> i <i>food swamps</i> (s. 15).
Dostęp ekonomiczny (przystępna cena)	Żywność stanowi dużą część domowego budżetu. Podstawowe produkty żywnościowe wydają się być znacznie tańsze niż produkty pochodzenia zwierzęcego.	Żywność stanowi umiarkowaną część domowego budżetu. Podstawowe produkty żywnościowe są niedrogie, podczas gdy produkty pochodzenia zwierzęcego i łatwo psująca się żywność są droższe. Wiele produktów wysoko przetworzonych i wygodnych jest niedrogich.	Żywność stanowi niewielką część domowego budżetu. Cena podstawowych produktów żywnościowych jest niższa w stosunku do produktów pochodzenia zwierzęcego i łatwo psujących się produktów, ale różnica jest mniejsza niż w innych systemach. W przeważającej mierze produkty specjalne (np. ekologiczne, produkowane lokalnie) są droższe.
Promocja, reklama i informacje	Bardzo mała promocja, z wyjątkiem wysiłków niektórych międzynarodowych firm. Niewiele informacji w zakresie etykietowania. Informacje rozpowszechniane w dużej mierze przez edukację żywieniową w zakresie zdrowia publicznego.	Reklamy stają się coraz bardziej powszechne (billboardy, druk, RTV, Internet). Niektóre informacje i etykiety na produktach żywnościowych. Dostępne wytyczne żywieniowe, ale z niewielkim dostępem w niektórych obszarach.	Wysoki poziom promocji żywności za pośrednictwem wielu kanałów medialnych. Marketing skierowany do określonych grup (np. dzieci). Wysoki poziom informacji na etykietach i z kampanii dotyczących zdrowia publicznego.

<p>Jakość i bezpieczeństwo żywności</p>	<p>Niska kontrola standardów jakości i bezpieczeństwa żywności. Niewielka ilość lub brak chłodzi. Mniejszy popyt na składniki wysokiej jakości.</p>	<p>Kontrola jakości i bezpieczeństwa żywności istnieje, ale normy często nie są przestrzegane. Przestrzeganie zasad bezpieczeństwa żywności jest często ograniczone do markowych przetworzonych produktów w opakowaniach. Chłodzi istnieją, ale nie są niezawodne. Wymienione są składniki żywności na opakowaniach. Mniejszy nacisk położony jest na produkty ekologiczne.</p>	<p>Normy bezpieczeństwa żywności są ściśle przestrzegane i monitorowane. Chłodzi są powszechne i niezawodne. Wymienione są składniki żywności na opakowaniach. Zapotrzebowanie na żywność i zwierzęta hodowane w określony sposób, zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju i dobrostanu zwierząt.</p>
---	---	---	---

Źródło: HLPE 2017, s. 37.

Od 1947 roku systemy żywnościowe stają się bardziej przemysłowe, komercyjne i globalne. Komercjalizacja i specjalizacja w produkcji rolnej, przetwarzaniu oraz sprzedaży detalicznej zwiększyły efektywność w całym systemie żywnościowym, jak również zwiększyły dostępność żywności przez cały rok i przystępną cenę różnorodnych produktów żywnościowych dla większości konsumentów na świecie²⁴.

Systemy żywnościowe mogą mieć charakter konwencjonalny lub alternatywny. Konwencjonalny system żywnościowy oparty jest na konwencjonalnym rolnictwie i przemysłowej produkcji żywności. Rolnictwo dostarczające surowców w tym systemie ukierunkowane jest na maksymalizację zysku osiąganego dzięki wysokiej wydajności roślin i zwierząt²⁵, którą uzyskuje się w wyspecjalizowanych gospodarstwach, stosujących technologie produkcji oparte na dużym zużyciu przemysłowych środków produkcji i bardzo małych nakładach robocizny²⁶. W systemach tych rolnicy sprzedają jedynie podstawowe surowce, a pozostali uczestnicy łańcucha rolno-żywnościowego, jak przetwórcy i dystry-

²⁴ FAO (2013), *The State of Food and Agriculture. Food Systems for Better Nutrition*, Rome, s. 3.

²⁵ R. Matysik-Pejas, J. Cieślak, A. Borecka, E. Sowula-Skrzyńska (2017), *Lokalne systemy żywnościowe i ich znaczenie dla obszarów wiejskich*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu”, t. XIX, z. 5, s. 144; DOI: 10.5604/01.3001.0010.6223.

²⁶ J. Kuś, M. Fotyma (1992), *Stan i perspektywy rolnictwa ekologicznego*, „Fragmenta Agronomica”, nr 9(2), s. 75-86; A. Kotecki (2015), *Dokąd zmierza agronomia w Polsce*, „Fragmenta Agronomica”, nr 32(4), s. 7-21.

butorzy, przechwytyją wartość dodaną. W efekcie funkcjonowania takiego systemu znacznie mniej pieniędzy trafia do społeczności wiejskich²⁷.

Lepsza znajomość systemów żywnościowych oraz wewnętrznej interakcji między łańcuchami dostaw żywności, środowiskami żywnościowymi i zachowaniami konsumentów ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia, dlaczego i jak zmienia się sposób odżywiania ludności na całym świecie. Takie zrozumienie jest potrzebne, aby określić sposoby interweniowania i stosowania usystematyzowanego podejścia opartego na legislacji i standaryzacji w celu poprawy bezpieczeństwa żywnościowego i żywieniowego dla wszystkich osób, w szczególności najbardziej podatnych na zagrożenia.

Ramy koncepcyjne i opisana typologia systemów żywnościowych ilustrują złożoność i różnorodność problemów oraz wyzwań stojących przed obecnymi systemami żywnościowymi na świecie. Zaproponowana przez FAO typologia systemów żywnościowych jest próbą rozważenia tej złożoności podczas projektowania ścieżek w kierunku bardziej zrównoważonych systemów żywnościowych, które poprawiają bezpieczeństwo żywnościowe i zdrowie człowieka.

3. Zrównoważone systemy żywnościowe

Trendy oraz wzorce w produkcji i konsumpcji żywności należą do najważniejszych czynników, które wpływają na zmiany klimatu i związaną z tym presję na środowisko przyrodnicze. W związku z tym istnieje pilna potrzeba, aby systemy żywnościowe funkcjonowały w bardziej zrównoważony sposób, w kontekście ograniczonych zasobów oraz w sposób bardziej odpowiedzialnie wykorzystujący zasoby naturalne, zachowując ekosystemy, na których się opierają. Należy zreformować systemy żywnościowe, aby poprawić produkcję i dostęp do żywności, a w konsekwencji zmienić dotychczasowy, dominujący sposób żywienia sprzyjający chorobom dietozależnym w kierunku zrównoważonej diety²⁸. Te dwa cele – poprawa stanu środowiska przyrodniczego i zdrowia ludzkiego – mogą być rozpatrywane jednocześnie i są rzeczywiście najlepiej postrzegane jako synergistyczne. Wzmocnienie lokalnych łańcuchów dostaw żywności i zwiększenie dywersyfikacji produkcji w sposób zrównoważony środowiskowo mają kluczowe znaczenie dla osiągnięcia obu celów.

²⁷ R. Matysik-Pejas, J. Cieślak, A. Borecka, E. Sowula-Skrzyńska (2017), *Lokalne systemy żywnościowe...*, jw., s. 144.

²⁸ M. Kwasek, A. Obiedzińska (2014), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [26]. Zrównoważone systemy rolnicze i zrównoważona dieta*, red. naukowa M. Kwasek, seria: „Program Wieloletni 2011-2014”, nr 119, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Zrównoważony system żywnościowy (*Sustainable Food System*, SFS), według panelu ekspertów ds. bezpieczeństwa żywnościowego i żywienia, definiuje się jako *system żywnościowy, który zapewnia bezpieczeństwo żywnościowe i żywieniowe dla wszystkich w sposób niezagrażający gospodarczym, społecznym i środowiskowym podstawom bezpieczeństwa żywnościowego i żywienia dla przyszłych pokoleń*²⁹. Przejście na zrównoważone systemy żywnościowe dotyczy zatem wszystkich wzajemnie powiązanych działań w zakresie produkcji, przetwarzania, transportu, przechowywania i konsumpcji żywności oraz obrotu nią. Dostrzegana jest również rola globalnych trendów w konsumpcji jako czynnika wpływającego na sposób produkcji żywności i rodzaje produkowanej żywności. Zrównoważone systemy żywnościowe stanowią alternatywę dla konwencjonalnych systemów produkcji żywności i jej dystrybucji.

Rolnictwo może zmienić kierunek rozwoju przez praktyki zarządzania uwzględniające ekosystemy, zasoby wody, różnorodność biologiczną i zrównoważone wykorzystywanie energii oraz składników odżywczych. W rzeczywistości rolnictwo może być niskoemisyjne. Naturalne techniki stosowane przy uprawie ziemi mogą sprzyjać pochłanianiu dwutlenku węgla, wzbogacaniu gleby, uodparnianiu jej na susze i zwiększaniu wydajności³⁰.

Bardziej zrównoważona produkcja żywności może tworzyć nowe możliwości w biznesie oraz zmniejszyć obciążenia społeczno-ekonomiczne. Tym sposobem biznes może zdjąć ze swych barków część odpowiedzialności. Zrównoważone rolnictwo i zrównoważona produkcja mogą przyczynić się do zdrowej i zrównoważonej diety. Prognozuje się, że choroby takie jak nowotwory i cukrzyca kosztować będą gospodarkę światową 47 bilionów dolarów w ciągu najbliższych dwudziestu lat. W 2010 roku oszacowano, że bezpośrednio oraz pośrednio globalne koszty chorób sercowo-naczyniowych wynosiły 863 mld dolarów i mogą one wzrosnąć do 1044 mld dolarów w ciągu najbliższych dwóch dekad. Takie prognozy, wraz ze wzrostem wiedzy na temat stanu środowiska przyrodniczego, stanowią ogromny potencjał dla przyszłego rynku i handlu. Powinno to zwiększyć popyt na zrównoważone modele konsumpcji³¹.

Według prognoz demograficznych Organizacji Narodów Zjednoczonych (*United Nations*, UN) do 2050 roku na świecie będzie żyło około 9,8 miliarda osób. Możliwość wyżywienia tak dużej liczby ludności jest wielkim wyzwaniem, a jednocześnie bezprecedensowym zagrożeniem dla Ziemi. Intensywne

²⁹ HLPE (2014), *Food losses and...*, jw.

³⁰ Żywność, zdrowie i zrównoważone rolnictwo. Nasze wybory wpływają na nas i planetę [https://www.ekonsument.pl/a66815_zywnosc_zdrowie_i_zrownowazone_rolnictwo_nasze_wybory_wplywaja_na_nas_i_planete.html].

³¹ Tamże.

systemy produkcji żywności nie mogą zagwarantować bezpieczeństwa żywnościowego w dłuższej perspektywie, ponieważ zagrażają zasobom naturalnym.

Przykładowo amerykański system produkcji żywności wykorzystuje około 50% całkowitej powierzchni lądowej USA, 80% słodkiej wody i 17% energii kopalnej wykorzystywanej w kraju. Uzależnienie od paliw kopalnych sugeruje, że amerykański system żywnościowy, czy to na bazie mięsa, czy na bazie roślin, nie jest zrównoważony. Z badań przeprowadzonych przez Davida i Marcie Pimentelów wynika, że dieta zawierająca produkty mięsne wymaga większych zasobów energii, ziemi i wody niż dieta laktoowegetariańską (roślinna)³². W obu dietach dzienna ilość spożywanego kalorii jest utrzymywana na stałym poziomie, tj. około 3533 kcal na mieszkańca dziennie (tabela 2).

Tabela 2. Spożycie żywności, energii i białka w diecie mięsnej w porównaniu z dietą laktoowegetariańską w USA – na mieszkańca

Żywność	Dieta mięsna (kg)	Energia (kcal)	Białko (g)	Dieta laktoowegetariańska (kg)	Energia (kcal)	Białko (g)
Produkty zbożowe	114,0	849	24,9	152,0	1132	33,2
Rośliny strączkowe	4,3	40	2,0	7,5	70	4,5
Warzywa	239,0	147	6,6	286,0	155	8,8
Rośliny oleiste	6,0	71	3,0	8,0	95	4,0
Owoce	109,0	122	1,4	112,0	122	1,9
Mięso	124,0	452	41,1	0,0	0	0,0
Ryby	20,3	28	4,7	0,0	0	0,0
Produkty mleczne	256,0	385	22,5	307,1	473	30,0
Jajka	14,5	55	4,2	19,2	73	5,6
Oleje roślinne	24,0	548	0,2	25,0	570	0,2
Tłuszcze zwierzęce	6,7	127	0,1	6,7	127	0,1
Cukier i słodczyce	74,0	686	0,2	74,0	686	0,2
Orzechy	3,1	23	0,6	4,0	30	0,8
Ogółem	994,9	3533	111,5	1001,5	3533	89,3

Źródło: D. Pimentel and M. Pimentel 2003.

Dieta laktoowegetariańska jest bardziej zrównoważona niż przeciętna amerykańska dieta na bazie mięsa. Głównym zagrożeniem dla przyszłego przetrwania i zasobów naturalnych USA jest szybki wzrost populacji. Przewiduje się, że populacja USA w liczbie 285 milionów podwoi się do 570 milionów w ciągu następnych 70 lat, co spowoduje większy nacisk na już ograniczoną podaż

³² Dieta laktoowegetariańska to odmiana diety wegetariańskiej, czyli wykluczającej mięso, ale dopuszczającej jajka i produkty mleczne.

energii, ziemi i zasobów wodnych. Te kluczowe zasoby będą musiały być podzielone między coraz większą liczbę osób³³.

Wzrost świadomości, że korzyści w zakresie zdrowia publicznego są połączone ze zrównoważoną produkcją żywności wskazuje, że przy zmianie strategii obie strony, czyli producenci i konsumenci powinni skorzystać. Konsumenci bardziej skłonni są wspierać ochronę środowiska przyrodniczego, jeśli to dobrze wpływa również na ich zdrowie. Korzyści zdrowotne wynikające ze zmniejszenia konsumpcji mięsa na jednego mieszkańca są tutaj tylko jednym z przykładów tej zależności³⁴. Obecnie na świecie około dwa miliardy ludzi żyje głównie na diecie mięsnej, a cztery miliardy – na diecie opartej na produktach pochodzenia roślinnego.

Nowa wizja rozwoju świata nakreślona w Agendzie 2030 koncentruje się na pięciu wielkich zmianach transformacyjnych, określonych jako zasada 5P (*People, Planet, Prosperity, Peace, Partnership*):

1. Ludzie (*People*) – niepominanie nikogo, czyli docieranie do grup wykluczonych, tworzenie warunków i możliwości korzystania z powszechnych praw człowieka i osiągnięć gospodarczych przez wszystkich ludzi.
2. Planeta (*Planet*) – budowanie modelu rozwoju, który będzie sprzyjał wzrostowi gospodarczemu i większemu włączeniu społecznemu oraz racjonalnie wykorzystywał zasoby środowiska przyrodniczego, dając efekt lepszej jakości życia oraz rozwiązywania problemu ubóstwa.
3. Dobrobyt (*Prosperity*) – przekształcanie gospodarek, sprzyjające tworzeniu miejsc pracy i zapewnieniu inkluzywnego rozwoju, przy wykorzystaniu nowych technologii i potencjału biznesu, zapewnieniu dostępu do dobrej edukacji, opieki zdrowotnej czy infrastruktury.
4. Pokój (*Peace*) – budowanie pokoju oraz skutecznych, sprawiedliwych, otwartych i odpowiedzialnych instytucji, gwarantujących wzmocnienie roli prawa, włączenie społeczne i współdecydowanie, dostęp do sprawiedliwości, niedyskryminowanie kogokolwiek.
5. Partnerstwo (*Partnership*) – nowe globalne partnerstwo, polegające na solidarności, współpracy, odpowiedzialności i przejrzystości podejmowanych działań przez wszystkich interesariuszy na szczeblu zarówno globalnym, jak i lokalnym³⁵.

³³ D. Pimentel, M. Pimentel (2003), *Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment*, „American Journal of Clinical Nutrition”, nr 78 (suplement), s. 660S-663S; DOI: 10.1093/ajcn/78.3.660S.

³⁴ Żywność, zdrowie i zrównoważone..., jw.

³⁵ Ministerstwo Rozwoju, Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju – implementacja w Polsce [<http://odpowiedzialnybiznes.pl/publikacje/agenda-2030-rzecz-zrownowazonego-rozwoju-implementacja-polsce/>].

Dnia 16 grudnia 2015 roku przyszła holenderska prezydencja Rady Unii Europejskiej, działając na podstawie art. 304 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej³⁶, postanowiła zasięgnąć opinii Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego (EKES) w sprawie bardziej zrównoważonych systemów żywnościowych. Na 517. sesji plenarnej w dniach 25-26 maja 2016 roku EKES przyjął następującą opinię³⁷:

1. Uznając pilną potrzebę przezwyciężenia wielu gospodarczych, środowiskowych i społecznych skutków produkcji i konsumpcji żywności, EKES wzywa Komisję Europejską i państwa członkowskie do opracowania jednoznacznej unijnej polityki i planu wdrażania z myślą o stworzeniu zrównoważonego, odpornego, zdrowego, sprawiedliwego i przyjaznego dla klimatu systemu żywnościowego, który będzie sprzyjał współpracy i wzajemnemu zrozumieniu wśród wszystkich zainteresowanych stron w całym łańcuchu dostaw żywności. Konieczne jest zapewnienie większej spójności i integracji celów, i instrumentów polityki żywnościowej (dotyczących np. rolnictwa, środowiska, zdrowia, klimatu, zatrudnienia itp.) przy uwzględnieniu trzech filarów zrównoważenia.

2. Pilnie potrzebne jest przejście do bardziej zrównoważonych systemów żywnościowych obejmujących wszystkie etapy: od produkcji do konsumpcji – producenci muszą wytwarzać coraz więcej żywności przy jednoczesnym zmniejszaniu wpływu na środowisko przyrodnicze, zaś konsumentów należy zachęcać do przechodzenia na diety oparte na zdrowych i odżywczych produktach, które charakteryzują się mniejszym śladem węglowym. Unia Europejska powinna zintensyfikować wysiłki zmierzające do realizacji celów zrównoważonego rozwoju, ponieważ stanowią one niezbędne ramy wspólnych działań na rzecz zrównoważonego wyżywienia ludności na świecie do 2030 roku.

3. Żaden system produkcji żywności nie jest w stanie sam bezpiecznie wyżywić wszystkich mieszkańców Ziemi. Jedynie połączenie różnych konwencjonalnych, innowacyjnych i agroekologicznych praktyk mogłoby przyczynić się do lepszego radzenia sobie ze środowiskowymi i klimatycznymi skutkami obecnych systemów produkcji żywności. W szczególności połączenie rolnictwa precyzyjnego, w tym dalszego rozwoju systemów ICT (*Information and Communication Technologies*) i satelitarnych, oraz agroekologii mogłoby stanowić uzupełnienie rolnictwa konwencjonalnego przez dostarczanie zbioru zasad i praktyk mających na celu większe zrównoważenie systemów rolniczych – chodzi tu na przykład o lepsze zastosowanie biomasy oraz lepsze jej przechowywanie i wykorzystywanie, zapewnianie korzystnych warunków glebowych,

³⁶ Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej [Dz. Urz. UE, 26.10.2012 r., C 326/47].

³⁷ Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie bardziej zrównoważonych systemów żywnościowych [Dz. Urz. UE, 19.08.2016 r., C 303/64].

promowanie dywersyfikacji upraw i ograniczanie do minimum stosowania pestycydów. Dalsze promowanie zamkniętych modeli rolnictwa mogłoby prowadzić do stworzenia rolnictwa wolnego od paliw kopalnych. W ramach reformy wspólnej polityki rolnej (WPR) wprowadzono zestaw środków (zazielenie, programy rolnośrodowiskowo-klimatyczne itp.), które można uznać za krok w dobrym kierunku.

4. Stabilne oraz godziwe dochody dla wszystkich podmiotów w łańcuchu dostaw żywności są konieczne do zapewnienia zrównoważonych i stałych dalszych inwestycji w technologie rolnośrodowiskowe oraz techniki przyjazne dla klimatu.

5. Zapobieganie i ograniczanie marnotrawieniu żywności jest wspólną powinnością wszystkich podmiotów w łańcuchu rolno-żywnościowym³⁸. Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny z zadowoleniem przyjmuje plan Komisji Europejskiej, aby w ramach pakietu dotyczącego gospodarki o obiegu zamkniętym utworzyć platformę dla zainteresowanych stron, która ma pomóc w określeniu koniecznych środków oraz umożliwić wymianę najlepszych praktyk w zakresie zapobiegania marnotrawieniu żywności i jego ograniczania. Należy przeprowadzić badania, w jaki sposób hierarchia wykorzystania żywności jest stosowana w praktyce przez państwa członkowskie, w tym również w odniesieniu do zachęt gospodarczych, z których mogą płynąć niejasne sygnały dla przedsiębiorstw. Popierając skuteczne stosowanie hierarchii postępowania z odpadami, EKES wzywa również do przeglądu rozporządzenia (WE) nr 1069/2009³⁹, tak aby zapewnić możliwość wykorzystania żywności nienadającej się do spożycia przez ludzi jako paszy, o ile jest to bezpieczne.

6. Konieczne jest propagowanie zrównoważonych wyborów żywieniowych przez zapewnienie konsumentom częstszych okazji do podejmowania takich decyzji. Należy zachęcać ich do konsumpcji zrównoważonych produktów żywnościowych przez tworzenie silniejszego popytu rynkowego, ekologiczne zamówienia publiczne lub inne metody. W związku z tym EKES wzywa

³⁸ W planie działania Unii Europejskiej, dotyczącym gospodarki o obiegu zamkniętym, z grudnia 2015 roku wskazano na ograniczenie marnotrawienia żywności jako kluczowego priorytetu, co odzwierciedliło zobowiązanie podjęte przez państwa członkowskie Unii Europejskiej w kontekście celów zrównoważonego rozwoju ONZ do 2030 roku (cel 12.3: *Do 2030 roku zmniejszyć o połowę globalne odpady żywnościowe na mieszkańca na poziomie detalicznym i konsumpcyjnym oraz zmniejszyć straty żywności w łańcuchach produkcji i dostaw, w tym straty po zbiorach*).

³⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 z dnia 21 października 2009 r. określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie (WE) nr 1174/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego) [Dz. Urz. UE, 14.11.2009, L 300/1].

państwa członkowskie do zmiany krajowych wytycznych żywieniowych w taki sposób, aby odzwierciedlały one zasady zrównoważonego rozwoju, oraz do wspierania edukacji żywieniowej w szkolnych programach nauczania. Ponadto Unia Europejska powinna promować wskazywanie miejsca pochodzenia, tworzenie etykiet wyraźnie informujących o produktach spożywczych w aspekcie zrównoważonego rozwoju, a także ogólnounijne kampanie reklam wizualnych na rzecz „zdrowszej” żywności i zdrowszych sposobów odżywiania.

7. Polityka Unii Europejskiej, w powiązaniu z konkretnymi programami badań i innowacji połączonymi z zachętami finansowymi dla producentów żywności, powinna:

- wspierać stopniowe przechodzenie na modele rolnictwa wolnego od paliw kopalnych;
- wspierać efektywniejsze wykorzystanie zasobów, w tym gruntów, wody i składników pokarmowych w całym systemie produkcji.

8. Przechodzenie na zrównoważone systemy żywnościowe wymaga kompleksowej polityki żywnościowej, zintegrowanej z szeroko zakrojoną strategią na rzecz biogospodarki, a nie tylko samej polityki rolnej. Zamiast angażować się w debatę tworzącą podziały, trzeba przyjąć interdyscyplinarne podejście angażujące dyrekcje generalne Komisji Europejskiej, liczne ministerstwa i instytucje państw członkowskich oraz władze lokalne i regionalne, oraz zainteresowane strony reprezentujące systemy żywnościowe, w celu sprostania powiązanim ze sobą wyzwaniom przedstawionym w niniejszej opinii. Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny wyraża nadzieję na dostrzeżenie wzajemnej zależności produkcji i konsumpcji żywności oraz na opracowanie odpowiedniej europejskiej polityki obejmującej różne inicjatywy prywatne i nakreślającej drogę do zrównoważonego rozwoju, zdrowia i odporności. Jednakże wspólna polityka rolna i wspólna polityka rybołówstwa będą również w przyszłości odgrywać ważną rolę w Unii Europejskiej.

4. Główne wyzwania dla obecnych systemów żywnościowych⁴⁰

Produkcja żywności ma największy wpływ na środowisko przyrodnicze spośród wszystkich sektorów pod względem wykorzystania zasobów na poziomie światowym, przy czym jest on znacznie mniejszy w Unii Europejskiej. Systemy żywnościowe wykorzystują wiele zasobów naturalnych, w tym grunty, glebę, wodę i fosfor oraz energię, na potrzeby produkcji nawozów azotowych, przetwarzania, pakowania, transportu i schładzania. A zatem mają one także wpływ na środowisko przyrodnicze na poziomie globalnym, w tym na utratę

⁴⁰ Opracowano na podstawie [Opinia Europejskiego Komitetu..., jw.].

różnorodności biologicznej, wylesianie, degradację gleby, zanieczyszczenie wód i powietrza oraz emisję gazów cieplarnianych. Ciągła utrata różnorodności biologicznej na poziomie gospodarstw rolnych pozostaje kwestią budzącą zaniepokojenie⁴¹. W ujęciu globalnym większość sektorów gospodarki rybnej jest w pełni lub nadmiernie eksploatowana. Zarządzanie tymi wszystkimi zasobami w sposób wydajny i zrównoważony jest w związku z tym konieczne do zapewnienia ciągłych dostaw żywności.

W ujęciu globalnym 1/3 żywności produkowanej do spożycia przez ludzi jest tracona lub marnotrawiona⁴², co stanowi 1,6 mld ton żywności i generuje 8% globalnych emisji gazów cieplarnianych⁴³. Produkowanie żywności, która nie zostanie skonsumowana, generuje ponad 20% globalnej presji wywieranej na różnorodność biologiczną i odpowiada za wykorzystanie niemal 30% gruntów rolnych na całym świecie.

Tylko w Unii Europejskiej marnuje się około 88 mln ton żywności rocznie, a związane z nią koszty szacuje się na 143 miliardy EUR⁴⁴, przy czym przewiduje się, że ta ilość wzrośnie o 20% do 2020 roku, jeśli nie zostaną podjęte działania zapobiegawcze. Odpady spożywcze w Europie generowane są w całym łańcuchu dostaw, przy czym szacuje się, że wskaźnik nagromadzenia odpadów na poziomie gospodarstwa domowego wynosi 46%. W ostatnich latach sektor detaliczny i przemysł wytwórczy poczyniły znaczące starania w celu lepszego zapobiegania marnotrawieniu żywności i jego ograniczenia. Wysiłki podejmowane na rzecz większego zrównoważenia łańcucha produkcji i dostaw mają niewielkie znaczenie bez zdecydowanych działań w kierunku ograniczenia ilości odpadów spożywczych.

Niewiele wiadomo na temat strat żywności i wytwarzania odpadów spożywczych na poziomie gospodarstw rolnych⁴⁵. Do strat żywności i jej marnotrawienia dochodzi na przykład z powodu braku modernizacji niektórych gospodarstw rolnych, anulowania zamówień i zmienności cen towarów, w wyniku czego dochodzi do zaorywania upraw, jeśli zbieranie plonów jest ekonomicznie nieopłacalne (ale przynajmniej ma to korzystny wpływ na środowisko przyrodnicze,

⁴¹ European Commission (2013), Report From the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee, *Agricultural Genetic Resources – from conservation to sustainable use*, 838 Final, Brussels.

⁴² Przyjęta przez ONZ definicja strat żywności i jej marnotrawienia dostępna jest na stronie: <http://thinkeatsave.org/index.php/be-informed/definition-of-food-loss-and-waste>.

⁴³ FAO (2011), *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*, Rome.

⁴⁴ European Commission (2014), *Food: EU consumers to benefit from better labelling as of 13 December 2014*, European Commission Press Release [http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-2560_en.htm].

⁴⁵ FUSIONS (2016), *Estimates of European food waste levels*, IVL Swedish Environmental Research Institute, Stockholm.

gdyż przyczynia się do poprawy zawartości materii organicznej w glebie) lub do wyrzucania i kompostowania żywności nienadającej się do odsprzedaży.

Systemy żywnościowe są jedną z przyczyn zmiany klimatu, nieuchronnie pozostając również pod jej wpływem⁴⁶. Zmiana klimatu będzie miała wpływ na dostępność podstawowych zasobów naturalnych (wody, gleby), co doprowadzi do istotnych zmian w warunkach produkcji żywności i produkcji przemysłowej na niektórych obszarach⁴⁷. Ekstremalne warunki klimatyczne, takie jak powodzie, susze, pożary i silne wiatry, a także dalsze rozprzestrzenianie się chorób roślin i zwierząt związane z klimatem, już dziś wpływają na produkcję żywności, a wpływ ten będzie się w przyszłości zwiększał.

Obecnie na świecie obserwuje się jednocześnie niedożywienie oraz skutki nadmiaru spożycia żywności w niektórych częściach świata. Około 795 mln ludzi odczuwa głód, podczas gdy liczba osób z nadwagą lub cierpiących na otyłość na świecie przekroczyła 1,4 mld, co stanowi około 30% całej dorosłej populacji, przy czym liczba chorób związanych z otyłością szybko rośnie zarówno w krajach rozwijających się, jak i w krajach rozwiniętych⁴⁸. Dane te wskazują na ogromne dysproporcje w sposobie produkcji, dystrybucji i konsumpcji żywności. Rosnąca liczba ludności i przewidywane zwiększenie o 82% globalnej konsumpcji mięsa do 2050 roku sprawią, że oba te problemy będą narastać⁴⁹. W ostatnich 20 latach, w ciągu których państwa na całym świecie doświadczały urbanizacji i wzrostu gospodarczego, doszło do zmiany we wzorcach konsumpcji żywności. Na całym świecie następuje zmiana zwyczajów żywieniowych polegająca na zwiększaniu ilości produktów złożonych: mięsa, nabiału, cukrów i napojów zawierających cukier⁵⁰. Jednocześnie coraz więcej ludzi prowadzi siedzący tryb życia, którego skutkiem jest brak aktywności fizycznej.

Zwierzęta gospodarskie stanowią ważną i niezbędną część systemów żywnościowych jako źródła białka o wysokiej jakości i innych składników odżywczych, takich jak witaminy i składniki mineralne. Zwierzęta gospodarskie odgrywają także istotną rolę w obiegu składników pokarmowych w gospodarstwie i w regionie, jak również w ochronie otwartych i zróżnicowanych krajobrazów, łąk stałych i półnaturalnych siedlisk oraz w ochronie różnorodności gatunkowej.

⁴⁶ FUSIONS EU data set 2015 [<http://eu-fusions.org/index.php/publications>]; EC Preparatory Study on Food Waste, 2011 [http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf].

⁴⁷ Komisja Europejska (2013), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, 216 final, Bruksela.

⁴⁸ WHO (2015), *Global Health Observatory (GHO) data* [http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/].

⁴⁹ WRR (2016), *Towards a food policy*, The Netherlands Scientific Council for Government Policy, Hague.

⁵⁰ Rząd Holandii (2015), *Food agenda: for safe, healthy and sustainable food*.

Zapewniają także ludziom dochody, aktywa i środki do życia. Jednocześnie w Unii Europejskiej istnieje również wiele gruntów rolnych, które w praktyce nadają się wyłącznie do wypasu zwierząt gospodarskich. W okresie ostatnich 50 lat doszło jednak do ponad 4-krotnego wzrostu globalnej produkcji mięsa i jajek oraz ponad 2-krotnego wzrostu produkcji mleka. W tym samym czasie liczba ludności na świecie uległa jedynie podwojeniu. Należy zauważyć, że struktura popytu również uległa zmianie i że zwiększenie produkcji mięsa, mleka i jaj jest powiązane ze wzrostem dochodów.

Biorąc pod uwagę żywność roślinną uprawianą na potrzeby ludzi, pasze roślinne uprawiane na potrzeby zwierząt gospodarskich oraz uprawę roślin spożywczych do pozyskiwania nasion i do celów przemysłowych, takich jak biopaliwa, produkuje się obecnie 1,5-krotnie więcej żywności, niż jest to konieczne do wyżywienia ludności dzisiejszego świata, co powinno wystarczyć do wyżywienia ludności w 2050 roku. Jednak obecne światowe poziomy odpadów spożywczych oraz produkcja paszy niezbędnej do podtrzymania rosnącego spożycia mięsa stwarzają popyt na znaczący wzrost produkcji żywności. Aby żywić świat w sposób zrównoważony w 2050 roku i później, wymagane jest połączenie wzrostu i optymalizacji wydajności istniejących gruntów rolnych oraz rybołówstwa, z zachowaniem stabilności i jakości otoczenia, bezpieczeństwa i zdrowia pracowników, sprawiedliwości społecznej, jak również przejście na zrównoważoną dietę oraz trwałe ograniczenie strat i marnotrawienia żywności.

Rosnące ceny produktów i materiałów rolnych oraz zmienność cen w ostatnim dziesięcioleciu stanowiły wyzwanie dla bezpieczeństwa żywnościowego i systemu żywnościowego, jednocześnie rodząc poważne obawy zarówno wśród konsumentów, jak i producentów. Z jednej strony wysokie ceny końcowe nie przyniosły wyższych dochodów producentom żywności: wręcz przeciwnie, zmniejszenie lub zamrożenie dochodów wpłynęło negatywnie na czynnik pracy, zagrażając stabilności dochodów wszystkich podmiotów, z drugiej zaś kryzys gospodarczy nadwyrężył siłę nabywczą konsumentów. Stabilne i godziwe dochody dla wszystkich podmiotów w łańcuchu dostaw żywności są konieczne do zapewnienia zrównoważonych i stałych dalszych inwestycji w technologie rolnośrodowiskowe i techniki przyjazne dla klimatu. Polityka Unii Europejskiej powinna intensywnie promować dywersyfikację gospodarstw rolnych, innowacyjne finansowanie, systemy ubezpieczeń na wypadek utraty dochodów oraz inne innowacyjne instrumenty zarządzania rynkiem zapewniające ochronę w przypadku zaburzeń klimatu lub niepokoju na rynkach.

5. Kluczowe obszary działań w kierunku przejścia na zrównoważone systemy żywnościowe⁵¹

PROMOWANIE ZASOBOOSZCZĘDNEJ I ODPORNEJ NA ZMIANĘ KLIMATU PRODUKCJI ŻYWNOSCI

Ograniczenie wpływu rolnictwa, akwakultury i rybołówstwa na środowisko przyrodnicze, w tym zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, wymaga zmiany sposobu produkcji żywności. Aby powstrzymać wyczerpywanie zasobów naturalnych oraz przystosować się do zmiany klimatu i łagodzić jej skutki, wymagane jest przyjęcie bardziej zrównoważonych praktyk. Szereg działań mogłoby poprawić wydajność, zwiększając jednocześnie zrównoważenie środowiskowe i odporność na zmianę klimatu. Obejmują one zwiększenie różnorodności odmian roślin i ras zwierząt, poprawę jakości zwierząt przez hodowlę, hodowlę roślin, poprawę funkcjonalności ekosystemów rolniczych i gospodarki wodnej, promowanie badań naukowych i innowacji oraz stosowanie ich wyników, optymalizację funkcji gleby, ułatwianie transferu wiedzy i szkoleń oraz promowanie zmian technologicznych przez wspieranie inwestycji. Należy promować dalszy rozwój unijnych systemów satelitarnych i ośrodków przetwarzania dużych zbiorów danych w celu ułatwienia wczesnego wykrywania ekstremalnych warunków pogodowych i różnych chorób oraz zapobiegania im bądź bycia gotowym na ich wystąpienie. Należy również promować rolnictwo precyzyjne. Korzyści dla środowiska przyrodniczego wynikające z rolnictwa precyzyjnego przedstawiono w III rozdziale monografii.

Zasadnicze znaczenie ma także utrzymanie modelu rodzinnych gospodarstw rolnych w Europie, z czym wiązałyby się konieczność promowania zastępowalności pokoleń w gospodarstwach w celu przeciwdziałania starzeniu się społeczeństwa. Miałyby to pozytywny wpływ na tworzenie miejsc pracy na obszarach wiejskich. Ważne jest także, by móc utrzymać różnicowanie produkcji rolnej we wszystkich regionach Unii Europejskiej. Szczególną uwagę należy zwrócić na regiony rolnicze znajdujące się w niekorzystnej sytuacji. Należy uznać różne rodzaje gospodarstw oraz wprowadzić w tym celu specyficzne ukierunkowane narzędzia.

W ostatnich latach zaczęto reorganizować łańcuchy dostaw żywności w celu stworzenia nowych powiązań producentów z konsumentami oraz powrotu do lokalnej produkcji rolnej i lokalnej produkcji żywności. Reorganizacja ukierunkowana jest na rolnictwo wspierane przez społeczność lokalną, krótkie łańcuchy dostaw, alternatywne sieci żywności, lokalne systemy rolnicze i sprzedaż bezpośrednią. Nawet jeśli dany sektor jest stosunkowo mały, należy nadal

⁵¹ Opracowano na podstawie [Opinia Europejskiego Komitetu..., jw.].

go wspierać, ponieważ wpływa on bardzo pozytywnie na sprzedaż wysokiej jakości świeżej i tradycyjnej żywności, z pozytywnymi skutkami pod względem społecznym i gospodarczym. Duży wkład ma również sektor małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP). Należy podkreślić szczególną rolę gmin miejskich, gdyż ułatwienie producentom sprzedaży bezpośredniej wymaga zapewnienia na obszarach miejskich koniecznej infrastruktury i odpowiednich inwestycji. Dobre praktyki stosowane przez sektor prywatny również zasługują na wsparcie, na przykład gdy taka infrastruktura tworzona jest z prywatnej inicjatywy lokalnych centrów handlowych.

Aby stymulować bardziej zasobooszczędną produkcję żywności, za sprawą reformy WPR wprowadzono zestaw środków, w tym obowiązkowe zazielenianie, programy rolnośrodowiskowe oraz szerokie wsparcie ze strony systemu doradztwa rolniczego i badań stosowanych, z myślą o rozwiązaniu problemów związanych z bezpieczeństwem żywnościowym, zmianą klimatu i zrównoważonym gospodarowaniem zasobami naturalnymi, dbając przy tym o tereny wiejskie i o utrzymanie gospodarki wiejskiej.

W odniesieniu do łańcucha w obszarze rybołówstwa ważne jest zapewnienie odpowiedniej równowagi między kwestiami zdrowotnymi a zrównoważonym rozwojem. Spożycie ryb jest zalecane przez specjalistów od żywienia człowieka, ale nadmierna presja wywierana na sektor gospodarki rybnej stoi często w sprzeczności ze zrównoważeniem ekologicznym. Przeprowadzona w 2013 roku reforma wspólnej polityki rybołówstwa powinna zapewnić wkład w bardziej wydajne wykorzystanie zasobów rybnych, w szczególności przez obowiązkowy cel, jakim jest maksymalny podtrzymywalny połów ustanowiony w odniesieniu do wszystkich europejskich stad. Ważny jest także zrównoważony rozwój modeli akwakultury morskiej i śródlądowej.

PROMOWANIE OGRANICZANIA I ZWALCZANIA MARNOTRAWIENIA ŻYWNOSCI

Aby przyczynić się do realizacji celu (12.3) zrównoważonego rozwoju ONZ, dotyczącego zmniejszenia o połowę ilości odpadów spożywczych do 2030 roku, hierarchia wykorzystania żywności powinna stanowić wiodącą zasadę zarządzania zasobami żywnościowymi, a każda polityka Unii Europejskiej w tym zakresie powinna obejmować zachęty gospodarcze wspierające tego rodzaju działalność. Pomogłoby to uniknąć występującej obecnie sytuacji, kiedy to często tańszym rozwiązaniem jest składowanie nadającej się do spożycia żywności na wysypiskach odpadów, niż jej przygotowanie i dostarczenie do banków żywności.

Zrównoważone zarządzanie zasobami wymaga zwiększenia wysiłków na rzecz ponownego użycia odpadów z zachowaniem ich jak największej wartości. Nowe badania porównujące koszt przygotowywania żywności w 28 państwach Unii Europejskiej na potrzeby jej redystrybucji, wykorzystania jako paszy, przeznaczenia do rozkładu beztlenowego lub unieszkodliwienia na składowiskach odpadów pomogłyby określić rolę zachęt gospodarczych we właściwym stosowaniu hierarchii postępowania z odpadami⁵². Sektor hotelarstwa i gastronomii nadal napotyka problemy w przekazywaniu żywności w formie darowizn, a związane z tym przepisy są mało znane. Jest to kluczowy obszar, w którym szczególnie użyteczne byłyby europejskie wytyczne szeroko rozpowszechniane wśród przedsiębiorstw w sektorze gastronomii i hotelarstwa.

W pakiecie dotyczącym gospodarki o obiegu zamkniętym wskazano również potrzebę sprecyzowania obecnych wytycznych dotyczących wykorzystania jako paszy żywności nienadającej się do spożycia przez ludzi. Prawodawstwo regulujące stosowanie nowych technologii sterylizacji odpadów spożywczych mogłoby zapewnić bezpieczeństwo mikrobiologiczne pasz, a jednocześnie doprowadzić do tworzenia nowych miejsc pracy i możliwości inwestycyjnych oraz osiągnięcia korzyści dla środowiska przyrodniczego wynikających z bardziej efektywnego stosowania hierarchii postępowania z odpadami. Od kilku już lat Unia Europejska proaktywnie wspiera działania na rzecz zmniejszenia marnotrawienia żywności.

WZMOCNIENIE POWIĄZANIA MIĘDZY SYSTEMAMI ŻYWNOŚCIOWYMI A STRATEGIAMI DOTYCZĄCYMI ZMIANY KLIMATU

Wpływ zmiany klimatu odczuwany jest we wszystkich aspektach bezpieczeństwa żywnościowego – nie tylko w odniesieniu do plonów i upraw, ale także w kontekście zdrowia rolników, rozprzestrzeniania się szkodników i chorób, utraty różnorodności biologicznej, braku stabilności dochodów, jakości wody itp. Obawy może budzić również utrata gruntów ornych w wyniku degradacji gleby. W związku z tym nadal należy traktować priorytetowo wykorzystanie gruntów do produkcji żywności. Instytucje i sektor prywatny odgrywają bardzo istotną rolę w zapewnianiu odporności systemów żywnościowych:

- przez udoskonalanie systemów zabezpieczenia społecznego w celu ograniczenia wstrząsów odczuwanych przez gospodarstwa domowe oraz za-

⁵² Na temat hierarchii postępowania z odpadami spożywczymi zob. [M. Borowski, M. Kowalewska, M. Kwasek, A. Obiedzińska (2016), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym* [37]. *Analiza strat i marnotrawstwa żywności w Polsce i na świecie*, red. naukowa M. Kwasek, seria: „Monografie Programu Wieloletniego”, nr 44, IERiGŻ-PIB, Warszawa].

pewnianie ciągłych inwestycji w technologie niskoemisyjne w sektorze rolnym i spożywczym;

- poprawę dywersyfikacji upraw i rozwój zasobów genetycznych;
- inwestowanie w odporny rozwój rolnictwa zarówno na terenie gospodarstw, jak i poza nimi;
- wdrażanie systemów sprzyjających lepszemu zarządzaniu ryzykiem związanym ze zmianą klimatu.

PROMOWANIE ZDROWSZEGO I BARDZIEJ ZRÓWNOWAŻONEGO ODŻYWIANIA

Zdrowe wybory żywieniowe są często wyborami zrównoważonymi⁵³, zwłaszcza w ramach zbilansowanej diety. Na przykład spożywanie większej ilości sezonowej, lokalnej i zróżnicowanej żywności pochodzenia roślinnego jest korzystne zarówno dla zdrowia, jak i środowiska przyrodniczego. Zdrowsze nawyki żywieniowe zmniejszają również ryzyko występowania chorób dietozależnych, obniżają koszty opieki zdrowotnej i ograniczają zmniejszenie wydajności pracy w gospodarce. Należy ustanowić zasady opracowywania wytycznych dotyczących zdrowego i zrównoważonego sposobu odżywiania się, które mogłyby być uwzględniane przez państwa członkowskie Unii Europejskiej. Wytyczne dotyczące odżywiania i zamówień publicznych mają bezpośredni wpływ na konsumpcję, jeśli są stosowane przez instytucje publiczne, takie jak szkoły i szpitale. Należy także wziąć pod uwagę zmiany żywieniowe, jakie zachodzą na całym świecie, oraz rolę Unii Europejskiej w tworzeniu pozytywnego wzorca zrównoważonego odżywiania. Za dobry przykład w tym zakresie należy uznać fleksitarianizm, polegający na ograniczaniu konsumpcji mięsa co najmniej raz w tygodniu, propagowany na przykład w Holandii.

Inicjatywy, takie jak unijny program dopłat do żywności w szkołach, obejmujące doradztwo w zakresie odżywiania i dystrybucję pełnowartościowych produktów, przyczyniają się do bardziej zrównoważonego sposobu odżywiania. Należy promować ogólnounijne kampanie reklam wizualnych na rzecz żywności korzystnie wpływającej na zdrowie człowieka. Może to być również dobrym sposobem na zwiększenie konsumpcji lokalnej żywności niezależnie od zawirowań na światowych rynkach.

Ze względu na to, że konsumenci przyzwyczajają się do kupowania produktów żywnościowych po niskiej cenie, należy zwrócić uwagę na prawdziwą wartość żywności. W tanich produktach nie uwzględnia się efektów zewnętrznych, takich jak koszty związane z uzdatnianiem wody. Niezbędna jest edukacja

⁵³ Health Council of the Netherlands (2011), *Guidelines for a healthy diet: the ecological perspective*, nr 2011/08E, Hague.

żywnościowa w szkołach, jak również zrozumienie prawidłowych wzorców żywieniowych i nabycie podstawowych umiejętności kucharskich sprzyjających dobremu zdrowiu dzięki domowym posiłkom przygotowywanym zgodnie z zaleceniami żywieniowymi i zasadą ograniczania marnotrawienia żywności.

Ministerstwo Zdrowia, Opieki Społecznej i Sportu w Holandii zainicjowało ze związkami producentów, sprzedawców detalicznych oraz stowarzyszeniami z sektora gastronomii i hotelarstwa porozumienie w sprawie udoskonalenia składu żywności, co sprawia, że produkty są zdrowsze. Porozumienie to obejmuje ambitne cele w odniesieniu do stopniowego ograniczania ilości soli i tłuszczów nasyconych w środkach spożywczych oraz kaloryczności środków spożywczych do 2020 roku przy jednoczesnej minimalizacji zauważalnych zmian w profilach smakowych⁵⁴.

Rozwój produktów, rynku i tworzenie kluczowych partnerstw mogą przyczynić się do ułatwiania oraz uatrakcyjniania zdrowszych i zrównoważonych wyborów żywieniowych. Branża i społeczeństwo obywatelskie powinny przeanalizować oraz wykorzystać możliwości zwiększania spożycia zarówno sezonowych, jak i lokalnych owoców oraz warzyw, a także innych produktów naturalnie bogatych we włókna pokarmowe, takich jak produkty pełnoziarniste czy suche nasiona roślin strączkowych.

Wprowadzenie przejrzystych etykiet zawierających informacje dotyczące pochodzenia, środków produkcji i wartości odżywczej produktów ułatwiłoby konsumentom dokonywanie wyboru. Identyfikowalność jest również bardzo ważna zarówno dla producentów żywności, jak i konsumentów, gdyż pozwala zapewnić bezpieczeństwo żywności. Należy rozważyć wprowadzenie jednolitej oraz łatwej do zrozumienia etykiety „zrównoważonej żywności”. Powinno się także jeszcze bardziej zachęcać do kładzenia większego nacisku na takie technologie, jak aplikacje mobilne czy wyświetlacze dla konsumentów w sektorze handlu detalicznego, które zapewniają wszystkie wymagane informacje oraz pełną identyfikowalność.

ZWALCZANIE CHOROÓB ZWIERZĄT I ROŚLIN W CELU ZWIĘKSZENIA ODPORNOŚCI SYSTEMU ŻYWNOŚCIOWEGO

Rozprzestrzenianie się chorób oraz szkodników atakujących zwierzęta i rośliny, nasilone przez zglobalizowany handel i zmianę klimatu, ma niekorzystny wpływ na systemy żywnościowe. Niedawne przypadki wystąpienia afrykańskiego pomoru świń oraz inwazji bakterii *Xylella fastidiosa* atakującej drzewa oliwne w południowych Włoszech stanowią jedynie przykłady tego, jak choroby roślin i zwierząt mogą negatywnie oddziaływać na system żywnościowy.

⁵⁴ Izba niższa parlamentu holenderskiego, 2014-2015, 32793, nr 162.

wy i generować straty żywności. W związku z tym należy wzmacniać systemy wczesnego wykrywania i zapobiegania, zapewniając jednocześnie odpowiednie rekompensaty producentom żywności oraz innym operatorom (np. pracownikom rolnym) za wszelkie poniesione straty, m.in. za straty finansowe ponoszone przez rolnika, gdy na skutek wybuchu epidemii nałożono ograniczenia w handlu w ogólnym interesie publicznym. Ponadto należy położyć nacisk na ustanowienie bardziej zróżnicowanych systemów rolniczych, które są bardziej odporne na stresy biotyczne⁵⁵.

Inwestycje w badania naukowe powinny koncentrować się na zapobieganiu i wczesnym wykrywaniu, jako że leczenie i zwalczanie istniejącej choroby może być bardzo kosztowne i uciążliwe. Budowanie zdolności i zwiększanie świadomości mają kluczowe znaczenie, podobnie jak transfer wiedzy od naukowców do rolników i innych podmiotów. Transfer wiedzy i współpraca z państwami trzecimi mają fundamentalne znaczenie w tym zakresie. Unia Europejska powinna być źródłem prawa, wytycznych i narzędzi do celów lepszego nadzoru, przy czym niezbędna jest także bardziej restrykcyjna kontrola przywozu. Kluczowe znaczenie ma również zwalczanie odporności na antybiotyki. Należy przyjąć zintegrowane podejście łączące opiekę zdrowotną ludzi i zwierząt, które można określić jako podejście „Jedno zdrowie”.

⁵⁵ Niekorzystne warunki pogodowe lub wszelkie nieprawidłowości uprawowe powodują stres u roślin. Stres roślinny – to fizjologiczna reakcja roślin na niesprzyjające czynniki środowiskowe i uprawowe o dużym natężeniu. W wyniku stresu następuje ograniczenie wzrostu i rozwoju roślin, co negatywnie wpływa na ich plonowanie. W warunkach skrajnych stres może prowadzić nawet do całkowitej utraty plonu lub zniszczenia roślin. Stresy roślinne dzielą się na abiotyczne (fizjologiczne) oraz biotyczne (biologiczne). Czynniki wpływające na stres abiotyczny roślin – to niska lub wysoka temperatura gleby i powietrza, uszkodzenia roślin po zimie, ograniczona dostępność wody (susza) lub nadmiar wody (okresowe podtopienia), nieprawidłowo przygotowana gleba, zaburzenia w dostępności składników pokarmowych dla roślin, intensywne promieniowanie słoneczne, ograniczenie intensywności światła, erozja gleby, silne wiatry, grad itp., na stres biotyczny zaś – występowanie chorób i szkodników [<https://agrostress.pl/info/rodzaje-stresow-1847636675.html>].

ROZDZIAŁ II

ŻYWNOŚĆ KONWENCJONALNA *VERSUS* ŻYWNOŚĆ WYSOKIEJ JAKOŚCI

Zasadniczym celem teorii potrzeb jest poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: *Jakie potrzeby i w jakiej kolejności człowiek chce zaspokoić?*⁵⁶ Według teorii Masłowa, najbardziej znanej i spopularyzowanej teorii potrzeb, najsilniej odczuwana jest konieczność zaspokajania potrzeb niższego rzędu⁵⁷, a więc potrzeb fizjologicznych, w tym przede wszystkim potrzeba zaspokajania głodu⁵⁸. Przy czym, jak pisze Abraham Harold Maslow, *człowiek odczuwający głód, w pierwszej kolejności chce poprawić swoje samopoczucie, a nie poszukuje witamin czy białka w jedzeniu*⁵⁹. Chociaż, jak stwierdza dalej, zaspokajanie głodu częściowo możliwe jest także przez inne czynności, jak picie wody czy palenie papierosów. Oznacza to, że poszczególne potrzeby fizjologiczne nie są jednak do końca odizolowane od siebie, chociaż nie ulega wątpliwości, że potrzeby te są nadrzędne ze wszystkich potrzeb człowieka. Dlatego, jeżeli weźmiemy pod uwagę człowieka, który odczuwa brak jedzenia, bezpieczeństwa, miłości czy szacunku, to i tak głód będzie odczuwał w największym stopniu ze wszystkich innych swoich potrzeb⁶⁰.

Zaspokajanie tej podstawowej potrzeby człowieka gwarantuje żywność. Jednak, jak dowodzi historia i doświadczenie zgromadzone przez ludzkość, sposób oraz istota zaspokajania nawet tej podstawowej potrzeby także podlega ewolucji. Najogólniej można stwierdzić, że po zaspokojeniu podstawowych potrzeb pokarmowych zmienia się wyobrażenie człowieka o funkcjach żywności oraz jej miejscu, w tym co współcześnie nazywamy modelem konsumpcji. W określonym stopniu bowiem żywność poza zaspokajaniem podstawowej potrzeby fizjologicznej (głodu) wraz ze wzrostem bogactwa narodowego i indywidualnego zaspokaja także potrzeby wyższego rzędu, jak chociażby potrzebę uznania (prestżu) czy samorealizacji (potwierdzenia własnej wartości). Zaspokajanie tych potrzeb wy-

⁵⁶ A. Miler-Zawodniak (2012), *Teorie potrzeb jako współczesne teorie motywacji*, „Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej”, nr 4, s. 102.

⁵⁷ Inne teorie potrzeb, jak teoria dwuczynnikowa Frederica Herzberga, teoria ERG Clayтона Alderfera, czy teorie X i Y Douglasa McGregora, w sposób zbliżony do teorii Abrahama Harolda Masłowa hierarchizują skłonność człowieka do zaspokajania swoich potrzeb, jedynie różnie wartościując czynniki, motywacje czy zależności między potrzebami różnego rzędu.

⁵⁸ Pozostałe potrzeby fizjologiczne człowieka to: potrzeba snu, zachowania zdrowia, przedłużenia gatunku i pragnienia.

⁵⁹ A.H. Maslow (1954), *Motivation and Personality*, Harper & Row Publishers Inc., New York, s. 36.

⁶⁰ Tamże, s. 37.

maga jednak wprowadzenia do modelu konsumpcji innej kategorii żywności, niż ta zaspokajająca podstawową potrzebę głodu. Niezbędna jest żywność posiadająca szczególne cechy oraz właściwości, w tym przede wszystkim tzw. żywność wysokiej jakości.

1. Ewolucja modeli konsumpcji

Model konsumpcji – to funkcja potrzeb konsumenta i jego wiedzy o możliwych sposobach ich zaspokajania, a także jego zamożności oraz dostępności dóbr⁶¹. Z kolei model konsumpcji żywności – to integralna część modeli kulturowych⁶², utożsamiana ze stroną popytową systemu produkcji żywności, gdzie stroną podażową reprezentuje sektor spożywczy⁶³. Model konsumpcji, czy też zbiór przyzwyczajeń jednostek w zakresie konsumpcji, determinują różne zmienne i uwarunkowania. Są to: po pierwsze, bezpośrednie oraz pośrednie doświadczenia każdego człowieka wynikające z przeszłości; po drugie, uwarunkowania procesów historycznych, biologicznych, społecznych i kulturowych zachodzących na konkretnym, a wraz z rozwojem cywilizacyjnym na coraz bardziej rozległym obszarze, współcześnie wręcz globalnym; po trzecie, zbiór zdarzeń składających się na egzystencję człowieka, czyli egzystencję jednostek.

Model konsumpcji żywności ogólnie określają trzy podstawowe zmienne:

1. Uwarunkowania środowiskowe (społeczne, kulturowe, ekonomiczne).
2. Cechy indywidualne (oczekiwania konsumpcyjne, doświadczenia życiowe, cechy osobowościowe).
3. Atrybuty samej żywności (jakość, cechy fizykochemiczne itd.)⁶⁴.

Zmienne te są typowe dla modeli konsumpcji ogółem (zmienna 1 i 2) oraz te charakterystyczne dla „branżowego” modelu konsumpcji żywności (zmienna 3).

Model konsumpcji żywności można rozpatrywać w dwóch podstawowych ujęciach: szerszym i węższym. W ujęciu węższym odnosi się do zbioru potrzeb, preferencji oraz oczekiwań konsumenta w zakresie żywności, w ujęciu szerszym

⁶¹ K. Hanusik, U. Łangowska-Szczeńiak (2015), *Różnicowanie modeli konsumpcji w Polsce po wejściu do Unii Europejskiej* [w:] *Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa, s. 81.

⁶² Cirad-INRA, Joint Consultative Committee on Ethics in Agricultural Research (2009), *Food Security and Food Consumption Models*, s. 1 [<http://www.cirad.fr/en/news/all-news-items/articles/2010/institutionnel/first-statement-from-the-cirad-inra-joint-ethical-committee-on-food-security>].

⁶³ M. Fonte (2002), *Food Systems, Consumption Models And Risk Perception In Late Modernity*, „International Journal of Sociology of Agriculture and Food”, nr 10(1), s. 13.

⁶⁴ S. Illés, K. Végh (2009), *Hypothetical models of food consumption behavior by the elderly* [w:] *Challenges for Analysis of the Economy, the Businesses, and Social Progress*, red. naukowa P. Kovács, K. Szép i T. Katona, International Scientific Conference Szeged, Universitas Szeged Press, Szeged.

zaś obejmuje cały system zaopatrzenia społeczeństwa w żywność. W tym miejscu zwrócono uwagę głównie na węższe ujęcie, tj. potrzeby człowieka w zakresie konsumpcji żywności, ich ewolucję oraz konsekwencje. Kluczowe dla wyjaśnienia tych tendencji jest określenie tzw. skłonności do konsumpcji. Skłonności, która w pierwszej kolejności determinowana jest poziomem uzyskiwanych dochodów. *Naturalna* jest skłonność ludzi do intensyfikacji konsumpcji w miarę wzrostu dochodów. Jednak nie jest to zależność prostoliniowa. Określa ją dochodowa elastyczność popytu.

Skłonność do wzrostu konsumpcji uwarunkowana jest psychologicznie, bowiem standard życia jest tą cechą człowieka, która jako pierwsza sygnalizuje „roszczenie” pod adresem jego dodatkowych dochodów. I chociaż nie cały przyrost dochodów przeznaczany jest na konsumpcję, a skłonność ta ma wręcz tendencję malejącą wraz ze wzrostem dochodów (prawo Engla), to ważna jest generalnie dodatnia korelacja tych dwóch zmiennych, tj. dochodu i konsumpcji.

Występująca od końca XX wieku stopniowa unifikacja modeli konsumpcji jest przede wszystkim konsekwencją tej *naturalnej* skłonności ludzi do intensyfikacji konsumpcji w miarę wzrostu dochodów, wynikającej najogólniej z naśladownictwa innych gospodarstw, których konsumpcja staje się wzorem. Naśladownictwo może przybierać różne formy, jednak przede wszystkim oznacza:

- naśladownictwo modelu konsumpcji krajów wyżej rozwiniętych przez mieszkańców krajów o niższych dochodach⁶⁵;
- naśladownictwo modelu konsumpcji gospodarstw osób z wykształceniem wyższym przez pozostałe grupy gospodarstw domowych⁶⁶;
- naśladownictwo aktualnych trendów w konsumpcji uznanych za *modne*⁶⁷.

W przypadku konsumpcji żywności naśladownictwo w formie podążania za tzw. modą może przybierać co najmniej następujące równie formy: (a) preferowanie kuchni określonego kraju (przykładowo kuchni japońskiej, chińskiej, francuskiej), (b) szczególny sposób przygotowywania potraw (np. wyłącznie w formie miksowanej lub gotowanej „na parze”), (c) preferowanie określonych produktów/dań (np. wyłącznie zielonych warzyw lub produktów typu *light*), (d) preferowanie produktów lokalnych, jak również (e) konsumpcja żywności specjalnie serwowanej (np. fast food, *street food*), a jako przeciwieństwo tej

⁶⁵ H. Szulce, F. Januszewski (2015), *Trendy w konsumpcji a zachowania konsumentów* [w:] *Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktury, Warszawa, s. 95.

⁶⁶ K. Hanusik, U. Łangowska-Szczęśniak (2015), *Różnicowanie modeli konsumpcji...*, jw., s. 85.

⁶⁷ K. Mazurek-Łopacińska (2015), *Rola kodów kulturowych i zachowań konsumentów w kreowaniu innowacji* [w:] *Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktury, Warszawa, s. 27.

ostatniej formy naśladownictwa – konsumpcja żywności specjalnie komponowanej i serwowanej (np. *slow food*)⁶⁸.

Należy podkreślić, że dążenie do naśladownictwa, czy też powielanie modeli konsumpcji jest często podświadome, a jeszcze częściej zupełnie bezkrytyczne, mimo że pewne jej formy są wartościowe i godne polecenia (jak żywność lokalna, żywność wysokiej jakości czy żywność ekologiczna)⁶⁹.

W ciągu ostatnich 50 lat nastąpiły znaczące zmiany w konsumpcji żywności. Dotyczy to w pierwszej kolejności poprawy wyżywienia istotnej części populacji świata, w tym zwłaszcza w krajach rozwijających się. O ile bowiem na początku dekady lat 60. XX wieku przeciętne spożycie na mieszkańca w tej grupie krajów wynosiło niewiele ponad 2050 kcal dziennie, o tyle w drugiej połowie dekady XXI wieku byłyby to już 2740 kcal, a więc o 1/3 więcej (tabela 3).

Tabela 3. Spożycie żywności na świecie oraz według regionów w latach 1964/66-2050 – na mieszkańca w kcal/dzień

Region	1964/66	1969/71	1979/81	1989/91	1990/92	2005/07	2015	2030 ^a	2050 ^a
Świat	2 358	2 373	2 497	2 634	2 627	2 772	2 860	2 960	3 070
Kraje rozwijające się ogółem	2 054	2 055	2 236	2 429	2 433	2 619	2 740	2 860	3 000
bez Azji Południowej	-	2 049	2 316	2 497	2 504	2 754	2 870	2 970	3 070
Afryka Subsaharyjska	2 058	2 031	2 021	2 051	2 068	2 238	2 360	2 530	2 740
Bliski Wschód/Afryka Północna	2 290	2 355	2 804	3 003	2 983	3 007	3 070	3 130	3 200
Ameryka Łacińska i Karaiby	2 393	2 442	2 674	2 664	2 672	2 898	2 990	3 090	3 200
Azja Południowa	2 017	2 072	2 024	2 554	2 250	2 293	2 420	2 590	2 820
Azja Wschodnia	1 957	1 907	2 216	2 487	2 497	2 850	3 000	3 130	3 220
Kraje rozwinięte	2 947	3 138	3 223	3 288	3 257	3 360	3 390	3 430	3 490

^a prognoza

Źródło: opracowano na podstawie [Alexandratos i Bruinsma 2012].

W latach 1964/66 dzienne spożycie kalorii w krajach rozwijających się było o około 13% niższe od średniego spożycia światowego, w latach 1990/92 – o około 7,5%, zaś w 2015 roku już tylko o 4,2%. W tym samym czasie spożycie kalorii w takich regionach świata, jak Bliski Wschód/Afryka Północna, Ameryka Łacińska i Karaiby oraz Azja Wschodnia, wyrównało się ze średnim poziomem

⁶⁸ S. Kowalczyk (2018), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [45]. Rolnictwo zrównoważone w erze globalizacji. Zagrożenia i szanse*, seria: „Monografie Programu Wieloletniego”, nr 72, IERiGŻ-PIB, Warszawa, s. 90.

⁶⁹ H. Szulce, F. Januszewski (2015), *Trendy w konsumpcji...*, jw., s. 96.

na świecie⁷⁰. W następstwie tych zmian model konsumpcji w krajach rozwijających się – szczególnie w odniesieniu do wybranych grup produktów – znacząco zbliżył się do modelu konsumpcji w krajach rozwiniętych.

Ewolucja modeli konsumpcji nie jest jednak wyłącznie zjawiskiem ostatnich dekad. Barry Michael Popkin wyróżnia pięć głównych etapów ewolucji diety (modeli konsumpcji człowieka)⁷¹:

Etapy	Opis
1	Zbieractwo żywności
2	Narastanie powszechnego głodu
3	Redukcja (ograniczanie głodu)
4	Rozwój degeneracyjnych chorób „odpokarmowych” (niezakaźnych) ⁷²
5	Zmiany behawioralne

Etapy 1. i 2. należą do modeli już nieistniejących, ludzkość ma je poza sobą, chociaż w zredukowanej formie występują one nadal w niektórych regionach świata. Istotne są etapy 3-5, które rozwijają się przez ostatnie około 300 lat. Ich główne siły motoryczne – to zmiany demograficzne i społeczno-ekonomiczne. Etap 3. – charakteryzuje zwiększone spożycie produktów skrobiowych, także owoców, warzyw i białka. Postęp w produkcji żywności pozwolił na redukcję skali głodu, który stał się mniej powszechny. Spadła śmiertelność, a także dzietność. Etap 4. – najbardziej rozpowszechniony współcześnie, charakteryzuje zwiększone spożycie tłuszczu, cukru oraz ogólnie żywności przetworzonej. W następstwie tego szybko wzrasta zagrożenie otyłością i chorobami wynikającymi ze stosowanej diety (np. choroby układu krążenia, układu kostnego). Wzrasta przeciętna długość życia, jak również zagrożenie chorobami związanymi z dietą. Negatywne konsekwencje etapu 4. wywołują coraz większe zainteresowanie zmianą dotychczasowego sposobu odżywiania się. Nowy, najbardziej współczesny etap ewolucji diety (etap 5.), jak na razie rozwija się w wybranych grupach społeczeństw, przede wszystkim krajów wysoko rozwiniętych. Oznacza zmiany postaw konsumentów w kierunku redukcji spożycia tłuszczu i cukru na rzecz owoców i warzyw oraz wybranych produktów węglowodanowych, a także zwiększoną aktywność fizyczną⁷³. Najogólniej związany jest on z konsumpcją żywności wyższej jakości. Zasadniczą siłą napędową opisanych zmian są:

⁷⁰ S. Kowalczyk (2018), *Z badań nad rolnictwem...*, jw., s. 90.

⁷¹ B.M. Popkin (2002), *An overview on the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting*, „Public Health Nutrition”, nr 5(1A), s. 94.

⁷² Choroby degeneracyjne (zwane także zwyrodnieniowymi) związane z dietą to przykładowo miażdżyca, zwyrodnienia stawów, cukrzyca.

⁷³ S. Kowalczyk (2018), *Z badań nad rolnictwem...*, jw., s. 94.

- wzrost dochodów osobistych konsumentów i w efekcie ich siły nabywczej;
- niższe ceny wielu rodzajów żywności, głównie w następstwie globalizacji oraz zwiększonego handlu światowego;
- gwałtowny rozwój mediów i komunikacji społecznej, propagujących modele konsumpcji krajów rozwiniętych, ukierunkowane przede wszystkim na kraje rozwijające się (unifikacja modeli w kierunku modelu zachodniego – *Western-style fast food*);
- postęp technologiczny redukujący koszty transportu, komunikacji i wielu innych dziedzin życia, co zwiększa możliwości w zakresie konsumpcji żywności⁷⁴.

Jednym z istotniejszych znamion modelu konsumpcji żywności ostatnich kilku dekad jest znaczący udział w diecie żywności niskiej jakości typu fast food, a także *junk food* (żywności śmieciowej). Ten rodzaj żywności niestety preferowany jest przede wszystkim przez ludzi młodych, a nawet dzieci. Z badań przeprowadzonych przez Tamkeena Khana i współautorów wśród amerykańskich uczniów wynika, że żywność typu fast food spożywają średnio 2,5 raza w tygodniu⁷⁵.

Konsekwencją takiej diety jest szybki wzrost udziału osób z nadwagą i cierpiących na otyłość⁷⁶. Dlatego, o ile w 1960 roku 45% dorosłych mieszkańców USA miało nadwagę, a 13,5% cierpiało na otyłość, to w 2000 roku już 64,5 i 30,5%, a w latach 2013-2014 aż 70,4 i 37,8%. Warto podkreślić, że jeżeli odsetek osób z nadwagą po 2000 roku zwiększył się o niecałe 10%, to w przypadku otyłości prawie aż o 1/4. Oznacza to koncentrację problemu otyłości wśród wybranych grup społecznych i zawodowych. W przypadku USA, w pierwszej kolejności kobiet pochodzenia afroamerykańskiego (udział otyłych – 56,5%) i meksykańskiego (49,6%)⁷⁷.

Problem otyłości nie dotyczy tylko mieszkańców USA. Tylko w ciągu dekady 2005-2014 udział osób otyłych wśród dorosłej populacji (powyżej 18 lat) w poszczególnych regionach świata zwiększył się następująco: w Afryce – o 37%, Azji – o 68%, Ameryce Łacińskiej – o 30%, Ameryce Północnej – 19% i Europie – o 21%, zaś ogółem na świecie – o 33%.

⁷⁴ B.M. Popkin (2003), *The nutrition transition in the developing world*, „Development Policy Review”, nr 21(5-6), s. 592.

⁷⁵ T. Khan, L.M. Powell, R. Wada (2012), *Fast Food Consumption and Food Prices: Evidence from Panel Data on 5th and 8th Grade Children*, „Journal of Obesity”, nr 2012, s. 4.

⁷⁶ Według Światowej Organizacji Zdrowia (*World Health Organization*, WHO) osoby z nadwagą – to osoby o wskaźniku BMI (*Body Mass Index*), a także o wskaźniku Quételeta – od nazwiska belgijskiego matematyka i statystyka Adolphe'a Quételeta (1796-1874) – na poziomie 25 i więcej, zaś osoby otyłe na poziomie 30 i więcej.

⁷⁷ National Center for Health Statistics (2017), *Health, United States 2016. With Chartbook on Long-term Trends in Health*, Hyattsville, MD. 2017, Washington, DC 20402, s. 238.

W następstwie tych zmian, jak podkreśla Światowa Organizacja Zdrowia, powstała sytuacja zupełnie niespotykana w historii świata, bowiem na ponad 800 mln ludzi głodujących w 2016 roku przypadało ponad 1,9 mld osób z nadwagą (39% populacji ludzi dorosłych), w tym 650 mln – to osoby otyłe (13,4%). Liczba dzieci poniżej 5 roku życia z nadwagą i otyłych wynosiła 41 mln, a dzieci i młodzieży w wieku 5-19 lat – 340 mln. Oznacza to, że światowa populacja osób z nadwagą liczyła około 2,3 mld osób (29,4% populacji światowej). Tak więc na jedną osobę głodującą przypadało 2,7 osoby z nadwagą⁷⁸.

Tendencja do naśladownictwa modeli konsumpcji żywności i w następstwie tego ich unifikacja, przejawia się zanikiem różnorodności oraz bogactwa regionalnych modeli konsumpcji i generalnie oznacza ewolucję w kierunku tzw. modelu zachodniego. Modelem, którego najbardziej reprezentatywnym przykładem jest amerykański model konsumpcji, ubogi w witaminy oraz składniki mineralne, lecz bogaty w składniki wysokokaloryczne⁷⁹.

Jaki zatem powinien być preferowany kierunek dalszej ewolucji modelu konsumpcji żywności, tak by spełniała ona dwa zasadnicze kryteria:

- prowadziła do korzystnych, z punktu widzenia zdrowia konsumenta, zmian;
- racjonalnej eksploatacji środowiska przyrodniczego i jego ograniczonych zasobów.

Współczesny model konsumpcji żywności należy do modeli agresywnych, sterowanych jednostkowymi interesami firm, głównie transnarodowych korporacji spożywczych, wreszcie do modeli niezrównoważonych, zarówno na etapie produkcji, jak i konsumpcji. *Czym jest ta niezrównoważona konsumpcja i dlaczego tak często dzisiaj mówi i pisze się o potrzebie zrównoważenia produkcji i konsumpcji?*

Od konferencji ONZ „Środowisko i Rozwój”, mającej miejsce w Rio de Janeiro w 1992 roku (Agenda 21), niezrównoważona konsumpcja utożsamiana jest z degradacją środowiska przyrodniczego w wyniku jego nadmiernej eksploatacji, nieefektywnym wykorzystaniem zasobów, nadmiernym zanieczyszczeniem, pogłębianiem ubóstwa i nierównowagi, ogólnie z niezrównoważonym rozwojem⁸⁰. W planie implementacji Agendy 21, przyjętym na światowym szczycie w Johannesburgu w 2002 roku (*The World Summit on Sustainable Development*), mówi się wręcz o potrzebie „rozdzielenia” rozwoju gospodarczego świata od degradacji środowiska przyrodniczego, a środkiem realizacji tej

⁷⁸ WHO (2018), *Obesity and overweight*, 16 February [http://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight].

⁷⁹ S. Kowalczyk (2018), *Z badań nad rolnictwem...*, jw., s. 102.

⁸⁰ United Nations (1992), *Sustainable Development*, Agenda 21, Chapter 4, Rio de Janeiro [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf].

koncepcji powinna być zrównoważona produkcja i konsumpcja⁸¹. Zrównoważona w zakresie braku kolizji między konsumpcją a środowiskiem przyrodniczym.

Kategorię zrównoważonej konsumpcji wypracowano po raz pierwszy na forum międzynarodowego sympozjum zorganizowanego przez Norweskie Ministerstwo Środowiska w Oslo w 1994 roku. Zrównoważona konsumpcja oznacza *wykorzystanie usług i powiązanych z nimi produktów, które odpowiadają na podstawowe potrzeby człowieka i przyczyniają się do lepszej jakości życia, przy jednoczesnej minimalizacji wykorzystania zasobów naturalnych i materiałów toksycznych*⁸². Zrównoważona konsumpcja definiowana jest także jako *konsumenckie decyzje gospodarstw domowych, które przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju przez wyższą efektywność i/lub wystarczalność*⁸³.

Zrównoważona konsumpcja postrzegana jest zatem jako model zaspokajania potrzeb ludzkich, w tym także w zakresie żywności, z poszanowaniem praw przyszłych pokoleń. Dlatego nazywana bywa konsumpcją zrównoważoną i odpowiedzialną (*sustainable and responsible consumption*)⁸⁴. Czasami formuluje się wręcz postulat dekonsumpcji, inaczej – zrównoważonej konsumpcji i zrównoważonego rozwoju. Tendencja ta stanowi przeciwagę dla dominującego współcześnie konsumpcjonizmu, będąc jednocześnie nowym aktywnym czynnikiem procesu gospodarowania⁸⁵. Oba wymienione tu kierunki rozwijają się współcześnie równolegle, jednak dominującym nurtem w dalszym ciągu pozostaje konsumpcjonizm.

Konsumpcjonizm – to masowa, standaryzowana i zunifikowana produkcja żywności, nadeksploatacja środowiska przyrodniczego, nieliczenie się z potrzebami przyszłych pokoleń, wreszcie naśladownictwo modeli konsumpcji opartych na żywności globalnej oraz choroby pokarmowe w następstwie wysokiego spożycia ubogiej w składniki odżywcze żywności. Odmienne podejście proponuje model dekonsumpcji. Model dekonsumpcji – to oparcie produkcji i konsumpcji

⁸¹ United Nations (2002), *Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development*, s. 7 [http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_English/WSSD_PlanIm.pl.pdf].

⁸² OECD (1999), *Towards More Sustainable Household Consumption Patterns Indicators to Measure Progress*, Environment Directorate Environment Policy Committee, Working Group on the State of the Environment, ENV/EPOC/SE(98)2/FINAL, s. 21.

⁸³ R. Schwegler, B. Tuncer, D. Peter (2008), *Sustainable Consumption Consumers as Trendsetters for Sustainability?* INRATE, CSCP Background Paper, Zurich, s. 30 [http://www.inrate.com/Inrate/Documents/2008-03-Study_Sustainable-Consumption_EN.pdf].

⁸⁴ World Business Council for Sustainable Development (2008), *Sustainable Consumption Fact and Trends, From a Business Perspective, The Business Role Focus Area*, Atar Roto Presse SA, Brussels, s. 4.

⁸⁵ A. Olejniczuk-Merta (2015), *Konsumpcja czynnikiem innowacyjnego rozwoju [w:] Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa, s. 9.

żywności na zasobach lokalnych, przyjaznych środowisku przyrodniczemu, to różnorodność regionalna i lokalna produktów, jak również wzorców konsumpcji, zbilansowane zaspokajanie potrzeb pokarmowych, unikanie konsumpcji ostentacyjnej i etnocentryzm konsumencki⁸⁶.

Siłą napędową dla współczesnych modeli konsumpcji żywności powinna być przede wszystkim edukacja konsumentów, uświadamianie o ryzyku związanym z konsumpcją żywności niskiej jakości czy wręcz śmieciowej oraz zwiększona aktywność organizacji konsumenckich w tym zakresie. Wsparcia dla idei konsumpcji zrównoważonej, żywności dobrej jakościowo oraz o wysokich wartościach odżywczych należy oczekiwać ze strony organizacji lokalnych, samorządów i regionalnych związków producenckich. Korzyści są bowiem ewidentne, praktycznie dla wszystkich grup interesariuszy. Także państwo powinno wspierać takie procesy, ustanawiając warunki sprzyjające rozwojowi dobrej jakościowo, nieskażonej i niezafałszowanej żywności.

Nadzieją na stopniową zmianę dotychczasowych, nie zawsze korzystnych, tendencji jest wzrost zainteresowania ze strony coraz liczniejszych grup ludności żywnością ekologiczną, regionalną, tradycyjną, lokalną, czyli ogólnie żywnością wysokiej jakości. A co jeszcze bardziej optymistyczne, to fakt, że zjawisko to występuje w coraz liczniejszej grupie krajów i to nie tylko tych najwyżej rozwiniętych.

2. Definiowanie żywności konwencjonalnej i żywności wysokiej jakości

Czym jest zatem żywność wysokiej jakości? Przede wszystkim należy podkreślić, że tak jak poziom jakości w ogóle jest kategorią subiektywną, tak żywność wysokiej jakości pozostaje tak samo kategorią subiektywną. Według Genevieve Bordeleau i współautorów postrzeganie jakości jest skorelowane z satysfakcją konsumenta, a ta – jak wiadomo – jest subiektywna i zmienna w czasie⁸⁷. Jest to tzw. konsumencka percepcja jakości żywności, inaczej – jakość postrzegana z perspektywy konsumenta (*consumer oriented food quality*). Jest ona określana także jako „jakość subiektywna”, ponieważ jej podstawą jest indywidualna ocena jakości przez konsumenta⁸⁸. A postrzeganie, w tym także jakości żywności, jest – jak wiadomo – następstwem potrzeb konsumenta i dla każdego może oznaczać zupełnie inny standard. Z tych względów „jakość postrzegana” nigdy nie oznacza „jed-

⁸⁶ S. Kowalczyk (2018), *Z badań nad rolnictwem...*, jw., s. 105.

⁸⁷ G. Bordeleau, I. Myers-Smith, M. Midak, A. Szeremeta (2002), *Food Quality: A comparison of organic and conventional fruits and vegetables*, Ecological Agriculture Den Kongelige Veterinær og Landbohøjskole, s. 10 [<http://edepot.wur.nl/115486>].

⁸⁸ C. Grebitus (2008), *Food Quality from the Consumer's Perspective: An Empirical Analysis of Perceived Pork Quality*, Cuvillier Verlag, Göttingen, s. 15 [https://cuvillier.de/uploads/preview/public_file/1564.pdf].

nej jakości” dla wszystkich konsumentów i dlatego z perspektywy konsumenta należy mówić raczej o „jakości postrzeganej”, a nie o jakości jako kategorii obiektywnej⁸⁹. Ponadto istnieje kategoria jakości żywności z punktu widzenia producenta (*product- and process-oriented food quality*) czy instytucji kontrolnych⁹⁰. Określana jest ona jako tzw. jakość obiektywna, wynikająca ze standardów produkcji czy norm jakościowych określonych w prawie⁹¹.

Skoro jednak kategoria żywności wysokiej jakości funkcjonuje i to funkcjonuje coraz częściej w obecnej rzeczywistości, muszą istnieć kryteria jej wyodrębnienia. Próba zdefiniowania kategorii żywności wysokiej jakości w najprostszy sposób może być uczyniona przez porównanie jej do modelu będącego w społecznym odbiorze w znaczącym stopniu jej przeciwieństwem, czyli żywności konwencjonalnej (*conventional food*). Podstawę produkcji każdej żywności stanowią surowce rolne i to one stanowią o jej jakości już na pierwszym etapie łańcucha rolno-żywnościowego. Podstawą żywności konwencjonalnej są surowce wyprodukowane w ramach konwencjonalnego, industrialnego rolnictwa (*conventional farming, industrial farming*). Podstawowe cechy tej formy wytwórczości rolniczej to:

- powszechne stosowanie chemicznych środków ochrony roślin i nawozów mineralnych;
- stosowanie leków weterynaryjnych, antybiotyków i hormonów wzrostu w produkcji zwierzęcej;
- stosowanie produktów zawierających modyfikacje genetyczne;
- wysoka absorpcja innowacji technologicznych;
- niskie nakłady pracy;
- wysoka eksploatacja środowiska przyrodniczego i jego zasobów (gleba, woda, powietrze).

Surowce do produkcji żywności wytworzone w ramach tego systemu produkcyjnego są następnie przetwarzane na produkty spożywcze także w ramach industrialnej (masowej) produkcji. A to oznacza, że na tym kolejnym etapie wytwórczości powszechnie używa się tzw. chemii spożywczej, czyli dodatków do żywności, w tym szczególnie niebezpiecznych dla zdrowia człowieka barwników i konserwantów, a także substancji zagęszczających i żelujących, aromatów. Naturalnie wszystkie one są prawnie dopuszczone do stosowania, np. na terenie Unii Europejskiej, a jak zapewnia Komisja Europejska, dopuszcza się

⁸⁹ J-B.E.M. Steenkamp (1986), *Perceived Quality of Food Products and its Relationship to Consumer Preferences: Theory And Measurement*, „Journal of Food Quality”, nr 9, s. 374; DOI: 10.1111/j.1745-4557.1986.tb00807.x.

⁹⁰ H.L. Meiselman (2001), *Criteria of food quality in different contexts*, „Food Service Technology”, nr 1(2), s. 67; DOI: 10.1046/j.1471-5740.2001.00012.x.

⁹¹ C. Grebitus (2018), *Food Quality from...*, jw., s. 15.

wylącznie takie dodatki, *których proponowane zastosowania uznano za bezpieczne*⁹². Problem w tym, że badania naukowe ciągle dostarczają nowej wiedzy na temat skutków spożywania kolejnych substancji dodatkowych uznanych w przeszłości za bezpieczne, a które według nowych badań wcale za takie już się nie uznaje. W efekcie Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (*European Food Safety Authority*, EFSA) jest zmuszony systematycznie modyfikować listę dozwolonych dodatków (tzw. lista E). Ponadto – co warto podkreślić – produkcja masowej (konwencjonalnej) żywności jest silnie determinowana imperatywem zysku, a to oznacza stosowanie surowców raczej niższej jakości i większą dbałość o ilość, a nie jakość produktu finalnego.

Elementy te składają się na obraz żywności konwencjonalnej, tj. żywności:

- opartej na surowcach rolnych wytworzonych wysokowydajnymi metodami industrialnymi i raczej o niższej wartości odżywczej⁹³;
- wysoko przetworzonej;
- z powszechnym użyciem dodatków do żywności;
- zestandaryzowanej i masowej;
- wytworzonej według receptur gwarantujących korzystny wynik ekonomiczny.

Nie oznacza to wszakże, że jest to żywność z założenia niebezpieczna dla zdrowia czy życia konsumentów. Unijnym konsumentów przed taką ewentualnością zabezpiecza prawo żywnościowe, które stanowi, że *żaden niebezpieczny środek spożywczy nie może być wprowadzany na rynek, i dalej środek spożywczy jest uznawany za niebezpieczny, jeżeli uważa się, że: a) jest szkodliwy dla zdrowia, b) nie nadaje się do spożycia przez ludzi* [art. 14, ust. 1 i 2]⁹⁴.

W literaturze i publicystyce żywność konwencjonalna zazwyczaj przeciwstawiana jest żywności ekologicznej (organicznej), a czyni tak nawet Departament Rolnictwa USA⁹⁵, co jest jednak znaczącym uproszczeniem⁹⁶. Jeżeli żyw-

⁹² Komisja Europejska (2011), *Dodatki do żywności – pytania i odpowiedzi*, MEMO/11/783, Bruksela, 14 listopada [http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-783_pl.htm].

⁹³ Z uwagi na powszechne stosowanie chemii rolnej i leków weterynaryjnych.

⁹⁴ Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności [Dz. Urz. WE, 01.02.2002 r., L 31/1].

⁹⁵ R. Clemens (2010), *Conventional and organically produced foods*, USDA [https://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/dietary_guidelines_for_americans/Resource3-Organics.pdf].

⁹⁶ Organic Vs Conventional Food [<https://www.eostreorganics.co.uk/organic-vs-conventional-food.html>]; Differences between Organics and Conventionally Grown Foods [<https://www.food-safety-and-you.com/Organics.html>]; It's Easy Being Green: Organic vs. Conventional Foods-The Gloves Come Off [<https://www.americanprogress.org/issues/green/news/2008/09/10/4933/its-easy-being-green-organic-vs-conventional-foods-the-gloves-come-off>]; Difference Between Organic and Conventional Foods and Farming [<https://www.bartleby.com/essay/Difference-Between-Organic-and-Conventional-Foods-and-F3LTFGYVC>].

ność konwencjonalną można i należy konfrontować z jakąś inną kategorią żywności to raczej z żywnością wysokiej jakości. Nie należy jednak w sposób bezwzględny traktować żywności konwencjonalnej, jako żywności z założenia niskiej jakości, czy niebezpiecznej dla zdrowia i życia konsumentów. To raczej z ogółu podaży żywności znajdującej się na rynku wyróżnia się właśnie żywność wysokiej jakości, spełniająca określone kryteria. *Jakie zatem kryteria wyróżniają żywność wysokiej jakości z ogółu żywności?*

Żywność wysokiej jakości, według australijskiego CFS Health Centre⁹⁷, powinna charakteryzować się pięcioma cechami. Do takich zalicza się:

1. Minimalnie przetworzenie (żywność zbliżona do naturalnie występujących produktów, jak owoce, warzywa, produkty pełnoziarniste, nabiał, mięso, fasola, orzechy, nasiona).
2. Produkty ekologiczne (organiczne).
3. Zawartość wyłącznie naturalnych składników (niewytworzonych „sztucznie”, jak przykładowo aromaty często nazywane „identyczne z naturalnymi”).
4. Produkty lokalne.
5. Sezonowość produkcji i w efekcie konsumpcji (produkty kupowane w okresie naturalnej uprawy)⁹⁸.

Z kolei, według Harvard T.H. Chan School of Public Health, do żywności wysokiej jakości zalicza się minimalnie przetworzone produkty spożywcze, nie poddawane specjalnym zabiegom „oczyszczenia” (pozbawienia) z wybranych elementów, takie jak warzywa, owoce, produkty pełnoziarniste, „zdrowe” tłuszcze i „zdrowe” źródła białka.

Żywność wysokiej jakości, czy też żywność klasy premium (*premium food*), według Lindsey Partos definiują wysokiej jakości składniki. A tylko takie mogą być podstawą dla coraz bardziej popularnego trendu rynkowego określonego jako premiumizacja (*premiumisation*), czyli wchodzenie kolejnych marek produktów spożywczych do żywności klasy premium⁹⁹.

W opozycji do tej grupy żywności wysokiej jakości mamy żywność niskiej jakości, która obejmuje wysoko przetworzone przekąski, słodzone napoje, rafinowany cukier, smażone potrawy, produkty o wysokiej zawartości tłuszczów nasyconych i trans oraz produkty o wysokim poziomie indeksu glikemicznego

⁹⁷ Centrum walki z zespołem chronicznego zmęczenia (*Chronic Fatigue Syndrome*, CFS).

⁹⁸ CFS Health, *5 characteristic of high quality food* [<https://cfshealth.com/5-characteristic-of-high-quality-food/>].

⁹⁹ DAIRYreporter (2017), *High quality ingredients define premium food product*, News & Analysis on the Dairy Industry & Market [<https://www.dairyreporter.com/Article/2005/07/26/High-quality-ingredients-define-premium-food-product>].

(np. ziemniaki)¹⁰⁰. Nie są to jednak typowe określenia żywności wysokiej oraz niskiej jakości, co wykaz „produktów zdrowych” i „mniej zdrowych” dla człowieka. Jedyną cechą wspólną, która wyróżnia grupę produktów wysokiej jakości to niskie ich przetworzenie oraz – co interesujące – niepoddawanie produktów procesowi „oczyszczania”, np. rafinacji.

Żywność wysokiej jakości bywa także często przeciwstawiana żywności taniej¹⁰¹. W artykule *Cheap Food vs. Quality Food* napisano wprost, że *tania żywność to żywność niskiej jakości*¹⁰². Innymi słowy, gdyby przyjąć, że powyższe rozumowania są prawidłowe, każda żywność droga byłaby żywnością wysokiej jakości. Tymczasem wiadomo, że nie zawsze tak bywa. Cena niekoniecznie jest bowiem warunkiem czy też gwarancją wysokiej jakości, w tym także jakości żywności.

Jakość żywności, w tym zwłaszcza wysoka jakość, zależy m.in. od stanu bioróżnorodności środowiska przyrodniczego. Bioróżnorodność ekosystemu jest bowiem warunkiem wyższej wartości odżywczej produktów spożywczych¹⁰³. Dzieje się tak głównie za sprawą większego zróżnicowania wartości odżywczej pasz, która następnie „przenosi” się na produkty pochodzenia zwierzęcego. Tym samym różnorodność biologiczna staje się podstawą dla jakości produktów spożywczych i jakości zawartych w nich składników odżywczych. A zrównoważona ochrona i wykorzystanie różnorodności biologicznej mogą być także ważnym czynnikiem bezpieczeństwa żywności, a szerzej bezpieczeństwa żywnościowego.

Żywność wysokiej jakości znalazła swoje miejsce także w polskich rządowych dokumentach strategicznych. Przykładowo w *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020* sektor żywności wysokiej jakości został zaliczony do jednego z dziesięciu sektorów strategicznych¹⁰⁴, w *Ramowym Planie Działań dla Żywności i Rolnictwa Ekologicznego w Polsce na lata 2014-2020* stwierdza się, że zwiększenie na rynku podaży produktów wysokiej jakości jest szansą polskiego rolnictwa¹⁰⁵, i wreszcie w projektowanej *Strategii Zrównoważo-*

¹⁰⁰ Harvard T.H. Chan, School of Public Health, *The Best Diet: Quality Counts* [<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-weight/best-diet-quality-counts/>].

¹⁰¹ Mindful Eats (2009), *You are Worth High Quality Food* [<http://www.mindfuleats.com/mindfuleats/2009/03/high-quality-food.html>].

¹⁰² High Brix Gardens, *Cheap Food vs. Quality Food* [<https://highbrixgardens.com/what-is-brix/cheap-food-vs-quality-food.html>].

¹⁰³ G. Wu, J. Fanzo, D.D. Miller, P. Pingali, M. Post, J.L. Steiner, A.E. Thalacker-Mercer (2014), *Production and supply of high-quality food protein for human consumption: sustainability, challenges, and innovations*, „Annals of the New York Academy of Sciences”, Annals Reports, nr 1321, s. 11.

¹⁰⁴ Ministerstwo Rozwoju (2017), *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, Departament Strategii Rozwoju, Warszawa, s. 68.

¹⁰⁵ Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2018a), *Ramowy Plan Działań dla Żywności i Rolnictwa Ekologicznego w Polsce na lata 2014-2020*, Warszawa, s. 26.

nego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2020 (2030) podkreślono, że sektor żywności wysokiej jakości jest jednym z sektorów strategicznych, które mają szansę stać się przyszłymi motorami polskiej gospodarki¹⁰⁶. W żadnym z tych dokumentów nie sprecyzowano jednak, co rozumie się pod pojęciem żywności wysokiej jakości. Dokładna lektura powyższych dokumentów sugeruje, że żywność ta jest utożsamiana przede wszystkim z żywnością ekologiczną.

Definicja żywności wysokiej jakości nie występuje także w unijnym prawie żywnościowym. W rozporządzeniu unijnym nr 1151/2012 dedykowanym systemom jakości produktów rolnych i środkom spożywczym stwierdza się jedynie, że wzrasta zapotrzebowanie na żywność wysokiej jakości, a jej produkcja wymaga godziwego wynagrodzenia. W związku z tym cytowane rozporządzenie ma za zadanie *wspierać działalność rolno-przetwórczą oraz systemy rolne związane z produktami wysokiej jakości* [art. 1, ust. 1]¹⁰⁷. Jest to tym bardziej zastanawiające, że Komisja Europejska na potrzeby kampanii prowadzonej przeciwko problemowi zaniżania jakości zdefiniowała tzw. podwójną jakość żywności, a nie zdefiniowała samej jakości żywności. Według Komisji Europejskiej podwójna jakość oznacza *towary wprowadzane do obrotu na jednolitym rynku pod tą samą marką lub znakiem towarowym, lecz o różnej zawartości, składzie lub jakości w poszczególnych państwach członkowskich UE*¹⁰⁸. Ujęcie takie jest jednak dosyć ogólne, ponadto, jak podkreślono w dalszej części *Komunikatu* Komisji Europejskiej, powyższe określenie nie oznacza, że wszystkie produkty w każdej części jednolitego rynku muszą być identyczne oraz że przedsiębiorstwa spożywcze mają prawo wprowadzać do obrotu i sprzedawać towary o różnym składzie lub o różnych właściwościach.

Dość powszechne jest traktowanie żywności wytwarzanej w ramach określonych systemów jakości jako żywności wysokiej jakości lub żywności o gwarantowanej jakości. W związku z tym żywność ta jest zazwyczaj utożsamiana z produktami ekologicznymi lub wytwarzanymi w ramach unijnych systemów produktów regionalnych i tradycyjnych, a także, chociaż rzadziej, w ramach krajowych systemów jakości. Piotr Kafel, Paweł Nowicki i Tadeusz Sikora, badając produkty wysokiej jakości w polskich sieciach handlowych, pytali wprost o dostępność produktów wytwarzanych w ramach takich systemów w sklepach nale-

¹⁰⁶ Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2018b), *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2020 (2030)*, Warszawa, s. 10.

¹⁰⁷ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. UE, 14.12.2012 r., L 343/1].

¹⁰⁸ Komisja Europejska (2017), Zawiadomienie Komisji w sprawie stosowania prawa UE w zakresie żywności i ochrony konsumenta w odniesieniu do kwestii związanych z podwójną jakością produktów – Szczególny przypadek żywności [Dz. Urz. UE, 29.09.2017 r., C 327/1].

zących do badanych sieci¹⁰⁹. W takiej konwencji certyfikat określonego systemu jakości (np. w zakresie rolnictwa ekologicznego) staje się automatycznie wyznacznikiem żywności wysokiej jakości.

Jakie zatem główne cechy żywności przesądzają o jej wysokiej jakości? Z przeglądu literatury przedmiotu wynika, że do najczęściej powtarzających się cech żywności należą:

- niski stopień przetworzenia;
- brak pozostałości pestycydów, leków weterynaryjnych czy hormonów wzrostu – czyli głównie produkty ekologiczne;
- brak lub minimalny poziom dozwolonych dodatków do żywności;
- lokalny charakter produktu;
- sezonowość produktu.

Najbardziej istotne, a w zasadzie najczęściej omawiane w literaturze przedmiotu i mediach są dwie pierwsze cechy. Powstaje jednak naturalne pytanie, *dlaczego stopień przetworzenia ma przesądzać o poziomie jakości żywności, a żywność mniej przetworzona ma być żywnością wyższej jakości?* Wydaje się, że stanowisko to jest poprawne wyłącznie w sytuacji, gdy proces przetwórczy pozbawia i eliminuje z produktu spożywczego wartościowe składniki (np. długi proces gotowania) lub wręcz odwrotnie – proces przetwórczy sprawia, że w produkcie pojawiają się niekorzystne/niebezpieczne/niezdrowe substancje (np. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, WWA – w następstwie obróbki termicznej, jak wędzenie, smażenie czy pieczenie). W innych warunkach trudno przyjąć takie stwierdzenie za prawdziwe i traktować bezwzględnie żywność mało/nisko przetworzoną jako żywność wysokiej jakości.

Powyższe podejście jest prawdopodobnie efektem doświadczenia rynkowego, z którego powszechnie wiadomo, że im produkt spożywczy bardziej przetworzony, tym więcej okazji do zaniżenia jego jakości – przez zamianę składników bardziej wartościowych składnikami mniej wartościowymi bądź wręcz okazji do jego zafałszowania. Jeżeli podejmujemy decyzję o zakupie jednego kilograma mięsa (np. boczku), to istnieje niewielkie ryzyko zaniżenia jego jakości, bądź wręcz zafałszowania (ewentualnie nastrzyknięcie karagenem lub inną substancją żelującą, co jednak można zauważyć). Gdy jednak decydujemy o zakupie jednego kilograma pasztetu, ryzyko, że zakupimy produkt inny niż informuje o tym etykieta, jest znaczne. W takim produkcie stopień przetworzenia składników uniemożliwia bowiem ich identyfikację bez specjalistycznych badań laboratoryjnych. A zatem im mniej przetworzony produkt, tym większa szansa, że konsumenci nie będą oszukani oraz zakupią żywność wyższej jakości, a tak

¹⁰⁹ P. Kafel, P. Nowicki, T. Sikora (2013), *Produkty wysokiej jakości w polskich sieciach handlowych*, „Handel wewnętrzny”, nr 5(346), s. 68-79.

naprawdę taką żywność, o jakiej informuje etykieta. Jednak prawdziwość relacji: niższy stopień przetworzenia – wyższa jakość trudno uznać za uniwersalną regułę rynkową.

Za bardziej istotną należy uznać zasadę braku w wytwarzanej żywności pozostałości pestycydów, leków weterynaryjnych czy hormonów wzrostu. Pewne wątpliwości występują jednak i w tym przypadku. Obowiązujące prawo żywnościowe zabrania wprowadzania do obrotu żywności o przekroczonych MRL¹¹⁰. Jednak w obrocie znajduje się całkiem sporo żywności, gdzie pozostałości – na przykład pestycydów – zawierają się w przedziale: analityczna granica oznaczalności MRL. Średni udział takiej żywności pochodzącej z krajów Unii Europejskiej i Europejskiego Obszaru Gospodarczego na rynku unijnym w 2015 roku wynosił 42,1%¹¹¹. W przypadku żywności pochodzącej z krajów trzecich – nawet powyżej 50% (Brazylia, Chile, Kolumbia, Maroko, Republika Południowej Afryki)¹¹².

Podobna sytuacja ma miejsce z pozostałościami leków weterynaryjnych. Problem zatem istnieje. Jednak brak zastosowania pestycydów, a także leków weterynaryjnych w wielu przypadkach mogłoby spowodować wyjątkowo dotkliwe straty, np. w przypadku epidemii chorób rezygnacja z leków może oznaczać skażenie produktu bakterią. Powstaje zatem pytanie: *jak powinno w takiej sytuacji wyglądać racjonalne zachowanie?* Konsekwentny zakaz stosowania, czy może w pewnych sytuacjach przyzwolenie na ograniczone zastosowanie. Oczywiście nie na wprowadzanie na rynek żywności zanieczyszczonej pestycydami czy lekami i hormonami. Jednak pytanie: *czy korzystniejsza dla konsumentów jest obecność na rynku żywności z pozostałościami leków weterynaryjnych (oczywiście na poziomie dopuszczonym prawem żywnościowym), czy też wolna od nich, lecz skażona mikrobiologicznie nie jest całkowicie bezzasadne.*

Kolejny problem, jaki wyłania się z analizy różnych podejść do żywności wysoko przetworzonej to, z jednej strony, wyjątkowa wrażliwość na dodatki do żywności, a z drugiej – zupełny brak zainteresowania jakością surowców do produkcji żywności, poza problemem pozostałości substancji obcych. Tymczasem wiadomo, że ze słabych jakościowo surowców nie powstanie dobry produkt finalny. Jakość surowców rolnych jest decydująca dla jakości żywności. Przykładowo z mlecznych ras bydła nie można otrzymać wysokiej klasy wołowiny, a niskiej jakości owoców – dobrych przetworów czy mrożonek. Dla jakości

¹¹⁰ *Maximum Residue Limit* – najwyższe dopuszczalne stężenie pozostałości pestycydów oraz leków weterynaryjnych w żywności.

¹¹¹ EFSA (2017), *The 2015 European Union report on pesticide residues, in food*, Scientific Report, „EFSA Journal”, nr 15(4):4791, s. 57.

¹¹² Tamże, s. 58.

żywności jest to bardziej istotne, niż użycie niewielkiej ilości konserwantu powstrzymującego rozwój pleśni czy szczepionki przeciwko salmonelli.

I wreszcie, tak często omawiane cechy żywności wysokiej jakości, jak lokalny charakter żywności czy konsumpcja produktów w sezonie ich naturalnego, zgodnego z cyklem przyrodniczym wzrostu. Do tej pory nie są znane wiarygodne badania, które dowodziłyby konieczność spożywania wyłącznie żywności produkowanej lokalnie. Jest oczywiste, że w poszczególnych regionach świata wykształciły się różne modele konsumpcji i różne produkty uznawane są za jadalne bądź nie. Polski konsument spożywa kaszanke, flaki, czy jeszcze w niedalekiej przeszłości karpia „mułowego”, co dla znacznej populacji mieszkańców Europy wydawało się niejadalne bądź co najmniej ekstrawaganckie. Podobnie jak Polakom żabie udka i ślimaki. Jednak w przytoczonej dyskusji na temat lokalności żywności podnosi się nie tylko niespecyficzne modele konsumpcji regionalnej, lecz mniej lub bardziej poważnie uzasadniane poglądy na temat związku spożycia produktów lokalnych oraz produktów pochodzących z innych części świata z kondycją zdrowotną konsumentów. I zaczyna to nabierać wręcz cech wiedzy tajemnej bądź – jak kto woli – „ludowej”. Podobne znamiona nosi dyskusja o sezonowości konsumpcji wybranych produktów spożywczych.

Dyskusja o lokalności konsumpcji, jak i jej sezonowym charakterze ma sens, gdy koszty produkcji i konsumpcji żywności analizowane są z globalnego punktu widzenia. Jak wysokie koszty ponosi społeczeństwo światowe, gdy godzi się na przemieszczanie na dziesiątki tysięcy kilometrów żywności, którą można wytwarzać w odległości kilkunastu czy kilkuset kilometrów. Jaki zostawiamy ślad ekologiczny (*ecological footprint*), węglowy (*carbon footprint*) czy środowiskowy (*environmental footprint*). Tym bardziej, że mniej więcej od 1970 roku globalny ślad ekologiczny przekracza potencjał Ziemi do produkowania zasobów i usług ekologicznych¹¹³. Transportując zaś jabłka z Nowej Zelandii do Europy, czy ziemniaki z Azji Południowo-Wschodniej, przewożona jest głównie woda. W jabłku w zależności od odmiany woda stanowi bowiem około 70% jego masy, w ziemniaku – do 75%, w rybach – 75% (import z Wietnamu), a w arbuzech i melonach – nawet do 90%¹¹⁴.

Jakie zatem cechy powinna posiadać żywność (produkty spożywcze), by można ją było uznać za żywność wysokiej jakości. Należy przy tym przyjąć, że cechy te są realne do osiągnięcia przez producentów surowców rolnych i przetwórców żywności, a także posiadają swoje uzasadnienie w walorach zdrowotnych żywności. W tej konwencji do cech takich należy zaliczyć:

¹¹³ WWF Global, *Ślad ekologiczny konsumpcji* [<http://www.wwfpl.panda.org>].

¹¹⁴ <http://portalaktywni.com/aktualnosci/zawartosc-wody-w-produktach-spozywczych/>.

- po pierwsze, użycie do produkcji żywności surowców wysokiej jakości (surowców wytworzonych z dobrych jakościowo odmian roślin oraz ras zwierząt, bez użycia nawozów mineralnych, pestycydów, leków weterynaryjnych, hormonów wzrostu czy odpadów komunalnych; w ograniczonym stopniu można jednak dopuszczać możliwość użycia wymienionych wyżej substancji, lecz wyprodukowane surowce muszą być bezwzględnie wolne od ich pozostałości i to wolne zupełnie, a nie w granicach dopuszczalnych prawem zawartości);
- po drugie, wytworzenie żywności według uznanych, sprawdzonych i korzystnych dla człowieka receptur (jednak wiek receptury nie stanowi o jej wartości; receptury starsze nie zawsze są tożsame z lepszymi, korzystniejszymi dla organizmu konsumenta);
- po trzecie, w procesie przetwórczym nie doszło do utraty wartościowych elementów odżywczych zawartych w użytych do produkcji składnikach lub nie powstały w następstwie tegoż przetwórstwa substancje szkodliwe (sam poziom przetworzenia w tej sytuacji jest nieistotny);
- po czwarte, wytworzenie w ramach systemów jakości (unijnych, krajowych, regionalnych, dobrowolnych, obowiązkowych itd.); warunkiem jest jednak system zewnętrznej certyfikacji w stosunku do kontrolowanego podmiotu/producenta)¹¹⁵;
- po piąte, wytworzenie bez lub z minimalnym udziałem dodatków do żywności (część dodatków to korzystne lub obojętne dla człowieka substancje, np. E-300, kwas askorbinowy, witamina C; nie można więc wymagać bezwzględnej z nich rezygnacji);
- po szóste, posiadanie dodatkowych w stosunku do pozostałej żywności właściwości (walorów), np. dodatek witamin, pro- i prebiotyków, nienasyconych kwasów tłuszczowych itd., lub obniżonej zawartości składników, jak cholesterol, sód, kalorie; należy jednak podkreślić, że sam dodatek lub redukcja składników nie czynią jeszcze produktu spożywczego żywnością wysokiej jakości.

¹¹⁵ Jak wykazał monitoring wykonany na zlecenie Komisji Europejskiej, w krajach Unii Europejskiej istnieje ponad 440 dobrowolnych systemów certyfikacji produktów rolnych i środków spożywczych. Por. Areté Research&Consulting in Economics, *Inventory of certification schemes for agricultural products and foodstuffs marketed in the EU Member States*, Data aggregations, s. 5 [https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/quality/certification/inventory/inventory-data-aggregations_en.pdf].

Kluczowe znaczenie ma zatem jakość użytych składników, zastosowane receptury i systemy jakości, w ramach których dana żywność jest wytwarzana. To gwarantuje, że proces przetwórczy nie będzie naznaczony utratą składników odżywczych, czy skłonnością do zastępowania ich zamiennikami lub dodatkami do żywności w celu ukrycia wad czy mankamentów produktu spożywczego, lecz będzie procesem „budowy” korzystnych cech sensorycznych i właściwości odżywczych. A czy dany produkt będzie wytworzony wyłącznie z surowców lokalnych i pozyskanych w sezonie ich uprawy lub określonym momencie cyklu hodowlanego, nie ma istotnego znaczenia dla jego jakości.

Zakwalifikowanie danego produktu spożywczego do kategorii żywności wysokiej jakości nie oznacza, że musi on bezwzględnie spełniać wszystkie wymienione wyżej kryteria. Jest naturalne, że im więcej takich kryteriów spełnia produkt, tym pewniej można przyjąć, że jest właśnie produktem wysokiej jakości. Poszczególne kryteria są tu jednak bardziej wyznacznikami kategorii produktów, które można uznać za produkty wysokiej jakości niż regułami dyskwalifikacji. Nie będzie produktem wysokiej jakości zaś wyrób, który spełnia jedno kryterium (np. do jego produkcji użyto surowców wysokiej jakości), a z innymi pozostaje w kolizji (np. zawiera dużo dodatków do żywności, żadnych dodatkowych właściwości, czy powstał na podstawie niesprawdzonej receptury). Z tych względów kwalifikacja poszczególnych produktów spożywczych do sektora żywności wysokiej jakości musi postępować zgodnie z zasadą *case by case*, czyli zindywidualizowanej analizy każdego przypadku oddzielnie.

W dalszej części opracowania przedmiotem analizy są dwie kategorie żywności dość powszechnie zaliczane, przede wszystkim z perspektywy konsumenta, do żywności wysokiej jakości, tj.:

- żywność ekologiczna,
- żywność regionalna i tradycyjna.

Nie są to kategorie w pełni opozycyjne w stosunku do żywności konwencjonalnej, lecz raczej charakteryzujące się stale zwiększającym udziałem na rynku oraz diecie współczesnego konsumenta, przez co także konkurencyjne do żywności konwencjonalnej, lecz nie zaprzeczające jej rynkowemu istnieniu (tabela 4). Różne kategorie żywności postrzegane są przez konsumentów pozytywnie lub negatywnie, ale zawsze w sposób subiektywny, bowiem jest to następstwo tzw. postrzeganej jakości.

Tabela 4. Kategoryzacja żywności w erze globalizacji^a

Kategorie żywności			
postrzegane raczej negatywnie lub zdecydowanie negatywnie		postrzegane pozytywnie	
Globalna	<i>Global food</i>	Lokalna	<i>Local food</i> <i>Zero-kilometre food</i>
Niskiej jakości	<i>Low/poor quality food</i>	Wysokiej jakości	<i>High quality food</i>
Konwencjonalna	<i>Conventional food</i>	Nowa ^b	<i>Novel food</i>
Przemysłowa	<i>Industrial food</i>	Tradycyjna	<i>Traditional food</i>
		Ekologiczna	<i>Organic food</i>
Masowa	<i>Fast food</i>	Premium	<i>Premium food</i>
	<i>Street food</i>		<i>Slow food</i>
Śmieciowa	<i>Junk food</i>	Odżywcza ^c	<i>Nutritional food</i>
Podrabiana	<i>Fake food</i>	Autentyczna	<i>Authentic food</i>
Zafalszowana	<i>Adulterated food</i>		
Zanieczyszczona	<i>Contaminated food</i>	Czysta	<i>Pure food</i>
Sztuczna	<i>Artificial food</i>	Prawdziwa	<i>Real food</i>
		Naturalna	<i>Natural food</i>
Niezdrowa	<i>Unwholesome food</i>	Zdrowa	<i>Wholesome food</i>
Tania	<i>Cheap food</i>	Jakościowa ^d	<i>Quality food</i>
		Domowa	<i>Homemade food</i>
		Wegetariańska	<i>Vegetarian food</i>
		Wygodna	<i>Convenient food</i>
„Plastikowa”	<i>Distasteful food</i>	Smakowita	<i>Tasty food</i>
Transgeniczna	<i>GMO food</i>		
		Etniczna	<i>Ethnic food</i>
		Prozdrowotna	<i>Health food</i>
		Funkcjonalna ^e	<i>Functional foods</i>
			<i>Mood food^f</i>
		Przeciw otyłości	<i>Anti-obesity food</i>

^a istnieją naturalnie także takie kategorie żywności, które nie wywołują jednoznacznie negatywnych lub pozytywnych skojarzeń. Określona klasyfikacja jest bowiem wynikiem indywidualnej oceny konsumenta. Do takich z pewnością należy kategoria tzw. żywności dziwnej czy dziwacznej (*bizarre food*);

^b nazywana także żywnością nowej generacji; ^c odżywcza w znaczeniu: o wysokich walorach odżywczych; ^d żywność jakościowa – to żywność wytworzona zgodnie z określonym systemem jakości; ^e żywność funkcjonalna zaliczana jest do kategorii żywności prozdrowotnej, podobnie jak żywność specjalnego przeznaczenia żywieniowego, żywność wzbogacona czy żywność „lepsza dla Ciebie” (*Better4U Foods*). Z kategorią żywności funkcjonalnej powiązane jest wiele pojęć pokrewnych, takich jak: *agromedical food*, *fortified food*, *fitness food*, *wellness food*, *VitaFood* czy *therapeutic food*. Ponadto warto podkreślić, że żywność funkcjonalna w ostatnich dekadach jest jedną z najszybciej rozwijających się kategorii żywności, dzięki czemu powstały nowe podkategorie, takie jak: żywność o specjalnych właściwościach zdrowotnych (*Food for Specified Health Use*), żywność z oświadczeniami zdrowotnymi (*Food with Health Claims*), żywność z funkcjonalnymi składnikami odżywczymi (*Food with Nutrient Function Claims*) czy żywność o określonym przeznaczeniu zdrowotnym (*Food for Special Health Use*); ^f *Mood food* (*Glücksnahrung*, w dosłownym tłumaczeniu: szczęśliwe jedzenie) – to żywność poprawiająca nastrój. Zalicza się do niej produkty bogate w naturalne antydepresanty, jak selen (łosoś, tuńczyk, wołowina, pomidory), kwas omega-3 (tłuste ryby, tłuszcze roślinne – oliwa, olej lniany), cynk (ostrygi, krewetki, czosnek), magnez (czekolada, pestki dyni) czy witaminy D i B (orzechy, owoce morza, awokado, mleko, otręby).

Źródło: opracowanie własne.

Dwubiegunowa klasyfikacja niesie za sobą radykalne konsekwencje co do lokalizacji wartościującej poszczególne grupy produktów spożywczych. Nie jest to wszakże równoznaczne z rynkową dyskwalifikacją kategorii żywności zamieszczonych w lewej części tabeli 4. Żywność konwencjonalna, tak jak i żywność masowa czy żywność niskiej jakości, nie zniknie z rynku. Zawsze bowiem będą konsumenci zainteresowani taką żywnością z uwagi na jej znacznie większą dostępność ekonomiczną w relacji do żywności ekologicznej czy żywności klasy premium. Rynek nie może abstrahować od struktury zgłaszanego popytu. Powyższa dwubiegunowa klasyfikacja ilustruje przede wszystkim główny współcześnie kierunek ewolucji modeli konsumpcji na świecie. Ewolucji w stronę żywności wyższej jakości, wygodnej i funkcjonalnej. Fakt ten w swoich strategiach rynkowych muszą uwzględniać nie tylko producenci żywności wysokiej jakości, lecz wszyscy, w tym także ci, którzy produkują tanią, konwencjonalną żywność. Poza wszelką dyskusją pozostaje zaś bezpieczeństwo żywności. Tu stanowisko konsumentów i producentów musi się pokrywać, bowiem żywność niespełniająca warunku bezpieczeństwa nie może się znajdować w obrocie rynkowym.

3. Żywność ekologiczna jako kategoria żywności wysokiej jakości

3.1. Regulacje prawne w sektorze żywności ekologicznej

Żywność ekologiczna bierze swój początek w działaniach na rzecz ekologicznego rolnictwa. Procesy związane z ochroną produkcji rolniczej przed szkodliwymi konsekwencjami stosowania chemii rolnej, w tym zwłaszcza chemicznych środków ochrony roślin, mają miejsce od wielu już dziesiątek lat i występują praktycznie we wszystkich regionach świata.

Początki regulacji prawnych w zakresie jeszcze nie wprost rolnictwa ekologicznego, lecz ochrony środowiska przyrodniczego, w tym wód powierzchniowych, gleb i w konsekwencji roślin, datuje się na lata 70. XX wieku. Wówczas to 22 listopada 1973 roku ukazała się Dyrektywa Rady w sprawie zbliżenia ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do detergentów¹¹⁶. Podkreślono w niej, że jednym ze skutków zanieczyszczenia wód detergentami jest ograniczenie kontaktu między wodą i powietrzem, co utrudnia natlenienie wód, obniża fotosyntezę konieczną do życia flory wodnej, jak również wywiera niekorzystny wpływ na różne etapy procesów oczyszczania odpadów wodnych. W efekcie stwarza to zagrożenie mikrobiologiczne z powodu możliwego przenoszenia się bakterii i wirusów. Dlatego uznano, że wskazane jest utrzymanie poziomu podatności detergentów na biodegradację wynoszącego 90% [art. 2].

¹¹⁶ Dyrektywa Rady z dnia 22 listopada 1973 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do detergentów [Dz. Urz. WE, 17.12.1973 r., L 347/51].

Jako kolejna, w omawianym obszarze, ukazała się dyrektywa 79/117/EWG z dnia 21 grudnia 1978 roku, zakazująca wprowadzania do obrotu i stosowania środków ochrony roślin zawierających wyjątkowo szkodliwe dla zdrowia ludzi i zwierząt substancje czynne¹¹⁷. Do substancji takich zaliczono związki rtęci oraz trwałe związki chloroorganiczne, w tym sławny czy raczej niesławny DDT (środek owadobójczy Azotox, Ditox).

Następny akt prawny wprost odnosił się już do idei rolnictwa ekologicznego. Było to rozporządzenie Rady przyjęte na wniosek Komisji z dnia 6 grudnia 1989 roku (90/C4/03) w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych¹¹⁸. Rozporządzenie to określało wprost główne reguły produkcji ekologicznej, system kontroli oraz zasady znakowania produktów ekologicznych. Do podstawowych zasad produkcji ekologicznej zaliczono m.in.:

- obowiązkowy okres karencji w przestawianiu produkcji z konwencjonalnej na ekologiczną;
- żyzność i aktywność biologiczna gleby musi zostać utrzymana wyłącznie przez uprawę roślin strączkowych, nawozu zielonego lub roślin o długich korzeniach oraz wprowadzanie do gleby substancji organicznych, również kompostowanych;
- stosowane mogą być wyłącznie nawozy organiczne lub mineralne wymienione w rozporządzeniu, jak: obornik, słoma, torf, komposty, wodorosty i produkty z wodorostów, trociny, kora i odpady drzewne, popiół drzewny, naturalny fosforyt, potaż, kamień wapienny, kreda, skały magnezowe, gips, mączka skalna, ił (załącznik II.A);
- zwalczanie szkodników, chorób i chwastów odbywa się przez: (a) wybór właściwych gatunków i odmian; (b) właściwy płodozmian; (c) zabiegi mechaniczne; (d) zabiegi, takie jak wprowadzanie żywoptotów, ochrona gniazd, wypuszczanie drapieżników; oraz (e) wypalanie chwastów. Ponadto w przypadkach bezpośredniego zagrożenia upraw mogą być stosowane wyłącznie produkty wymienione w rozporządzeniu, takie jak preparaty otrzymane z derysa trującego i gorzkiej właściwej, propolis, ziemia okrzemkowa, ciecz bordoska, ciecz burgundzka, krzemian sodu, wodorowęglan sodu, mydło potasowe, preparaty zawierające feromony, preparaty z wykorzystaniem bakterii Bt (*Bacillus thuringiensis*), preparaty wirusowe, oleje roślinne i tłuszcze oraz olej parafinowy (załącznik II.B).

¹¹⁷ Dyrektywa Rady z dnia 21 grudnia 1978 r. zakazująca wprowadzania do obrotu i stosowania środków ochrony roślin zawierających niektóre substancje czynne [Dz. Urz. WE, 8.02.1979 r., L 33/36]. Dyrektywę wprowadzono na wniosek Komisji Europejskiej z dnia 5 sierpnia 1976 r. [Dz. Urz., 26.08.1976 r., C 200, s. 10].

¹¹⁸ Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2092/91 z dnia 24 czerwca 1991 r. w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. WE, 22.07.1991 r., L 198].

W następstwie tak rygorystycznych zasad z rolnictwa ekologicznego wyeliminowano stosowanie nawozów sztucznych i chemicznych środków ochrony roślin (pestycydów). Wprowadzony system kontroli miał gwarantować przestrzeganie zasad produkcji ekologicznej. Przepisy w zakresie rolnictwa ekologicznego stopniowo rozbudowywano dodając nowe regulacje prawne. W efekcie, o ile rozporządzenie 2092/91 liczyło 15 stron, to aktualnie obowiązujące rozporządzenie 834/2007¹¹⁹ i rozporządzenie wykonawcze 889/2008¹²⁰ łącznie liczą już ponad 100 stron.

Przepisy w sprawie produkcji ekologicznej zostały znacząco uszczegółowione w rozporządzeniu nr 834/2007. Dotyczy to zwłaszcza regulacji w zakresie zasad produkcji ekologicznej, w tym produkcji surowców rolnych i przetwórstwa żywności ekologicznej. O ile w rozporządzeniu nr 2092/91 znalazły się tylko ogólne zasady ekologicznej produkcji rolniczej, to w rozporządzeniu nr 834/2007 obejmują one już takie zagadnienia, jak:

- zasady ogólne (w tym oparcie produkcji na procesach biologicznych, wykluczenie stosowania GMO – *genetically modified organism*, ograniczenie stosowania środków zewnętrznych czy ściśle ograniczenie stosowania środków z syntezy chemicznej);
- szczegółowe zasady dotyczące rolnictwa (w tym utrzymywanie zdrowia zwierząt przez wspomaganie naturalnej obrony immunologicznej zwierząt, dobór odpowiednich ras i praktyki hodowlane oraz zdrowia roślin przez stosowanie środków zapobiegawczych, takich jak dobór odpowiednich gatunków i odmian odpornych na szkodniki i choroby, odpowiedni płodozmian, metody mechaniczne i fizyczne oraz ochronę naturalnych wrogów szkodników);
- zasady produkcji roślinnej;
- zasady produkcji wodorostów;
- zasady produkcji zwierzęcej;
- zasady produkcji w sektorze akwakultury;
- ogólne reguły dotyczące produkcji pasz przetworzonych;
- ogólne zasady produkcji żywności przetworzonej (w tym warunek oddzielenia w czasie i przestrzeni przetwórstwa żywności ekologicznej i konwencjonalnej oraz zakaz stosowania substancji i technik, które odtwarzają

¹¹⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 [Dz. Urz. UE, 14.06.2018 r., L 150/1].

¹²⁰ Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli [Dz. Urz. UE, 18.09.2008 r., L 250].

właściwości utracone w trakcie przetwarzania i przechowywania żywności ekologicznej, naprawiają skutki zaniedbań zaistniałych w trakcie przetwarzania lub w inny sposób mogą wprowadzać w błąd w kwestii prawdziwej natury tych produktów);

- szczegółowe zasady dotyczące przetwarzania żywności ekologicznej (w tym ograniczenie stosowania dodatków żywnościowych, składników pełniących funkcje technologiczne i sensoryczne, jak również mikroelementów oraz substancji pomocniczych, tak by były stosowane w minimalnym zakresie i tylko na wypadek istotnej potrzeby technologicznej lub do szczególnych celów żywieniowych);
- ogólne zasady produkcji drożdży ekologicznych.

W związku z tym, że przepisy rozporządzenia nr 834/2007 odnoszą się do produkcji, przygotowania, obrotu, znakowania i kontroli sektora ekologicznego, szczegółowo uregulowano zatem cały obszar produkcji ekologicznych surowców rolnych, przetwórstwa żywności ekologicznej, ekologicznych pasz i obrotu nimi. Tym samym powstał łańcuch żywności ekologicznej gwarantujący odpowiednią jakość oraz właściwości surowcom, jak i produktom finalnym, czyli żywności ekologicznej.

Dodatkowo zasady konstytuujące sektor żywności ekologicznej zostały jeszcze uszczegółowione w rozporządzeniu nr 889/2008. Dotyczą one m.in. takich zagadnień, jak: zakaz produkcji hydroponicznej, zasady dotyczące warunków w pomieszczeniach inwentarskich, zakaz produkcji zwierzęcej bez gruntów rolnych, jednoczesna produkcja zwierząt ekologicznych i nieekologicznych, warunki dopuszczenia użycia nieekologicznych składników żywności pochodzenia rolniczego, użycie zwierząt nieekologicznych, zasady kontroli, wykazy dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym nawozów, środków poprawiających właściwości gleby, środków ochrony roślin, dodatków do żywności oraz ich nośników i produktów do czyszczenia oraz dezynfekowania.

Rozporządzenie nr 2018/848 wchodzące w życie z dniem 1 stycznia 2021 roku w miejsce dotychczas obowiązującego 834/2007 w sposób jeszcze bardziej rygorystyczny i szczegółowy reguluje produkcję żywności ekologicznej. Jest to wyjątkowo obszerny akt prawny (92 strony, podczas gdy rozporządzenie nr 834/2007 – 23 strony). Zdecydowanie jeszcze bardziej zostały uszczegółowione zasady ekologicznej produkcji żywności (fragment ten liczy 29 stron, podczas gdy w rozporządzeniu nr 834/2007 niecałe 8 stron). Rozbudowano przepisy dotyczące produkcji rolniczej, w tym zwłaszcza produkcji zwierzęcej i akwakultury. Ponadto dodano regulacje w zakresie produkcji ekologicznego wina (część VI). Wprowadzone lub uszczegółowione zostały regulacje w takich obszarach, jak: (a) obowiązki i działania w przypadku podejrzenia niezgodności

z prawem unijnym; (b) środki ostrożności w celu zapobiegania obecności niedopuszczonych produktów i substancji; (c) środki, które należy podejmować w przypadku stwierdzenia obecności niedopuszczonych produktów lub substancji; oraz (d) kontrole urzędowe oraz inne czynności urzędowe. Oznacza to jeszcze bardziej rygorystyczne warunki prowadzenia produkcji metodami ekologicznymi, jak również gwarancję wysokiej jakości żywności ekologicznej.

Regulacje w zakresie rolnictwa ekologicznego istnieją nie tylko w krajach unijnych. Beate Huber, Otto Schmid i Verena Batlogg podali, że w 2017 roku w 87 krajach świata istniały takie regulacje¹²¹. Poza krajami Unii Europejskiej było to 25 krajów z regionu Azji i Pacyfiku (m.in. Australia, Chiny, Japonia, Nowa Zelandia, Arabia Saudyjska, USA i Izrael), 21 krajów z Ameryki Północnej i Południowej (m.in. USA, Kanada, Argentyna, Brazylia, Chile, Kolumbia, Meksyk i Wenezuela), 11 krajów europejskich niebędących członkami Unii Europejskiej (m.in. Albania, Mołdawia, Serbia, Norwegia, Szwajcaria, Turcja i Ukraina) i 2 kraje afrykańskie (Maroko i Tunezja)¹²². W niektórych krajach regulacje w zakresie rolnictwa ekologicznego nie były jednak w pełni zaimplementowane według standardu *International Federation of Organic Agriculture Movements*, IFOAM.

W Polsce obowiązuje także dodatkowa regulacja w postaci ustawy z dnia 25 czerwca 2009 roku o rolnictwie ekologicznym, która określa m.in. kompetencje poszczególnych organów zaangażowanych w kontrolę i nadzór nad tym sektorem, a także kary przewidziane za nieprzestrzeganie obowiązujących przepisów w zakresie rolnictwa ekologicznego¹²³.

3.2. Produkcja ekologiczna na świecie

Przyrost zarówno powierzchni użytków ekologicznych, jak i sprzedaży żywności ekologicznej na świecie w ciągu ostatnich 15 lat należały do wyjątkowo dynamicznych. Powierzchnia użytków wzrosła bowiem w tym czasie z około 11,0 mln ha w 1999 roku do 50,3 mln ha w 2015 roku i aż 57,8 mln ha w 2016 roku, tj. 5,3-krotnie. O ile pod uprawami ekologicznymi w 1999 roku było tylko 0,3% wszystkich użytków rolnych, to w 2015 roku już 1,1%, a w 2016 roku – 1,2%, czyli 4-krotnie więcej (wykres 1). W wielu krajach świata udział ten w analizowanym okresie był zdecydowanie wyższy i przykładowo

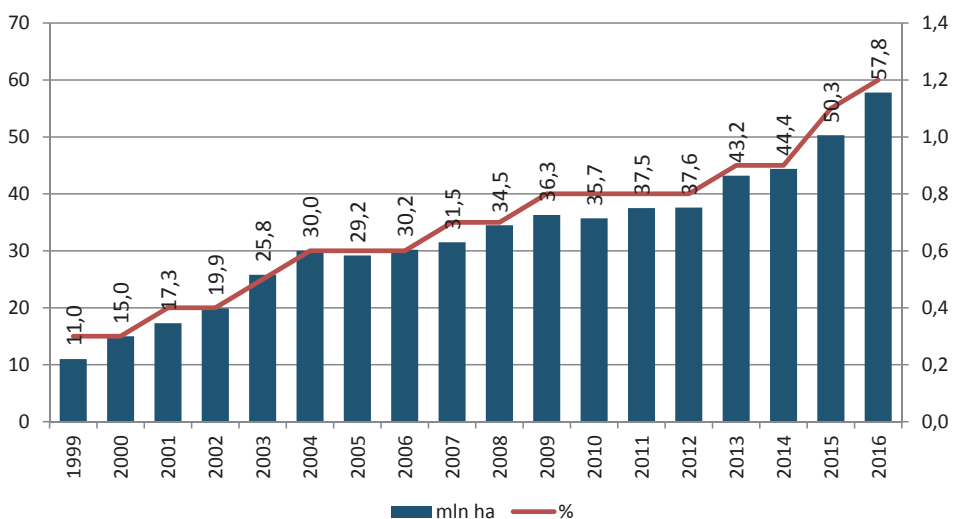
¹²¹ B. Huber, O. Schmid, V. Batlogg (2018), *Standards and Regulations* [w:] *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018*, red. naukowa H. Willer i J. Lernoud, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organic International, s. 152.

¹²² Tamże, s. 153-154.

¹²³ Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rolnictwie ekologicznym [Dz.U. 2017, poz. 1054].

w Polinezji Francuskiej wynosił on 31,3%, na Samoa – 22,4%, w Austrii – 21,9%, Estonii – 18,9% i Szwecji – 18,0% (wykres 2)¹²⁴.

Wykres 1. Powierzchnia użytków ekologicznych oraz udział w powierzchni użytków rolnych ogółem na świecie w latach 1999-2016



Źródło: opracowano na podstawie [Lernoud i Willer 2018, s. 47].

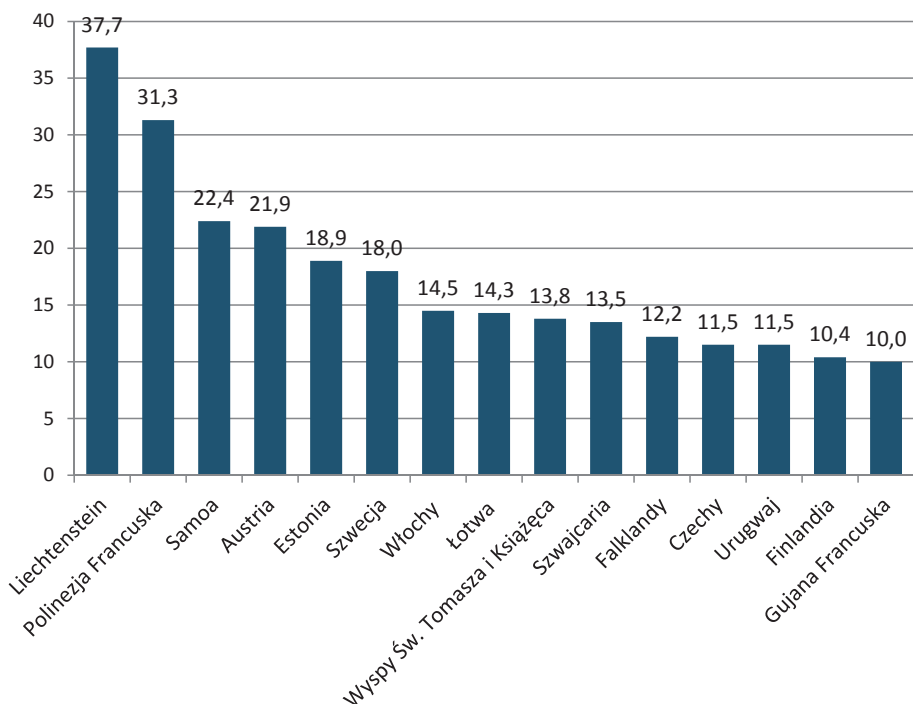
W 2016 roku na świecie było łącznie 2 726 967 rolników ekologicznych i 81 114 przetwórci ekologicznych¹²⁵ (w 2011 roku – 1 798 359 i 50 311)¹²⁶. Na jedno ekologiczne gospodarstwo przypadało zatem 21 ha ziemi, a na jedną przetwórcnię ekologiczną 33,6 gospodarstwa rolnego. Najwięcej rolników ekologicznych było w takich krajach, jak Indie (835 tys. i „tylko” 547,6 tys. w 2011 roku), Uganda (210,4 tys.), Meksyk (210 tys.), Etiopia (203,6 tys. – dane za 2015 rok). Tylko w tych czterech krajach było łącznie 1459 tys. rolników ekologicznych, czyli ponad połowa wszystkich ekologicznych rolników na świecie (dokładnie 53,5%).

¹²⁴ W analizie pominięto Liechtenstein, bowiem mimo najwyższego na świecie udziału upraw ekologicznych w użytkach ogółem, ich powierzchnia w 2016 roku wynosiła zaledwie nieco ponad 4 tys. ha.

¹²⁵ J. Lernoud, H. Willer (2018), *Current Statistics on Organic Market Worldwide: Area, Operators, and Market* [w:] *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018*, red. naukowa H. Willer i J. Lernoud, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organic International, s. 65.

¹²⁶ H. Willer, J. Lernoud (2013), *Current Statistics on Organic Agriculture Worldwide: Organic Area, Producers and Market* [w:] *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2013*, FiBL & IFOAM Report, red. naukowa H. Willer, J. Lernoud i L. Kilcher, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Bonn, s. 67.

Wykres 2. Kraje z udziałem powierzchni użytków ekologicznych w powierzchni użytków rolnych ogółem powyżej 10% w 2016 roku



Źródło: opracowano na podstawie [Lernoud i Willer 2018, s. 43].

Przeciętne gospodarstwo ekologiczne w omawianych krajach liczyło jednak tylko: 6,8 ha w Indiach (w tym 5,1 ha to powierzchnia tzw. zbioru ze stanu naturalnego, jak: grzyby, zioła, leśne owoce, miód itd.), 2,0 ha w Ugandzie (w tym 0,8 ha to powierzchnia zbioru ze stanu naturalnego), 9,4 ha w Meksyku (w tym 6,2 ha to powierzchnia zbioru ze stanu naturalnego) i 0,9 ha w Etiopii. Tak więc najbardziej liczni rolnicy ekologiczni na świecie dysponują powierzchnią gospodarstwa o obszarze przeciętnie od 0,9 ha w Etiopii do 3,2 ha w Meksyku. Ponadto w krajach tych rolnicy w większości zajmują się ekologiczną uprawą bawełny i innych roślin będących surowcem dla przemysłu włókienniczego, medycznego lub kosmetycznego. Ekologiczna żywność stanowi w ich ofercie produktowej zdecydowaną mniejszość, a jej głównym źródłem nie jest uprawa roślin czy chów zwierząt, lecz zbiór ze stanu naturalnego.

A zatem ten ogólnie pozytywny obraz podstawowych tendencji w zakresie światowego rolnictwa ekologicznego ma także swoje inne, mniej pozytywne odbicie. Składa się na to i fakt, że na 178 analizowanych krajów w Raporcie FiBL & IFOAM aż w co drugim z nich udział upraw ekologicznych w powierzchni użyt-

ków rolnych kształtował się poniżej 0,5%, a w co trzecim kraju poniżej 0,1%¹²⁷. Uprawy ekologiczne pozostają zatem skoncentrowane tylko w wybranej grupie krajów świata. Wystarczy podać, że powierzchnia użytków ekologicznych w jednym kraju (!) – w Australii – stanowi aż 46,9% powierzchni światowej tych użytków. W 2016 roku łączna powierzchnia użytków ekologicznych w dziesięciu głównych krajach świata stanowiła 76,5% światowych użytków ekologicznych (w 2015 roku – 74,4%). Oznacza to, że na każde cztery hektary takich użytków trzy hektary zlokalizowane są w tych właśnie dziesięciu krajach, a na pozostałe – prawie 170 krajów – przypada zaledwie jeden hektar na każde cztery hektary na świecie. Ponadto, co nie stanowi optymistycznego obrazu, struktura ekologicznych użytków rolnych w 2016 roku przedstawiała się następująco:

Wyszczególnienie	Struktura użytków ekologicznych
Użytki ekologiczne ogółem	100,0
trwałe użytki zielone ¹²⁸	65,5
trwałe plantacje ¹²⁹	7,8
roślinne uprawne	18,3
pozostałe	8,4

Oznacza to, że praktycznie 2/3 powierzchni użytków ekologicznych stanowią łąki i pastwiska. Z tych względów bardziej poprawne jest właśnie określenie jako użytki ekologiczne, a nie uprawy ekologiczne. Te drugie utożsamiane są bowiem przede wszystkim z zasiewami i nasadzeniami upraw rocznych.

Łączna powierzchnia ekologicznych upraw na świecie w 2016 roku wynosiła 10 612,4 tys. ha (w 2010 roku – 5908,5 tys. ha), w tym zboża zajmowały powierzchnię – 4091,2 tys. ha, rośliny uprawiane na zieloną paszę – 2760,6 tys. ha i oleiste – 1286,6 tys. ha. Przeciętnie uprawy ekologiczne stanowiły 0,7% łącznych upraw światowych [w niektórych grupach udział ten był jednak wyższy i tak dla roślin lekarskich wynosił 10,1%, grzybów i trufli – 4,9% (dane za 2015 rok), pasz zielonych – 4,2% (dane za 2015 rok) i truskawek – 2,3%]. W grupie plantacje trwałe na ogólną powierzchnię – 4544,3 tys. ha (2584,6 tys. ha w 2010 roku¹³⁰), największy areal zajmowały plantacje: kawy – 934,0 tys. ha, oliwek – 747,6 tys. ha, orzechów – 574,1 tys. ha i winogron – 379,6 tys. ha. Średnio plantacje ekologiczne stanowią 2,8% ogólnej powierzchni plantacji trwałych na świecie, w tym dla jagodowych jest to 10,6%, kawy – 8,5%, oliwy – 7,0% i winogron – 5,3%.

¹²⁷ J. Lernoud, H. Willer (2018), *Current Statistics on Organic...*, jw., s. 44-45.

¹²⁸ Łąki i pastwiska.

¹²⁹ Cytrusy, owoce, kawa, kakao, herbata, orzechy kokosowe, winnice, kwiaty, oliwki.

¹³⁰ H. Willer, J. Lernoud (2013), *Current Statistics on Organic...*, jw., s. 80-82.

Znacznie słabsze wyniki – co może zastanawiać wobec tak znacznego udziału ekologicznych użytków zielonych – prezentuje ekologiczna produkcja zwierzęca, zwłaszcza w zakresie wieprzowiny. Ponadto, dostępne są praktycznie dane odnoszące się wyłącznie do regionu Europa, gdzie produkcja ta cieszy się stosunkowo większą popularnością. Poglówie ekologicznych zwierząt w 2016 roku przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Poglówie ekologicznych zwierząt w Europie i Unii Europejskiej w 2016 roku

Gatunek zwierząt	Europa		Kraje Unii Europejskiej	
	sztuki	udział w pogłowie ogółem (w %)	sztuki	udział w pogłowie ogółem (w %)
Bydło ^a	3 857 782	3,0	3 642 372	4,5
Owce	4 591 943	3,0	4 365 188	4,5
Trzoda chlewna	992 752	0,6	963 221	0,7
Drób ^b	45 639 898	1,8	43 262 652	3,1

^a łącznie bydło mięsne, mleczne oraz Buffalo; ^b łącznie na mięso i jaja

Źródło: opracowano na podstawie [Lernoud i Willer 2018, s. 233].

W przypadku bydła i owiec udział ekologicznych stad w pogłowie ogółem przewyższa nawet odpowiednie progi dla produkcji roślinnej. Bardzo niski poziom prezentuje wyłącznie produkcja trzody chlewnej. Szybko wzrasta zaś popyt na ekologiczne jaja. Drugim produktem o najwyższej dynamice wzrostu popytu jest mleko oraz produkty mleczne. W 2016 roku w Europie wyprodukowano 4,4 mln ton mleka ekologicznego (4,1 mln ton w krajach Unii Europejskiej), co stanowiło 2,8% łącznej produkcji mleka.

Najwyższy poziom oraz dynamikę sprzedaży i spożycia żywności ekologicznej, co naturalne – odnotowano w krajach najbogatszych. W latach 2000-2016 sprzedaż żywności ekologicznej na świecie wzrosła z poziomu 17,9 do 89,7 mld USD, czyli 5,1-krotnie. Z łącznej wartości sprzedaży żywności ekologicznej na świecie w 2016 roku – 49,5% przypadało na Amerykę Północną i 39,6% na Europę¹³¹. Jest to prosta konsekwencja nie tyle świadomości i wiedzy konsumentów w tych krajach, co zasobności ich portfela. Żywność ta, jako żywność wysokiej jakości, jest bowiem także żywnością droższą od żywności konwencjonalnej. Największy aktualnie rynek tej żywności to USA, gdzie w 2016 roku sprzedano jej za 38,9 mln EUR¹³², czyli o 85,1% więcej niż pięć lat wcześniej (tabela 6). W pozostałych krajach o największej wartości sprzedaży

¹³¹ J. Lernoud, H. Willer (2018), *Current Statistics on Organic...*, jw., s. 68. Dane dotyczą sprzedaży żywności ekologicznej w ponad 55 krajach o największej produkcji tej żywności.

¹³² Według Europejskiego Banku Centralnego w 2016 roku 1 EUR = 1,109 USA.

żywności ekologicznej przyrost ten uplasował się w przedziale 50-80%. W krajach tych żywność ekologiczna stanowi już znaczący segment rynku żywności ogółem i w 2016 roku wynosiła przykładowo: w Danii – 9,7%, Luksemburgu – 8,6%, Szwajcarii – 8,4%, Szwecji i Austrii – 7,9% oraz Niemczech – 5,1%¹³³.

Tabela 6. Kraje o najwyższym poziomie sprzedaży i konsumpcji żywności ekologicznej w latach 2011 i 2016 – na mieszkańca

Sprzedaż żywności ekologicznej – w mln EUR					
Lp.	2011		Lp.	2016	
	Kraj	Wartość		Kraj	Wartość
1.	USA	21 038	1.	USA	38 938
2.	Niemcy	6 590	2.	Niemcy	9 478
3.	Francja	3 756	3.	Francja	6 736
4.	Kanada ^a	1 904	4.	Chiny	5 900
5.	Wielka Brytania	1 882	5.	Kanada	3 002
6.	Włochy	1 720	6.	Włochy	2 644
7.	Szwajcaria	1 411	7.	Wielka Brytania	2 460
8.	Austria	1 065	8.	Szwajcaria	2 298
9.	Japonia ^a	1 000	9.	Szwecja	1 944
10.	Hiszpania	965	10.	Hiszpania	1 686

Konsumpcja żywności ekologicznej – na mieszkańca w EUR					
Lp.	2011		Lp.	2016	
	Kraj	Wartość		Kraj	Wartość
1.	Szwajcaria	177	1.	Szwajcaria	274
2.	Dania	162	2.	Dania	227
3.	Luksemburg	134	3.	Szwecja	197
4.	Austria	127	4.	Luksemburg	188
5.	Liechtenstein ^b	100	5.	Austria	177
6.	Szwecja	94	6.	Liechtenstein	171
7.	Niemcy	81	7.	USA	121
8.	USA	67	8.	Niemcy	116
9.	Francja	58	9.	Francja	101
10.	Kanada ^a	57	10.	Kanada	83

^a dane za 2010 rok; ^b dane za 2009 rok

Źródło: opracowano na podstawie [Willer i Lernoud 2013, s. 70; Lernou i Willer 2018, s. 70-71].

Z kolei najwyższy poziom konsumpcji żywności ekologicznej w przeliczeniu na mieszkańca – co jest naturalnie miarą o wiele bardziej reprezentatywną dla ilustracji rozwoju rynku dla tej kategorii żywności wysokiej jakości – ma miejsce w takich krajach, jak: Szwajcaria (274 EUR), Dania (227 EUR), Szwecja (197 EUR) i Luksemburg (188 EUR), czyli w krajach o jednym z najwyższych PKB na statystycznego mieszkańca.

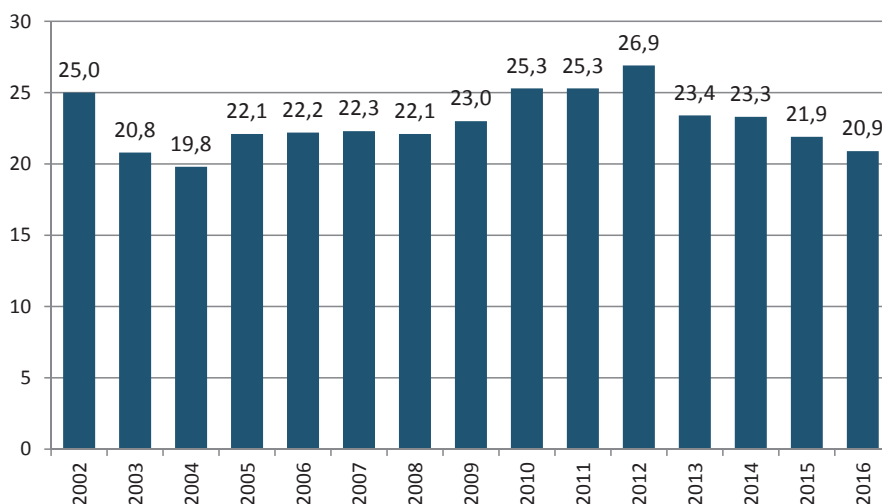
¹³³ J. Lernoud, H. Willer (2018), *Current Statistics on Organic...*, jw., s. 70-71.

3.3. Rozmiar produkcji ekologicznej w Unii Europejskiej

Analiza przeprowadzona w podrozdziale 3.2. wykazała, że kraje Unii Europejskiej stanowią jeden z głównych na świecie regionów produkcji żywności ekologicznej i zdecydowanie najważniejszy, poza Ameryką Północną, region jej konsumpcji. W tym podrozdziale przedmiotem analizy jest sektor ekologiczny właśnie tej grupy krajów.

Powierzchnia upraw ekologicznych w krajach Unii Europejskiej w latach 2002-2016 wzrosła z 5,0 do 13,5 mln ha, czyli 2,7-krotnie. Jest to jednak praktycznie 2-krotnie niższa dynamika wzrostu niż na świecie ogółem. Należy jednak pamiętać, że w analizowanym okresie Unia Europejska 3-krotnie powiększyła liczbę swoich członków i tym samym także szansę na powiększenie powierzchni użytków rolnych (2004, 2007, 2013). W następstwie tego udział krajów Unii Europejskiej w powierzchni użytków ekologicznych się zmieniał. Z poziomu 25,0% w 2002 roku nastąpił spadek do 19,8% w 2004 roku, by stopniowo podnosić się w następstwie rozszerzania Unii Europejskiej o nowe kraje członkowskie. W 2012 roku było to już 26,9%, by ponownie od tego okresu wykazywać systematyczny spadek do około 20,9% w 2016 roku (wykres 3).

Wykres 3. Udział krajów Unii Europejskiej w powierzchni użytków ekologicznych na świecie ogółem w latach 2002-2016 – w procentach



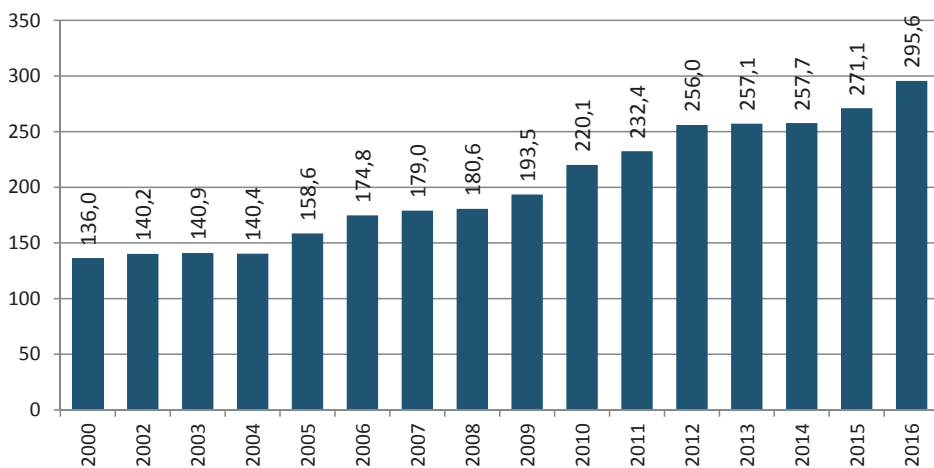
Źródło: opracowano na podstawie danych Eurostatu oraz [Lernoud i Willer 2018].

Areał unijnych użytków ekologicznych skoncentrowany jest w czterech krajach, tj. w Hiszpanii, we Włoszech, Francji i w Niemczech, które posiadają powyżej 1,0 mln ha użytków ekologicznych (Hiszpania powyżej 2,0 mln ha).

Udział tych państw w ogólnej powierzchni unijnych użytków ekologicznych wynosił 46,8% w 2015 roku i już 54,9% w 2016 roku.

W tym czasie liczba unijnych gospodarstw ekologicznych systematycznie wzrastała z poziomu 136,0 tys. w 2000 roku do 295,6 tys. w 2016 roku, czyli prawie 2,2-krotnie (wykres 4). Najwięcej gospodarstw ekologicznych zlokalizowanych jest w takich krajach Unii Europejskiej, jak: Włochy (64 tys.), Hiszpania (36 tys.), Francja (32 tys.), Niemcy (28 tys.) i Austria (24 tys.)¹³⁴. Przeciętne gospodarstwo ekologiczne liczyło w 2002 roku 35,4 ha i od 2010 roku praktycznie nie ulega większym zmianom, licząc obecnie około 40 ha (40,9 ha w 2016 roku). Jest ono zatem praktycznie 2-krotnie większe niż średnie gospodarstwo ekologiczne na świecie.

Wykres 4. Liczba producentów ekologicznych w krajach Unii Europejskiej w latach 2000-2016 – w tysiącach



Źródło: opracowano na podstawie danych Eurostatu.

Użytki ekologiczne w państwach Unii Europejskiej zajmują aż 6,2% ogółem użytków, czyli kilkakrotnie więcej niż w pozostałych regionach świata. Jak wynika z analizy przeprowadzonej w podrozdziale 3.2., państwa unijne należą do grupy krajów o najwyższym udziale użytków ekologicznych w użytkach ogółem. Poza wymienionymi na wykresie 2 krajami unijnymi, wysoki poziom udziału użytków ekologicznych w użytkach ogółem występuje jeszcze w takich krajach, jak: Słowacja (9,9%), Słowenia (9,0%), Hiszpania (8,7%), Dania (7,7%), Litwa (7,6%) i Niemcy (7,5%)¹³⁵.

¹³⁴ Dane Eurostatu – za 2016 rok.

¹³⁵ J. Lernoud, H. Willer (2018), *Current Statistics on Organic...*, jw., s. 44.

Warto podkreślić, że w krajach unijnych korzystniejsza jest także struktura użytków ekologicznych w porównaniu do średniej światowej. W 2015 roku przedstawiała się ona następująco:

Wyszczególnienie	Struktura użytków ekologicznych		
Użytki ekologiczne ogółem	100,0		
trwałe użytki zielone	58,4	-	7,1 p.p. mniej niż przeciętnie na świecie
trwałe plantacje	15,0	-	7,1 p.p. więcej niż przeciętnie na świecie
roślinne uprawne	25,7	-	7,5 p.p. więcej niż przeciętnie na świecie
pozostałe	0,9	-	7,5 p.p. mniej niż przeciętnie na świecie

W strukturze unijnych użytków ekologicznych w porównaniu ze strukturą światową tych użytków więcej jest upraw oraz plantacji trwałych, mniej zaś łąk i pastwisk, czyli trwałych użytków zielonych. Stosunkowo więcej jest także zwierząt gospodarskich. Ponadto pogłowie tych zwierząt systematycznie przyrasta z roku na rok. W latach 2000-2015 przyrost poszczególnych grup stad zwierząt inwentarskich przedstawiał się następująco (2000 = 100%):

Grupy stad zwierząt	Wzrost
Bydło ogółem	6,3-krotny
krowy mleczne	9,2-krotny
Trzoda chlewna	8,6-krotny
Owce	9,8-krotny
Kozy	38,4-krotny
Drób	20,3-krotny
kury noski	14,6-krotny ¹³⁶

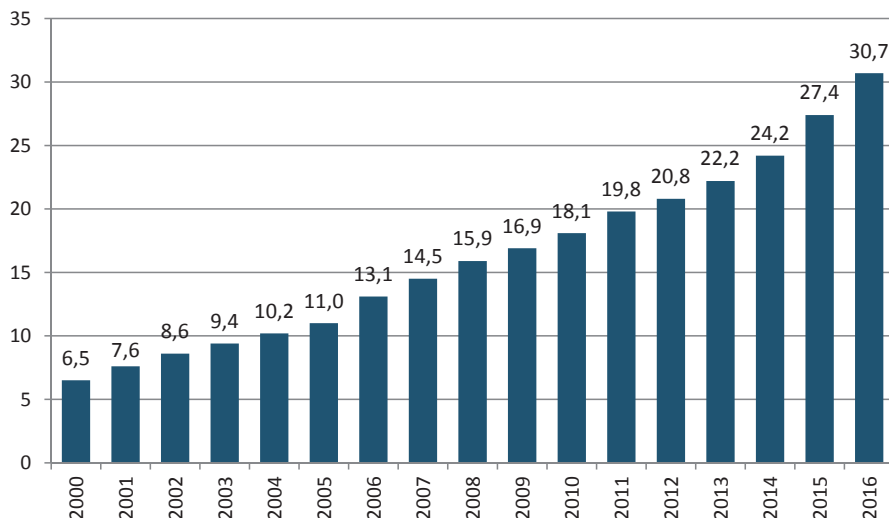
Tak więc w ciągu 1,5 dekady stada ekologicznych zwierząt powiększyły się 10-20-krotnie. W efekcie udział ekologicznych stad bydła w stadach bydła ogółem w przodujących krajach unijnych w 2016 roku wynosił powyżej 10% (na Łotwie, w Austrii, Szwecji, Czechach, Słowacji, Estonii, Grecji i Danii), krów mlecznych powyżej 10% (w Austrii, Szwecji, na Łotwie i w Danii), owiec i kóz powyżej 15% (w Austrii, na Łotwie, w Słowacji, Belgii, Niemczech i na Litwie) oraz trzody chlewnej powyżej 1% (w Austrii, Danii, Szwecji, Francji i Słowenii)¹³⁷. W najmniejszym stopniu wzrost dotyczył trzody chlewnej i krów mlecznych. W efekcie wzrost ekologicznych stad zwierząt był podstawą do znaczącego wzrostu produkcji żywności ekologicznej, co znalazło swoje odzwierciedlenie w poziomie jej konsumpcji.

¹³⁶ European Commission (2016), *Facts and figures on organic agriculture in the European Union*, DG Agriculture and Rural Development, Unit Economic Analysis of EU Agriculture, s. 35.

¹³⁷ Eurostat (2017), *Agriculture, Forestry and Fishery Statistics*, 2017 edition, Statistical Book, Luxembourg: Publications Office of the European Union, s. 100 [http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/c7957b31-be5c-4260-8f61-988b9c7f2316].

Unijny rynek żywności ekologicznej jest drugim po USA największym rynkiem na świecie. Jego wartość w 2016 roku wyniosła 30,7 mld EUR (wykres 5)¹³⁸. W ciągu analizowanego okresu sprzedaż żywności ekologicznej w grupie krajów unijnych wzrosła 4,7-krotnie. W pewnej części jest to jednak następstwem poszerzenia Unii o nowe państwa członkowskie.

Wykres 5. Sprzedaż żywności ekologicznej w Unii Europejskiej w latach 2000-2016 – w mld EUR



Źródło: opracowano na podstawie [Willer, Schaack, Lernoud 2018, p. 241].

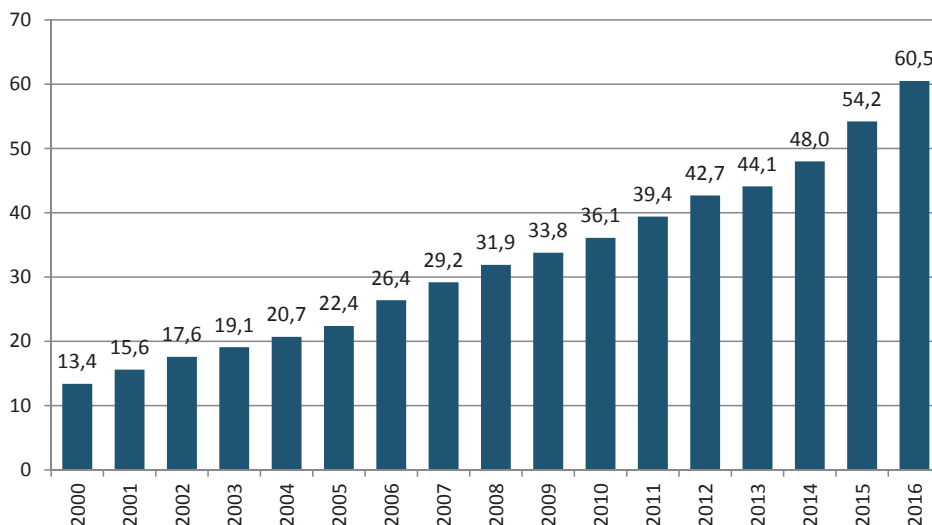
Bez względu jednak na ten fakt produkcja, jak i popyt na żywność wysokiej jakości, jaką bez wątpienia jest żywność ekologiczna, wykazuje w tej grupie krajów wyjątkowo wysoką dynamikę wzrostu. Dowodzi tego spożycie żywności ekologicznej na statystycznego mieszkańca Unii Europejskiej. O ile w 2000 roku było to 13,4 EUR, to w 2010 roku – 36,1 EUR, a w 2016 roku – 60,5 EUR, czyli 4,5-krotnie więcej (wykres 6).

W krajach o najwyższym spożyciu żywności ekologicznej jej podaż stanowi już ponad 6% całkowitej podaży żywności i wynosi: w Danii – 8,4%, Luksemburgu – 7,5%, Szwecji – 7,3% i Austrii – 6,5%¹³⁹. Żywność ekologiczna nie stanowi naturalnie jedyne go segmentu żywności wysokiej jakości. Innym przykładem, wywołującym coraz większe zainteresowanie konsumentów, jest żywność regionalna i tradycyjna.

¹³⁸ J. Lernoud, H. Willer (2018), *Current Statistics on Organic...*, jw., ss. 70-71.

¹³⁹ H. Willer (2017), *European organic market data 2015*, Research Institute of Organic Agriculture, FiBL, Frick, Switzerland, s. 18 [http://orgprints.org/31200/31/willer-2017-european-data-2015.pdf].

Wykres 6. Spożycie żywności ekologicznej w Unii Europejskiej w latach 2000-2016 – na mieszkańca w EUR



Źródło: opracowano na podstawie [Willer, Schaack, Lernoud 2018, p. 243].

4. Żywność regionalna i tradycyjna jako kategoria żywności wysokiej jakości

4.1. Regulacje prawne w sektorze żywności regionalnej i tradycyjnej

Żywność regionalna i tradycyjna, podobnie jak żywność ekologiczna, od wielu lat jest przedmiotem zainteresowania oraz regulacji prawnych porządkujących proces jej wytwarzania i obrotu w krajach Unii Europejskiej.

Początki regulacji prawnych w zakresie „pochodzenia produktu” sięgają jeszcze lat 50. XX wieku i porozumienia lizbońskiego z 1958 roku. W *Lisbon Agreement for the Protection of Appellations of Origin and their International Registration*, w artykule 2 określono, że *nazwa pochodzenia oznacza określenie obszaru geograficznego kraju, regionu lub miejscowości, które służy do oznaczenia pochodzenia produktu, którego jakość lub cechy są wyłącznie lub istotnie wynikiem oddziaływania konkretnego środowiska geograficznego, w tym jego czynników naturalnych i ludzkich*¹⁴⁰. W zrewidowanym tekście porozumienia lizbońskiego, przyjętym w Genewie 20 maja 2015 roku, dokonano częściowej zmiany definicji i uzgodniono, że chroniona nazwa geograficzna odnosi się do *nazwy obszaru geograficznego lub innej nazwy związanej z danym obszarem,*

¹⁴⁰ Lisbon Agreement for the Protection of Appellations of Origin and their International Registration of October 31, 1958, as revised at Stockholm on July 14, 1967, and as amended on September 28, 1979 [http://www.wipo.int/lisbon/en/legal_texts/lisbon_agreement.html].

która służy do oznaczenia produktu jako pochodzącego z tego obszaru geograficznego, gdzie jakość lub inne cechy towaru wynikają wyłącznie lub głównie z właściwości tego środowiska geograficznego, w tym z czynników naturalnych i ludzkich, które zapewniają wysoką reputację danego produktu [art. 2(1)(i)]. A tak zdefiniowany obszar geograficzny może odnosić się do terytorium wszystkich uczestników porozumienia lizbońskiego, regionu lub pojedynczej miejscowości, a także obszaru transgranicznego¹⁴¹. Oznaczało to rozszerzenie ochrony w ramach własności intelektualnej na oznaczenia geograficzne¹⁴².

Ponieważ porozumienie lizbońskie było kolejną rewizją Konwencji paryskiej o ochronie własności przemysłowej z dnia 20 marca 1883 roku, warto dodać, że w konwencji tej określono, że własność intelektualna dotyczy także przemysłu rolnego, w tym takich jego produktów jak wina, ziarna, liście tytoniowe, owoce, zwierzęta, wody mineralne itd. [art. 1]¹⁴³.

Cel regulacji odnoszonych już bezpośrednio do żywności z chronionymi nazwami geograficznymi, czyli żywności nazywanej popularnie żywnością regionalną i tradycyjną, wyrażono wprost w pierwszym wspólnotowym rozporządzeniu dedykowanym tej kategorii żywności, czyli rozporządzeniu Rady nr 2081/92 w sprawie ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych¹⁴⁴. W preambule do powyższego rozporządzenia napisano, że w związku z tym, że *w ostatnich latach konsumenci przedkładają jakość nad ilość, konieczne jest stworzenie koncepcji wspólnotowej w sprawie ochrony produktów żywnościowych posiadających szczególne cechy i walory smakowe*. Wprowadzono zatem system rejestracji i ochrony prawnej oznaczeń geograficznych, nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych.

¹⁴¹ WIPO (2015), *Geneva Act of the Lisbon Agreement on Appellations of Origin and Geographical Indications and Regulations Under the Geneva Act of The Lisbon Agreement on Appellations of Origin and Geographical Indications*, adopted by the Diplomatic Conference for the Adoption of a New Act of the Lisbon Agreement for the Protection of Appellations of Origin and their International Registration on May 20, LI/DC/19.

¹⁴² W lipcu 2018 roku Komisja Europejska podjęła decyzję o rekomendowaniu Radzie Unii Europejskiej przystąpienie Unii Europejskiej do porozumienia genewskiego (*Geneva Act*). Aktualnie porozumienie liczy 28 członków, w tym 7 państw Unii Europejskiej: Bułgaria, Czechy, Francja, Węgry, Włochy, Portugalia i Słowacja [European Commission (2018), *EU to join the Geneva Act of the Lisbon Agreement to better protect GIs*, „News”, Brussels, https://ec.europa.eu/info/news/eu-join-geneva-act-lisbon-agreement-better-protect-gis-2018-jul-27_en].

¹⁴³ Konwencja Związkowa Paryska z dnia 20 marca 1883 roku o ochronie własności przemysłowej, przejrzana w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 roku, w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 roku i w Hadze dnia 6 listopada 1925 roku (ratyfikowana zgodnie z ustawą z dnia 17 marca 1931 roku [Dz.U. 1932, nr 2, poz. 8]).

¹⁴⁴ Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2081/92 z dnia 14 lipca 1992 r. w sprawie ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. WE, 24.07.1992 r., L 208/1].

Dodatkowo kolejnym rozporządzeniem nr 2082/92 wprowadzono rejestr świadectw o szczególnym charakterze dla tych produktów¹⁴⁵. Ten szczególny, specyficzny charakter produktu zdefiniowano jako *cechę lub zespół cech, które w sposób klarowny odróżniają produkt rolny lub środek spożywczy od podobnych im produktów lub należących do tej samej kategorii* [art. 2, pkt. 1]. W ten sposób stworzono podstawy prawne pod trzy podstawowe kategorie produktów wysokiej, unikatowej jakości, czyli: chronioną nazwę pochodzenia (ChNP), chronione oznaczenie geograficzne (ChOG) i gwarantowaną tradycyjną specjalność (GTS).

W 2012 roku uznano, że przepisy dotyczące żywności regionalnej i tradycyjnej wymagają uproszczenia oraz ujednoczenia, i wprowadzono jeden akt prawny, czyli rozporządzenie nr 1151/2012 w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych¹⁴⁶. W preambule rozporządzenia ponownie podkreślono, że *wśród obywateli i konsumentów w Unii wzrasta zapotrzebowanie na produkty wysokiej jakości, a zarazem na produkty tradycyjne*. Poza produktami rolnymi i spożywczymi swoje systemy jakości w zakresie chronionych nazw geograficznych posiadają jeszcze:

- wina: Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1308/2013 ustanawiające wspólną organizację rynków produktów rolnych¹⁴⁷;

¹⁴⁵ Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2082/92 z dnia 14 lipca 1992 r. w sprawie świadectw o szczególnym charakterze dla produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. WE, 24.07.1992 r., L 208/1].

¹⁴⁶ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 roku w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. UE, 14.12.2012 r., L 343/1]. Z rozporządzeniem tym powiązane są dwa rozporządzenia delegowane:

(1) Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) nr 664/2014 z dnia 18 grudnia 2013 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w odniesieniu do ustanowienia symboli unijnych dotyczących chronionych nazw pochodzenia, chronionych oznaczeń geograficznych i gwarantowanych tradycyjnych specjalności oraz w odniesieniu do niektórych zasad dotyczących pochodzenia paszy i surowców, niektórych przepisów proceduralnych i niektórych dodatkowych przepisów przejściowych [Dz. Urz. UE, 19.06.2014 r., L 179/17];
(2) Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) nr 665/2014 z dnia 11 marca 2014 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w odniesieniu do warunków używania stosowanego fakultatywnie określenia jakościowego „produkt górski” [Dz. Urz. UE, 19.06.2014 r., L 179/23] oraz jedno rozporządzenie wykonawcze:

Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) nr 668/2014 z dnia 13 czerwca 2014 r. ustanawiające zasady stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. UE, 19.06.2014 r., L 179/36].

¹⁴⁷ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1308/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólną organizację rynków produktów rolnych oraz uchylające rozporządzenia Rady (EWG) nr 922/72, (EWG) nr 234/79, (WE) nr 1037/2001 i (WE) nr 1234/2007 [Dz. Urz. UE, 20.12.2013 r., L 347/671].

- wina aromatyzowane: Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady nr 251/2014 w sprawie definicji, opisu, prezentacji, etykietowania i ochrony oznaczeń geograficznych aromatyzowanych produktów sektora wina¹⁴⁸;
- napoje spirytusowe: Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady 110/2008 w sprawie definicji, opisu, prezentacji, etykietowania i ochrony oznaczeń geograficznych napojów spirytusowych¹⁴⁹.

W przypadku napojów spirytusowych na 40 rodzajów kategorii tych wyrobów przewidzianych powyżej wymienionym rozporządzeniem i kilkaset możliwych oznaczeń geograficznych tylko trzy polskie wyroby mają prawo stosowania takiego oznaczenia. Są to: (1) Polska Wódka, (2) wódka ziołowa z Niziny Północnopodlaskiej aromatyzowana ekstraktem z trawy żubrowej, czyli żubrówka oraz (3) Polish Cherry. Francja, która wydawałoby się jest znana przede wszystkim jako producent win, posiada 85 wyrobów spirytusowych mających status produktów z oznaczeniem geograficznym. Rumunia posiada 19 takich wyrobów, a Bułgaria – 13.

4.2. Produkcja żywności regionalnej i tradycyjnej w Unii Europejskiej

Zainteresowanie ze strony konsumentów, nie tylko zresztą unijnych, produktami regionalnymi i tradycyjnymi w ostatnich latach jest wyjątkowo duże. Zauważa się dynamiczny wzrost tych produktów, co ilustruje zestawienie ich ogólnej liczby, czyli produktów rolnych i spożywczych, win, win aromatyzowanych i napojów spirytusowych zarejestrowanych w krajach unijnych w kolejnych latach (tabela 7).

A zatem na przestrzeni analizowanych 22 lat (1996-2018) nastąpił 4-krotny wzrost liczby produktów posiadających chronione oznaczenia geograficzne. Zdecydowanie wyższy jest on w grupie produktów rolnych oraz spożywczych, gdzie w analizowanym okresie zanotowano prawie 5-krotny wzrost liczby zarejestrowanych produktów, a w grupie win – 3,3-krotny. Znacznie wolniejszy był wzrost liczby wyrobów spirytusowych, a w następstwie nowych regulacji prawnych zmierzających do uporządkowania rynku napojów spirytusowych liczba zarejestrowanych wyrobów tej kategorii w latach 2010-2018 spadła nawet o około 20%.

¹⁴⁸ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 251/2014 z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie definicji, opisu, prezentacji, etykietowania i ochrony oznaczeń geograficznych aromatyzowanych produktów sektora wina, uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 1601/91 [Dz. Urz. UE, 20.03.2014 r., L 84/14]. Grupa ta liczy zaledwie pięć produktów (dwa niemieckie i po jednym z Francji, Włoch i Chorwacji), dlatego w dalszej części opracowania nie będzie oddzielnie analizowana.

¹⁴⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 110/2008 z dnia 15 stycznia 2008 r. w sprawie definicji, opisu, prezentacji, etykietowania i ochrony oznaczeń geograficznych napojów spirytusowych oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 1576/89 [Dz. Urz. UE, 13.02.2008 r., L 39/16].

Tabela 7. Produkcja żywności regionalnej i tradycyjnej w Unii Europejskiej w latach 1996-2018

Rok	Ogółem	Produkty			
		wina	żywność	napoje spirytusowe	wina aromatyzowane
1996	1004	672	332	-	-
2006 ¹⁵⁰	1850	1177	673	-	-
2010 ¹⁵¹	2768	1560	867	337	4
2017 ¹⁵²	3373	1758	1363	247	5
2018 ¹⁵³	4106	2207	1624	270	5

Źródło: opracowano na podstawie [Qualivita 2017, AND International 2012, Nathon 2018].

Popularność produktów posiadających zarejestrowane nazwy geograficzne jest wyjątkowo zróżnicowana w poszczególnych krajach Unii Europejskiej. Zdecydowanie najwyższa jest ona w krajach Europy Południowej (wykres 7). Pięć krajów członkowskich posiadało aż 72,3% wszystkich produktów zarejestrowanych przez kraje członkowskie¹⁵⁴, przy czym jeden kraj, czyli Włochy, posiadał w tym czasie – 26,7% wszystkich zarejestrowanych produktów, czyli więcej niż 1/4 (Włochy – 967 zarejestrowanych produktów, Francja – 782, Hiszpania – 391, Grecja – 278 i Portugalia – 217. Na drugim biegunie, w przenośni, lecz częściowo i w dosłownym znaczeniu, plasują się kraje Europy Północnej, takie jak Litwa, Dania, Szwecja, Finlandia, Irlandia czy Estonia, które posiadają od kilku do kilkunastu zarejestrowanych produktów. Ponieważ w łącznym ujęciu przedstawiono wszystkie kategorie produktów posiadających zarejestrowane nazwy geograficzne, gdzie znaczący jest udział win (1765 na 3624 produkty, czyli 48,7%, tabela 8), co może graficznie faworyzować kraje „winiarskiego” południowej Europy, to trudno wyjaśnić w dalszym ciągu małą ilość zarejestrowanych produktów przez kraje Europy Północnej w takich kategoriach, jak produkty spożywcze (wykres 8) czy napoje spirytusowe. Ponownie najwięcej produktów także w tych kategoriach zarejestrowały takie kraje, jak Włochy – 327, Francja – 272 czy Hiszpania – 225. Do tych trzech krajów należy 52,2% wszystkich zarejestrowanych produktów rolnych oraz spożywczych.

¹⁵⁰ Qualivita (2017), *Food & Wine products with Geographical Indication, The European GI System, the Italian model and the Case of Aceto Balsamico di Modena PGI*, Siena, s. 24.

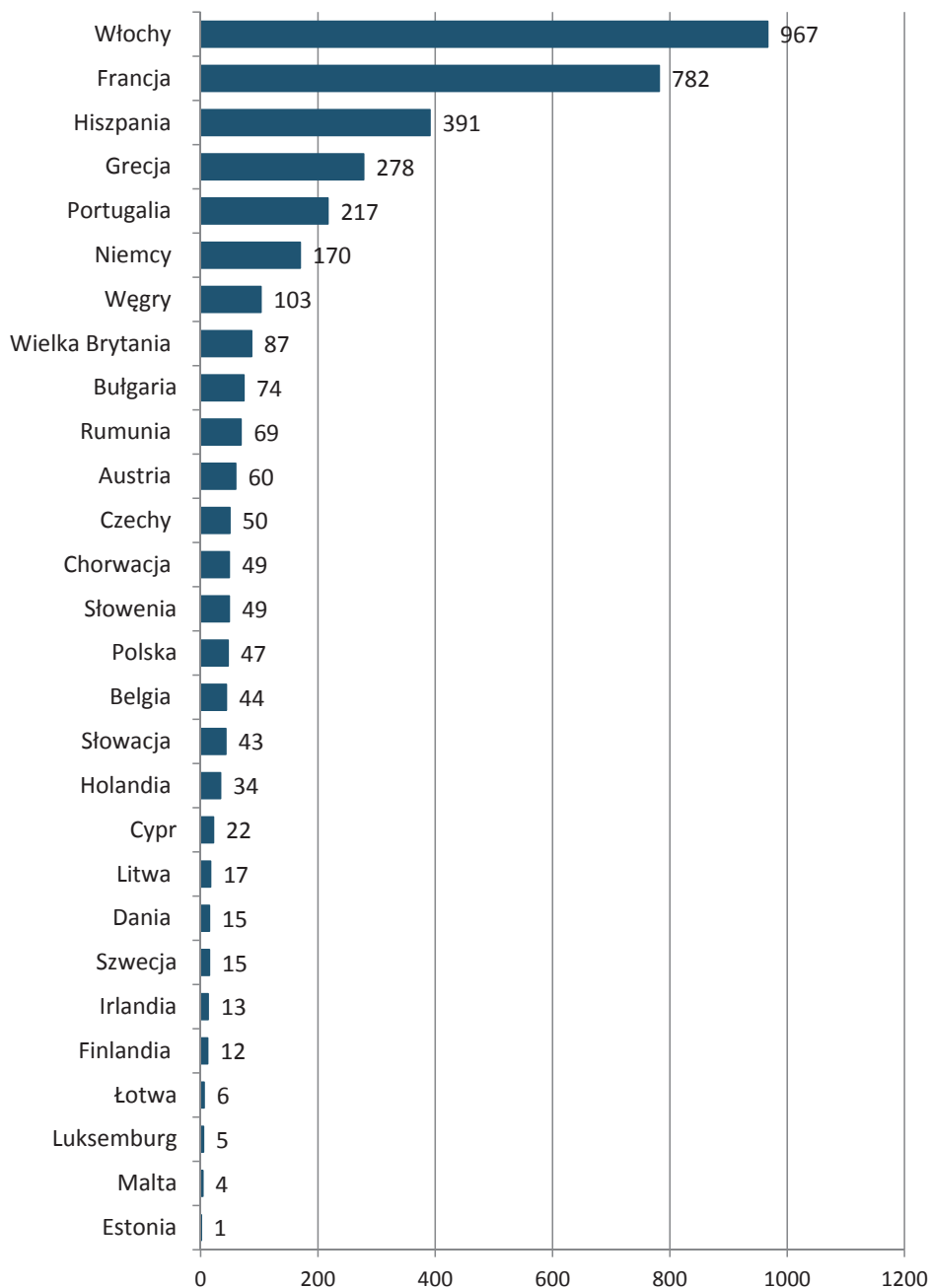
¹⁵¹ AND International (2012), *Value of production of agricultural products and foodstuffs, wines, aromatised wines and spirits protected by a geographical indication (GI)*, Final report, s. 8.

¹⁵² N. Nathon (2018), *Geographical Indications in the EU*, European Commission, Tel Aviv, s. 16.

¹⁵³ Obliczenia własne na podstawie unijnych baz danych: DOOR, E-Bacchus, E-Spirit-Drinks, GI aromatized wines.

¹⁵⁴ W zestawieniu tym pominięto produkty zarejestrowane na terenie Unii Europejskiej przez kraje trzecie. Produktów takich w poszczególnych kategoriach było: produkty rolne oraz spożywcze – 44, wina – 442 (stan na dzień 07.08.2018 roku).

Wykres 7. Łączna liczba produktów posiadających zarejestrowane nazwy geograficzne według krajów Unii Europejskiej^a (stan na dzień 07.08.2018 roku)



^a bez produktów pochodzących z państw trzecich zarejestrowanych na terenie Unii Europejskiej

Źródło: opracowano na podstawie danych DG AGRI.

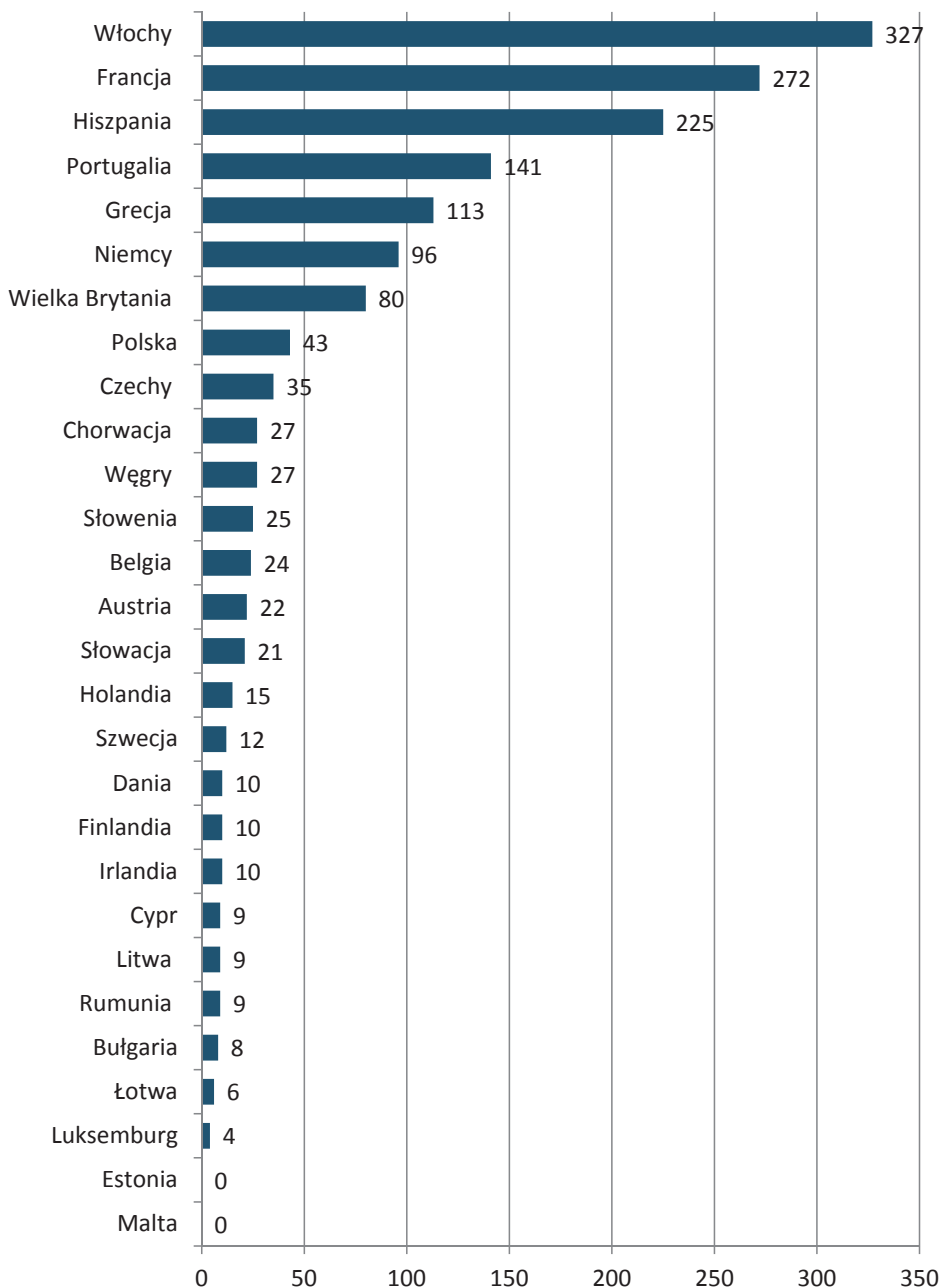
Tabela 8. Produkty posiadające zarejestrowane nazwy geograficzne według krajów Unii Europejskiej^a (stan na dzień 07.08.2018 roku)

Kraj	Kategoria produktów			
	żywność ^b	wina	napoje spirytusowe	razem
Austria	22	29	9	60
Belgia	24	10	10	44
Bułgaria	8	54	12	74
Chorwacja	27	16	6	49
Cypr	9	11	2	22
Czechy	35	14	1	50
Dania	10	5	0	15
Estonia	0	0	1	1
Finlandia	10	0	2	12
Francja	272	454	56	782
Grecja	113	149	16	278
Hiszpania	225	147	19	391
Holandia	15	14	5	34
Irlandia	10	0	3	13
Litwa	9	0	8	17
Luksemburg	4	1	0	5
Łotwa	6	0	0	6
Malta	0	4	0	4
Niemcy	96	40	34	170
Polska	43 ^c	0	4	47
Portugalia	141	56	20	217
Rumunia	9	51	9	69
Słowacja	21	21	1	43
Słowenia	25	17	7	49
Szwecja	12	0	3	15
Węgry	27	64	12	103
Wielka Brytania	80	5	2	87
Włochy	327	603	37	967

^a bez produktów pochodzących z państw trzecich zarejestrowanych na terenie UE; ^b w przypadku produktów rolnych i spożywczych także wyroby posiadające znak Gwarantowana Tradycyjna Specjalność (produktów takich na dzień 07.08.2018 roku było 68); ^c jednym z zarejestrowanych produktów GTS, na wniosek austriackiej grupy producentów, jest Heumilch/Haymilk/Latte fieno/Lait de foin/Leche de heno [Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2016/304 z dnia 2 marca 2016 r. rejestrujące w rejestrze gwarantowanych tradycyjnych specjalności nazwę Heumilch/Haymilk/ Latte fieno/Lait de foin/Leche de heno (GTS), Dz. Urz. UE, 04.03.2016 r., L58/28]

Źródło: opracowano na podstawie danych DG AGRI.

Wykres 8. Liczba produktów rolnych i spożywczych posiadających zarejestrowane nazwy geograficzne (ChNP, ChOG, GTS) według krajów Unii Europejskiej^a (stan na dzień 07.08.2018 roku)



^a bez produktów pochodzących z państw trzecich, zarejestrowanych na terenie Unii Europejskiej

Źródło: opracowano na podstawie danych DG AGRI.

Trudno tłumaczyć swoistą „pasywność” krajów Europy Północnej biernością instytucji i organów odpowiedzialnych za inicjatywy w zakresie rejestracji, czy skromnością tamtejszych kuchni oraz dziedzictwa kulinarnego regionów północnej części Unii Europejskiej. Prawdopodobnie decydujące jest tu stanowisko samych konsumentów. Konsumenci włoscy, hiszpańscy czy francuscy należą bowiem do wyjątkowych patriotów konsumenckich i zwolenników etnocentryzmu kulinarnego. W następstwie czego producenci żywności z tych krajów starają się zapewnić odpowiednią podaż produktów regionalnych i tradycyjnych. Konsumenci „północni” są być może w większym stopniu konsumenckimi kosmopolitami. Przekłada się to wówczas z jednej strony na mniejsze zainteresowanie produktami z chronionymi nazwami geograficznymi, chociaż z drugiej – wiadomo, że tendencja do propagowania żywności lokalnej (regionalnej) jest na przykład w Skandynawii wyjątkowo silna. A zatem zarówno zainteresowanie, jak i podaż produktów z chronionymi nazwami geograficznymi są zróżnicowane regionalnie i to nawet w tak relatywnie jednorodnej, jak można by sądzić, grupie krajów, jakimi są kraje unijne.

Produkty o chronionych nazwach geograficznych występują także w wielu innych krajach świata¹⁵⁵. W 2017 roku najczęściej zarejestrowanych zgodnie z system zarządzanym przez WIPO produktów spożywczych oraz win i napojów spirytusowych posiadały takie kraje, jak: USA – 910 produktów, Szwajcaria – 682, Nowa Zelandia – 600, Australia – 427, Chiny – 403 i Rosja – 223¹⁵⁶. Były to głównie wina. Na ogólną liczbę 3245 produktów posiadających oznaczenia geograficzne w wymienionych krajach 2390, czyli 73,7% stanowiły wina.

Wzrost liczby produktów regionalnych i tradycyjnych posiadających rejestrowane nazwy geograficzne przekłada się naturalnie na poziom ich konsumpcji. Wartość sprzedaży tych produktów w krajach Unii Europejskiej tylko w latach 2005-2010 wzrosła z 48,4 do 54,3 mld EUR, czyli o 12,2%. Najszybciej przyrastała sprzedaż produktów rolnych oraz spożywczych – o 18,9%, a następnie wyrobów spirytusowych (o 13,7%) i win (o 8,6%)¹⁵⁷.

Najwyższy poziom sprzedaży produktów z chronionymi nazwami geograficznymi odnotowano w takich krajach, jak: Francja – 20,9 mld EUR, Włochy –

¹⁵⁵ Rejestracja produktów odbywa się wówczas na podstawie porozumienia lizbońskiego z 1958 roku, za pośrednictwem Światowej Organizacji Własności Intelektualnej (*World Intellectual Property Organization*, WIPO). Dotyczy ona produktów spożywczych, napojów i produktów nieżywnościowych. Aktualnie ze ścieżki tej korzysta 12 krajów europejskich, w tym 7 unijnych. Najwięcej zarejestrowanych produktów w systemie WIPO posiadają takie kraje, jak: Francja – 509 (głównie win), Włochy – 142, Czechy – 76 i Bułgaria – 51 (stan na dzień 01.01.2017 roku) [WIPO (2017), *Appellations of origin*, Publication of the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, nr 45, s. 208.

¹⁵⁶ Qualivita (2017), *Food & Wine Products...*, jw., s. 8.

¹⁵⁷ AND International (2012), *Value of production...*, jw., s. 16.

11,8 mld EUR, Niemcy – 5,7 mld EUR i Wielka Brytania – 5,5 mld EUR. Przy czym, o ile w niektórych państwach w strukturze sprzedaży żywności regionalnej i tradycyjnej dominowała sprzedaż win (przykładowo: na Węgrzech – 95% wartości sprzedaży żywności regionalnej i tradycyjnej, w Portugalii – 93%, Austrii – 79%, Hiszpanii – 77% i we Francji – 75%), to w innych krajach były to przede wszystkim produkty rolne oraz spożywcze (w Grecji – 71%, Niemczech – 59%, we Włoszech – 51%) lub napoje spirytusowe (w Irlandii – 95% i Wielkiej Brytanii – 81%). Świadczy to o różnych gustach konsumentów, jak również o różnych modelach konsumpcji. O ile bowiem w jednych krajach konsumenci poszukują głównie żywności regionalnej i tradycyjnej, to w innych – regionalnych win czy napojów spirytusowych. Powyższe spostrzeżenia potwierdzają sprzedaż/konsumpcję produktów posiadających chronione nazwy geograficzne na mieszkańca (tabela 9).

Tabela 9. Konsumpcja żywności regionalnej i tradycyjnej oraz napojów alkoholowych posiadających chronione nazwy geograficzne według krajów Unii Europejskiej w 2010 roku – na mieszkańca w EUR

Kraj	Kategoria produktów			
	żywność	wina	napoje spirytusowe	razem
Francja	47	243	32	322
Włochy	99	94	2	195
Irlandia	6	0	129	135
Austria	17	88	7	112
Portugalia	7	102	0	109
Hiszpania	19	76	5	100
Grecja	67	18	9	94
Wielka Brytania	17	0	72	89
Niemcy	41	28	1	70
Węgry	2	47	1	50
Pozostałe kraje UE	3	5	3	11
Razem UE	32	61	16	109

Źródło: opracowano na podstawie danych DG AGRI.

Przeciętne spożycie żywności regionalnej i tradycyjnej jest stosunkowo wysokie, i w czołowych krajach Unii Europejskiej dorównuje spożyciu produktów ekologicznych. Jednak odnosi się to do całej kategorii żywności z chronionymi nazwami geograficznymi. O ile bowiem w 2010 roku spożycie to ukształtowało się dla wszystkich krajów Unii Europejskiej na średnim poziomie 109 EUR na

mieszkańca, to na kwotę tę składało się spożycie wina w wysokości 61 EUR, żywności – 32 EUR i napojów spirytusowych – 16 EUR. W niektórych krajach, jak przykładowo we Francji, z ogólnej kwoty 322 EUR na mieszkańca, aż 243 EUR stanowiło spożycie wina, a 32 EUR napojów spirytusowych. Najwyższy poziom spożycia żywności regionalnej i tradycyjnej na mieszkańca dotyczy takich krajów, jak: Włochy – 99 EUR, Grecja – 67 EUR i Francja – 47 EUR, co potwierdza wysokie zainteresowanie tą żywnością w krajach Europy Południowej.

Warto podkreślić wysokie zróżnicowanie regionalne spożycia produktów z chronionymi nazwami geograficznymi. Różnica między krajem o najwyższym poziomie ich spożycia – Francja a dziesiątym w tej klasyfikacji (Węgry) jest ponad 6-krotna, zaś z grupą pozostałych krajów członkowskich UE-17 aż prawie 30-krotna. Potwierdza to po raz kolejny tezę o znacznej regionalizacji popytu na żywność wysokiej jakości, jaką w tym przypadku jest żywność regionalna i tradycyjna.

Sprzedaż żywności z rejestrowanymi nazwami geograficznymi w roku 2010 stanowiła 5,7% wartości produkcji unijnego przemysłu rolno-spożywczego i wahała się od 14,5% we Francji, 9,5% we Włoszech i Grecji do 0,1-0,2% w Belgii, Holandii i na Litwie. Warto jednak dodać, że z 14,5% udziału sprzedaży żywności regionalnej i tradycyjnej w przypadku Francji aż 10,9% (czyli 3/4) stanowiła sprzedaż wina.

Znaczącą sprzedaż żywności regionalnej i tradycyjnej odnotowano w takich krajach jak Grecja i Włochy (6,7 i 4,8% łącznej wartości produkcji przemysłu rolno-spożywczego w tych krajach).

ROZDZIAŁ III

KORZYŚCI DLA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO WYNIKAJĄCE Z ROLNICTWA PRECYZYJNEGO

Wśród różnych klasyfikacji etapów rozwoju rolnictwa można wskazać na klasyfikację „cyfryzacyjną”¹⁵⁸. Rolnictwo 1.0 było charakterystyczne, szczególnie w Europie, dla początku XX wieku. Dominował pracochłonny system rolnictwa o niskiej produktywności. Produkcja rolnicza była prowadzona w wielu małych gospodarstwach i zatrudniała 1/3 ludności. Rolnictwo 2.0, nazywane także „zieloną rewolucją”, rozpoczęło się pod koniec lat 50. XX wieku. Termin „zielona rewolucja” odnosiło się na ogół do rozwoju rolnictwa w krajach rozwijających się, ale postęp dzięki nowym odmianom roślin, nowej technice produkcji, stosowaniu środków chemicznych, nawodnień itp. dokonał się przede wszystkim w krajach rozwiniętych gospodarczo. Rolnictwo 3.0 – etap rolnictwa precyzyjnego rozpoczął się, gdy wojskowy system (*Global Positioning System* – GPS) został udostępniony do użytku publicznego. Rolnictwo precyzyjne obejmuje rozwiązania dla:

1. Prowadzenia maszyn i urządzeń.
2. Teledetekcji i kontroli.
3. Telematyki.
4. Zarządzania danymi.

Początkowo w połowie lat 90. XX wieku użytkownicy wykorzystywali sygnały GPS do ręcznego prowadzenia maszyn. Stosowano podobne techniki jak przy sterowaniu opryskami z powietrza. Pierwsze automatyczne układy kierowania pojawiły się pod koniec lat 90. XX wieku. Od początku XX wieku udało się uzyskać wyniki z dokładnością do 1 cm.

W latach 90. ubiegłego wieku kombajny zbożowe w USA były już wyposażone w elektronikę opartą na systemie GPS. Pokazywała ona m.in. plonowanie roślin. Pierwsza automatyczna aplikacja *Variable Rate Application* – VRA (stosowanie zmiennej dawki) została uruchomiona w tym samym czasie. Niskie ceny nawozów i wysokie koszty zastosowanej techniki początkowo ograniczały posługiwanie się tą metodą. Początkowo VRA opierało się na próbkach glebowych. Efektywność metody znacząco poprawiła się, gdy informacje zaczęto zbierać elektronicznie.

¹⁵⁸ http://cema-agri.org/sites/default/files/CEMA_Digital%20Farming%20-%20Agriculture%204.0_%202013%2002%202017.pdf, s. 8.

Telematyka to technika wykorzystywana do monitorowania pracy flot samochodowych. Pojawiła się ona na początku XXI wieku i była zapoczątkowana w transporcie. Technika ta opiera się na technologii komórkowej. W gospodarstwie rolnym pozwala na optymalizację procesów logistycznych.

Oprogramowanie rolnicze stało się szeroko dostępne od czasu rozpoczęcia produkcji komputerów osobistych (*Personal Computer*, PC), tj. na początku lat 80. XX wieku.

Rolnictwo precyzyjne poprawia dokładność operacji, gdyż może indywidualnie traktować wydzielone działki/pasy, a nie traktować pola jako jednej całości, podobnie może zajmować się pojedynczym zwierzęciem, a nie całym stadem. W produkcji roślinnej celem jest dostarczenie każdej roślinie dokładnie tego, czego potrzebuje do optymalnego wzrostu. Chodzi o optymalizację produkcji przy jednoczesnym zmniejszeniu nakładów.

Rolnictwo 3.0 można postrzegać jako stopniowe wprowadzanie coraz bardziej zaawansowanych i dojrzałych techniki rolnictwa precyzyjnego. Nacisk zostaje przeniesiony z czystej efektywności technicznej na efektywność ekonomiczną. Próbuje się podnosić jakość produkcji i różnicować wytworzone produkty.

Nowy impuls w dziedzinie rolnictwa precyzyjnego można było zaobserwować na początku drugiej dekady obecnego stulecia. Złożyła się na to ewolucja kilku technologii:

- staniały mikroprocesory;
- wprowadzono usługę „w chmurze”;
- pojawiła się analityka dużych zbiorów danych (*big data*);
- tzw. inteligentne technologie są coraz częściej montowane jako standardowe wyposażenie ciągników, kombajnów i innych urządzeń.

W układzie tym sprzęt rolniczy stał się jednym z wielu elementów w całym systemie produkcyjnym, chociaż jest niezwykle ważny. Jest to nie tylko największy generator danych, ale także narzędzie wykonawcze, np. planów i map.

Pod względem definicji Rolnictwo 4.0, analogicznie do Przemysłu 4.0, oznacza zintegrowaną wewnętrzną i zewnętrzną sieć działań rolnych. Oznacza to, że informacje w formie cyfrowej istnieją dla wszystkich sektorów i procesów rolnych, komunikacja z zewnętrznymi partnerami, takimi jak dostawcy i klienci końcowi, odbywa się również drogą elektroniczną, a transmisja, przetwarzanie i analiza danych są (w dużej mierze) zautomatyzowane. Korzystanie z portali internetowych może ułatwić obsługę dużych ilości danych, a także nawiązywanie kontaktów w ramach farmy i z zewnętrznymi partnerami.

Inne często używane terminy to „Inteligentne rolnictwo” i „Cyfrowe rolnictwo”. Opierają się one na pojawieniu się inteligentnej technologii w rolnictwie. Inteligentne urządzenia składają się z czujników, siłowników, cyfrowego mózgu i technologii komunikacyjnej.

Rolnictwo 4.0 toruje drogę kolejnej ewolucji rolnictwa polegającej na operacjach bezzałogowych i autonomicznych systemach decyzyjnych. Rolnictwo 5.0 ma być oparte na robotyce i sztucznej inteligencji.

1. Rolnictwo precyzyjne

Rolnictwo precyzyjne jest kluczowym elementem trzeciej fali rewolucji rolnych¹⁵⁹. Na poprzednich dwóch etapach jeden rolnik mógł wyżywić odpowiednio 26 i 155 osób. Oczekuje się, że do 2050 roku globalna populacja osiągnie około 9,6 miliarda, a produkcja żywności powinna podwoić się, by zaspokoić potrzeby żywnościowe mieszkańców świata. Dzięki nowym osiągnięciom technicznym, w rolniczej rewolucji rolnictwa precyzyjnego, każdy rolnik będzie mógł wyżywić 265 osób.

Istnieje wiele definicji rolnictwa precyzyjnego, w gruncie rzeczy obarczone są tą samą ułomnością. Na przykład według Andrzeja Dominika rolnictwo precyzyjne jest to: *cały zespół technologii tworzący system rolniczy, który dostosowuje wszystkie elementy agrotechniki do zmiennych warunków na poszczególnych polach uprawnych*. Można je również określić jako *gospodarowanie z zastosowaniem technologii informatycznych w celu uzyskania większych plonów o lepszej jakości przy jednoczesnym obniżaniu kosztów produkcji oraz ograniczeniu skażenia środowiska*¹⁶⁰. A zatem już w samej definicji mówi się o związkach rolnictwa precyzyjnego ze środowiskiem przyrodniczym. Niemniej definicje powyższego typu nie są pełne. W dalszej części pracy, w podrozdziale piątym poświęconemu bezpieczeństwu żywnościowemu, poruszona będzie kwestia, że techniki rolnictwa precyzyjnego mogą być także stosowane w produkcji zwierzęcej, jak również stanowić element systemu bezpieczeństwa żywnościowego. Tak więc można stwierdzić, że rolnictwo precyzyjne to system technologii dotyczący rolnictwa *sensu largo*, nie tylko produkcji polowej (rolnej).

Systemem rolniczym poprzedzającym historycznie rolnictwo precyzyjne jest tzw. rolnictwo zintegrowane¹⁶¹. Stawia ono na wykorzystanie zasobów gospodarstwa i środków produkcji w sposób optymalny, zrównoważony i racjonalny, korzystając ze środków produkcji tam, gdzie są potrzebne i we właściwych ilościach (np. środki ochrony roślin, nawozy, paliwa). Stosując rolnictwo zrównoważone, chronimy tym samym środowisko przyrodnicze, uzyskując jak największy plon przy jak najmniejszych kosztach produkcji rolniczej. Jest to

¹⁵⁹ <https://consulting.ey.com/digital-agriculture-helping-to-feed-a-growing-world/>.

¹⁶⁰ A. Dominik (2010), *System rolnictwa precyzyjnego*, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu, Radom, s. 3.

¹⁶¹ J. Kuś (2002), *Systemy gospodarowania w rolnictwie* [w:] *Mały poradnik zarządzania gospodarstwem rolniczym*, Materiały szkoleniowe, nr 9, IERiGŻ, Warszawa, s. 119-126.

strategia zarządzania, w której chodzi o rozpoznanie i zebranie szczegółowych informacji o panujących warunkach dla danej rośliny czy części pola, określenie miejscowych specyficznych cech roślin, ich środowiska, zdrowotności i okresowej zmienności warunków atmosferycznych. Widać więc, że rolnictwo zintegrowane wiąże się ściśle z pojęciem rolnictwa precyzyjnego. Można powiedzieć, że rolnictwo precyzyjne wyrasta z rolnictwa zintegrowanego. Jest jego uzupełnieniem, wykorzystując zdobycze najnowszej techniki. Kolejnym etapem w stosowaniu rolnictwa zintegrowanego jest bowiem zastosowanie zabiegów precyzyjnie i indywidualnie wykonanych dla danej rośliny czy części pola zgodnie z ich wymogami i potrzebami (np. zmienne dawkowanie, zabieg tylko w danym miejscu na polu).

Na tak precyzyjne, wybiórcze zabiegi agrotechniczne pozwala zastosowanie nowoczesnej technologii, automatyzacji i informatyzacji (np. *Global Positioning System* – GPS, *Geographic Information System* – GIS, *Land Parcel Identification System* – LPIS). Wykorzystywane są przy tym w pełni zasoby gleby oraz potencjał produkcyjny roślin przy minimalnych zagrożeniach dla środowiska przyrodniczego i oszczędności środków produkcji rolniczej (środki ochrony roślin, nawozy, pracochłonność zabiegów). Tak więc stosowanie technik rolnictwa precyzyjnego pozwala na efektywne zarządzanie produkcją rolniczą i jej maksymalizację. Innymi słowy, wprowadzenie technik rolnictwa precyzyjnego do rolnictwa zintegrowanego umożliwi w krajach Unii Europejskiej zwiększenie produkcji rolniczej przy jednoczesnym zapewnieniu zrównoważonego rozwoju europejskiego sektora rolno-spożywczego. W związku z tym Unia Europejska wspiera najnowsze badania i innowacje, w wyniku których opracowano wiele rozwiązań, które pozwolą w pełni wykorzystać wszystkie możliwości, jakie niesie ze sobą rewolucja w rolnictwie XXI wieku.

Dowodem na znaczenie tych nowoczesnych technik dla rozwoju rolnictwa w Unii Europejskiej może być także przemówienie Komisarza ds. Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Phila Hogana, z jesieni 2018 roku. Inaugurując nowy rok akademicki, na słynnym holenderskim uniwersytecie rolniczym w Wageningen¹⁶², stwierdził on, że na obszarze objętym WPR najszybciej zaczęto wykorzystywać nowe technologie, np. zdjęcia satelitarne czy systemy informacji geograficznej, takie jak system identyfikacji działek rolnych. Przełożyło się to na efektywność WPR, która zapewnia środki do życia rolnikom i społecznościom wiejskim przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa żywnościowego. Przy tej okazji, Phil Hogan przypomniał o suszy, jaka nawiedziła środkową i północną Europę latem 2018 roku. Wystąpienie Komisarza dowiodło, iż produkcja rolni-

¹⁶² https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/hogan/announcements/speech-commissioner-phil-hogan-opening-wageningen-university-academic-year_en.

cza i produkcja żywnościowa muszą być oparte na systemach ekologicznych, inteligentnych i szybko działających. Coraz bardziej odczuwalne zmiany klimatyczne stawiają rolników przed wyzwaniem korzystania z nowych technologii.

W tym kontekście Phil Hogan odnotował, iż Europa jest obecnie w posiadaniu wysokowydajnych i nowoczesnych satelitów umożliwiających wykonywanie zdjęć o bardzo wysokiej jakości (*Copernicus Sentinels*)¹⁶³. Fotografie te oferują nowe źródła danych dla kluczowych zadań WPR, tj. prognozowania plonów czy lepszego monitorowania produktywności ziemi. Te oraz inne technologie (m.in. *Galileo*, możliwość obsługi dużych danych w „chmurze”) zapewniają na obszarze podlegającym WPR stosowanie prostych rozwiązań, w których uwzględnione są lokalne warunki poszczególnych krajów. W ten sposób nowoczesne technologie przyczyniają się do tworzenia ukierunkowanego i skutecznego unijnego systemu produkcji rolno-żywnościowej. Komisarz podkreślił znaczenie cyfryzacji w polityce rolnej Unii Europejskiej. Digitalizacja przekłada się na oszczędność czasu oraz środków finansowych przy jednoczesnej optymalizacji plonów.

Jak stwierdził Phil Hogan, w odniesieniu do budżetu Unii Europejskiej na lata 2021-2027 Komisja Europejska proponuje 100 miliardów euro na program „Horyzont Europa”, jeden z najbardziej ambitnych programów ds. badań i innowacji. Z powyższej puli 10 miliardów przeznaczonych zostanie na żywność i rolnictwo. Planowana jest także większa synergia między programem „Horyzont” a WPR: dwoma kluczowymi elementami w obszarze badań i innowacji. W świetle przedstawionych założeń państwa członkowskie zobowiązane zostaną do udostępniania rolnikom systemu usług doradztwa rolniczego. System zawierać ma porady dotyczące wszystkich wymogów oraz warunków na poziomie gospodarstw związanych z planami strategicznymi WPR, takich jak m.in.: (1) sposób zapewnienia zgodności z prawodawstwem Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego, (2) sposoby poprawy zarządzania ryzykiem, (3) informacje nt. dostępu do innowacji i technologii.

Rolnictwo precyzyjne może przyczynić się do osiągnięcia szerszego celu, jakim jest sprostanie rosnącemu popytowi na żywność, przy jednoczesnym zapewnieniu zrównoważonego rozwoju w zakresie podstawowej produkcji, opierając się na bardziej precyzyjnym i zasobooszczędnym zarządzaniu produkcją, czyli pozwoli *produkować więcej za mniej*.

Wprowadzenie systemów rolnictwa precyzyjnego pozwala na zwiększenie plonów przy jednoczesnej minimalizacji kosztów produkcji. Efekt ten możliwy jest dzięki precyzyjnemu dawkowaniu nawozów i środków ochrony roślin. Dawki środków chemicznych uzależnione są od wielu czynników, takich jak

¹⁶³ Por. podrozdział 3.

gatunek rośliny, faza jej wzrostu, klasa gleby itp. Gospodarstwa wykorzystujące systemy rolnictwa precyzyjnego stają się bardziej konkurencyjne zarówno na rynku polskim, jak i europejskim.

Biorąc pod uwagę, że obecnie od 70 do 80% wyposażenia rolniczego zawiera komponenty systemów rolnictwa precyzyjnego, technologie rolnictwa precyzyjnego biorą udział we wszystkich czterech etapach upraw: (1) przygotowanie gleby, (2) siew, (3) dogłębienie upraw i (4) zbiory. Z nowych technik skorzystała nie tylko produkcja polowa i sadownictwo, ale także rolnicy zajmujący się chowem zwierząt gospodarskich, którzy czerpią korzyści ze stosowania metod rolnictwa precyzyjnego.

2. Przesłanki i narzędzia do stosowania rolnictwa precyzyjnego

2.1. Różnorodność gleb i upraw

Istotne cechy środowiska produkcji roślinnej, takie jak zaopatrzenie w wodę i składniki odżywcze, często różnią się znacznie w przestrzeni i czasie w obrębie jednego pola¹⁶⁴. Przestrzenne zróżnicowanie wydajności upraw może być spowodowane przez rodzaj gleby, a także przez choroby, chwasty, szkodniki i wcześniejsze gospodarowanie gruntami. Zmienność w czasie wynika ze schematów pogodowych i praktyk zarządzania. W szczególności brak składników odżywczych, stres wodny lub choroby roślin mogą tworzyć wzorce przestrzenne, które zmieniają się wraz z upływem lat.

Czynniki, od których zależy wydajność gleby – to wilgotność, zawartość gliny, zawartość materii organicznej, dostępność składników odżywczych, pH i gęstość nasypowa. Tradycyjnie właściwości te były mierzone przez pobieranie próbek gleby i analizę laboratoryjną lub pomiar na miejscu. Sezonowo zmienne warunki wzrostu roślin, takie jak stres wodny, brak składników odżywczych, chorób, chwastów i owadów, były oceniane na podstawie oględzin i analizy laboratoryjnej tkanki roślinnej.

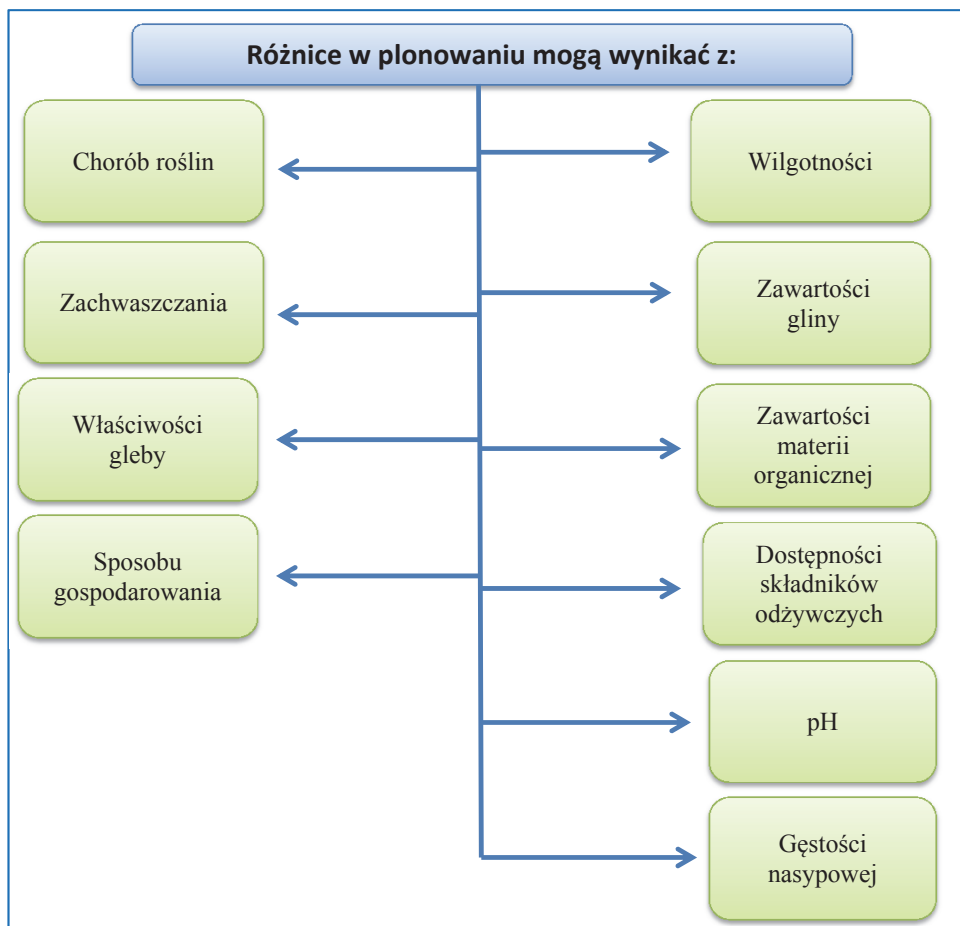
2.2. Korzyści ze stosowania teledetekcji

Wprowadzono technologie zdalnego i bliskiego (proksymalnego) wykrywania w celu poprawy rozdzielczości obrazu przestrzeni. Teledetekcja polega na pozyskiwaniu obrazów za pomocą czujników optycznych i radiometrycznych zainstalowanych na platformie naziemnej lub satelicie, podczas gdy systemy detekcji bliższej są naziemne (montowane na pojeździe lub przenoszone ręcz-

¹⁶⁴ http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_pl.pdf.

nie) i połączone z odbiornikiem *Global Navigation Satellite System* – GNSS¹⁶⁵. Zaletą teledetekcji jest to, że obrazy całego pola mogą być wychwytywane w jednym ujęciu, podczas gdy proksymalne czujniki glebowe muszą być przemieszczane w poprzek terenu, aby tworzyć pomiary o dużej gęstości, które można następnie odwzorować.

Rysunek 1. Przyczyny różnic w plonowaniu roślin



Źródło: opracowano na podstawie [Gebbers i Adamchuk 2010].

¹⁶⁵ W fazie projektów i wstępnych realizacji jest stworzenie ogólnoswiatowego, cywilnego systemu nawigacji, określanego jako *Global Navigation Satellite System*. Konstelacja satelitów nawigacyjnych będzie obejmować satelity GPS Navstar typu II F, GLONASS M i nowe satelity europejskie o roboczej nazwie *Galileo* [R. Pniewski, R. Kowalik (2014), *Modulacja AltBOC w sygnałach GNSS i jej wpływ na osiąganą dokładność pozycji obiektów ruchomych*, „Logistyka”, nr 3].

Istnieje ogromna różnorodność danych teledetekcyjnych¹⁶⁶. Rozdzielczość obrazu, liczba i szerokość pasm widmowych oraz czas gromadzenia danych różnią się w zależności od dostawcy usług. Generalnie teledetekcja jest przydatna do oceny warunków uprawy.

W ostatecznym rachunku plony są najlepszym wskaźnikiem zmiennych warunków wzrostu, a mapy plonów są najczęściej używane do oceny wydajności upraw. Mapy plonów podsumowują ogólny wpływ warunków naturalnych, takich jak pogoda i gleby, oraz działań związanych z zarządzaniem. Zaobserwowane przestrzenne różnice w ilości i jakości zbiorów uzyskane dzięki mapom plonów są bezpośrednio związane z lokalnie określoną dochodowością.

W intensywnej produkcji roślinnej ilość wody, azotu i agrochemikaliów do ochrony roślin jest zwykle regulowana w okresie wegetacji. W celu oszacowania biomasy roślinnej, zawartości chlorofilu i/lub stresu azotowego stosuje się spektroskopię reflektometryczną Vis-NIR¹⁶⁷. Możliwe jest również wykrywanie i identyfikacja chwastów za pomocą maszynowych systemów wizyjnych, podczas gdy inne techniki wykrywania stanu plonów, takie jak fluorescencja laserowa, termografia i ultradźwiękowy czujnik zbliżeniowy wciąż znajdują się na etapie badań¹⁶⁸.

2.3. Techniki nawożenia (nawożenie precyzyjne, zlokalizowane)

Wprowadzenie nowych technologii, czyli technologii komputerowych, obrazowania satelitarnego i precyzyjnego pozycjonowania GPS, sprawia, że jest możliwe do wykorzystania precyzyjne stosowanie nawozów i środków ochrony roślin, dokładnie tam, gdzie są one potrzebne, dokładnie wewnątrz pola w precyzyjnie ustalonych według potrzeb odpowiednich ilościach.

Umieszczenie nawozów azotowo-fosforowych w glebie podczas siewu roślin stało się już standardową techniką w uprawie roślin szeroko rzędowych (kukurydza, rzepak, buraki, warzywa korzeniowe itp.). Nawóz umieszczany jest w takim miejscu, aby był najlepiej dostępny dla rośliny uprawnej, a nie był pobierany przez chwasty. W trakcie siewu używa się najczęściej nawozów wieloskładnikowych, azotowo-fosforowych, np. fosforan amonu, nawozy NPK (na-

¹⁶⁶ B.E. Frazier, C.S. Walters, E.M. Perry (1997), *Role of Remote Sensing in Site-Specific Management* [w:] *The State of Site-Specific Management for Agriculture*, red. naukowa F.J. Pierce i E.J. Sadler, American Society of Agronomy, Madison, WI, s. 149-160.

¹⁶⁷ H.J. Heege, S. Reusch, E. Thiessen (2008), *Prospects and results for optical systems for site-specific on-the-go control of nitrogen-top-dressing in Germany*, „Precision Agriculture”, nr 9(3), s. 115-131.

¹⁶⁸ D.D. Bochtis, T. Oksanen (2009), *Combined coverage and path planning for field operations* [w:] *Precision Agriculture '09*, red. naukowa E.J. van Henten, D. Goense i C. Lokhorst, Wageningen Academic Publishers, Wageningen, s. 521-527.

wozy mineralne zawierające azot – N, fosfor – P i potas – K w postaci przyswajalnej przez rośliny) o małej zawartości potasu, nawozy wolno działające¹⁶⁹.

Ze względu na duży potencjał osmotyczny, aby uniknąć lokalnego zasolenia gleb, nawozy potasowe rozsiewa się na całą powierzchnię. Nawożenie zlokalizowane pozwala sterować sposobem ukorzenia się roślin. Zlokalizowany system wysiewu nawozów azotowo-fosforowych łącznie z siewem nasion pozwala oszczędzić czas, nawozy oraz odpowiednio sterować ukorzeniem roślin. Nowa technika uprawy oraz siewu pasowego spulchnia jedynie część pola, wysiewa w spulchnione pasy nasiona – nawozy umieszcza się tak, aby stymulować ukorzenie.

2.4. Techniki ochrony roślin

Konkretnym przykładem (w skali mikro) stosowania precyzyjnych technik sprzyjających ochronie środowiska przyrodniczego są systemy kontroli oprysku, pozwalające uniknąć kilkukrotnego pokrywania tej samej części pola. Przynosi to nie tylko rolnikowi korzyści, ale także środowisku przyrodniczemu¹⁷⁰. W rolnictwie precyzyjnym bardzo ważną rolę odgrywa satelitarny system pozycjonowania GPS, który umożliwia nawigację opryskiwacza i zróżnicowane dawkowanie środków ochrony roślin w zależności od rzeczywistych aktualnych potrzeb naniesionych na cyfrową mapę pola (rozkład chwastów, ogniska chorób, rejony występowania szkodników). Pozyskiwanie informacji do tworzenia map drogą systematycznego oraz metodycznego monitoringu jest procedurą bardzo pracochłonną i kosztowną, a ponadto nie gwarantuje aktualności map. Gerrit van Straten pisze o planach wykorzystania robotów polowych do pobierania próbek roślin celem określenia ich zdrowotności w sposób bardziej efektywny¹⁷¹. Istnieją także niedestrukcyjne metody detekcji szkodników lub symptomów chorób przy użyciu tzw. biosensorów. Zarazę ziemniaka można wykryć na podstawie woni wydzielanej przez zakażone bulwy¹⁷², a choroby grzybowe zbóż określając stres roślin za pomocą analizy spektralnej odbitego od liści światła¹⁷³.

¹⁶⁹ M. Krzysztoforski, *Nawożenie precyzyjne, nawożenie zlokalizowane*, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie O/Radom [http://iung.pl/dpr/Mat_szkoleniowe/9.pdf].

¹⁷⁰ G. Doruchowski (2005), *Elementy rolnictwa precyzyjnego w ochronie roślin*, „Inżynieria Rolnicza”, nr 6, s. 136.

¹⁷¹ G. van Straten (2004), *Field robot event*, „Computers and Electronics in Agriculture”, nr 42, Wageningen, s. 51-58.

¹⁷² S. Schutz, B. Weissbecker, U.T. Koch, H.E. Hummel (2000), *Detection of volatiles released by diseased potato tubers using a biosensor on the basis of intact insect antennae*, „Biosensors and Bioelectronics”, nr 14(2), s. 221-228.

¹⁷³ H.M. Hamed, A. Larsolle (2003), *Feature vector based analysis of hyperspectral crop reflectance data for discrimination and quantification of fungal disease severity in wheat*, „Biosystems Engineering”, nr 86(2), s. 125-134.

Mapy pola do nawigacji opryskiwacza można także tworzyć uwzględniając zabezpieczenie obiektów wrażliwych przez nanoszenie tzw. środków ochrony. Do obiektów takich należą zbiorniki wodne, studnie i ujęcia wody pitnej, kanały i studzienki melioracyjne, a także domy mieszkalne i miejsca użyteczności publicznej. Korzystając z bazy danych Głównego Inspektoratu Sanitarnego z zaznaczonymi obiektami wrażliwymi, można na mapie pola określić np. obszary o różnym stopniu ryzyka skażenia wody¹⁷⁴. Kiedy opryskiwacz znajduje się w zaznaczonym na mapie obszarze o określonym stopniu ryzyka, automatycznie włączane są rozpylacze redukujące znoszenie cieczy o 50, 75 lub 90%. System wyposażony w anemometr może regulować pracę rozpylaczy uwzględniając także kierunek i prędkość wiatru.

Nawigacja satelitarna współpracująca z zestawem urządzeń rejestrujących parametry pracy opryskiwacza może gromadzić dane tworząc dokumentację zabiegów¹⁷⁵, która stanowi element monitoringu procesu produkcji¹⁷⁶. Taki monitoring jest wymagany w technologiach produkcji prowadzonych według standardów dobrej praktyki rolniczej EUREPGAP¹⁷⁷ i HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*, System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli), które współgrają z zasadami zrównoważonej produkcji żywności.

2.5. Decyzje dotyczące produkcji rolniczej

Typowy cykl uprawy, który obejmuje rolnictwo precyzyjne, pokazano na rysunku 2. Zróżnicowane traktowanie pola można realizować za pomocą podejścia predykcyjnego lub reaktywnego. W podejściu predykcyjnym informacje z historii plonów, tematyczne mapy gleby, topografia pola i inne zapisy danych przestrzennych są wykorzystywane do przewidywania wydajności. Konkretnie zabiegi agrotechniczne mogą wyeliminować czynnik ograniczający wydajność, który występuje w określonych obszarach pola (np. niskie pH gleby lub jej zagęszczenie). Jeśli czynnik ograniczający plon jest drogi lub niemożliwy do wyeliminowania (np. słaba zdolność zatrzymywania wody w glebie), wówczas ma sens zmniejszenie ilości wprowadzonych czynników, ponieważ nie zostaną one zużyte przez rośliny, a mogą działać niekorzystnie na środowisko przyrodnicze.

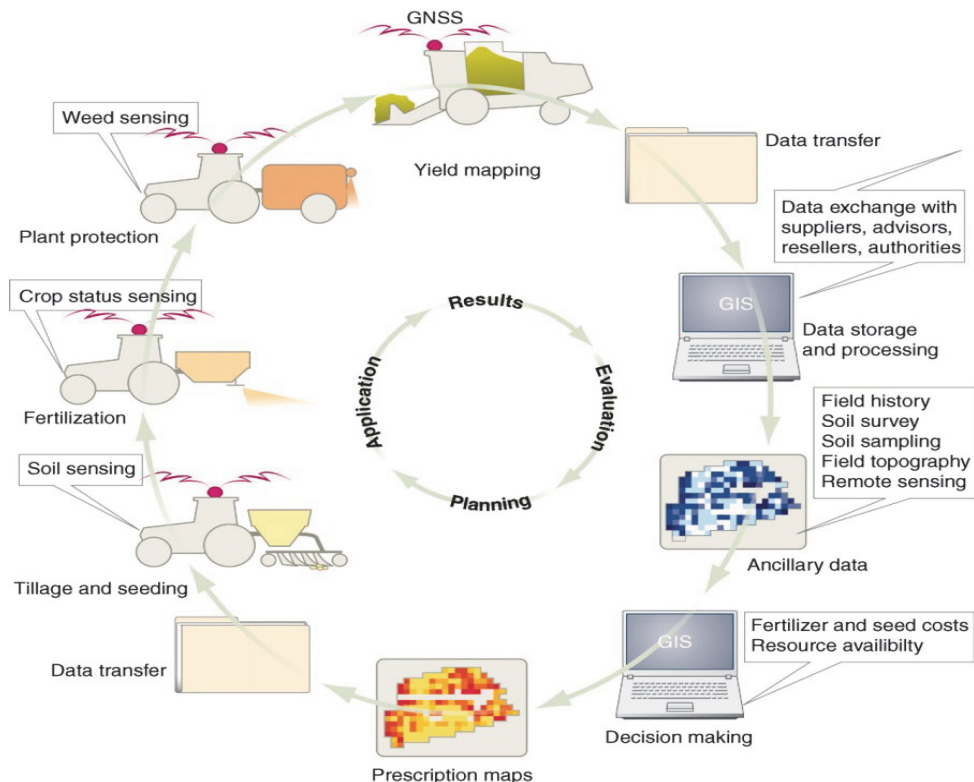
¹⁷⁴ H. Ganzelmeier (2005), *GIS-based applications of plant protection methods*, „Annual Review of Agricultural Engineering”, nr 4(1).

¹⁷⁵ G. Doruchowski (2005), *Elementy rolnictwa precyzyjnego...*, j.w.

¹⁷⁶ J. Zaske (2003), *Mechanization and Traceability of Agricultural Production: a Challenge for the Future. System Integration and Certification. The Market Demand for Clarity and Transparency – Part 1*, „Agricultural Engineering International: the CIGR Journal”, nr V.

¹⁷⁷ EUREPGAP – jest to system, którego celem jest zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności na etapie produkcji pierwotnej oraz weryfikacja dobrej praktyki rolniczej [<https://www.jakosc.biz/glossary/eurepgap/>].

Rysunek 2. Przebieg strumienia informacji w produkcji roślinnej przy zastosowaniu instrumentów rolnictwa precyzyjnego



GNSS Yield mapping – graficzna prezentacja plonów; Data transfer – transfer danych; Data exchange with suppliers, advisors, resellers, authorities – przekazywanie danych do dostawców, doradców, odbiorców, administracji; Data storage and processing – zbieranie i przetwarzanie danych; Field history – historia pola; Soil Survey – badania gleby; Soil sampling – próbki gleby; Field topography – topografia pola; Remote sensing – teledetekcja; Ancillary data – dane pomocnicze; Fertilizer and seed costs – koszty nawozów i nasion; Resource availability – dostępność środków produkcji; Decision making – podejmowanie decyzji; Prescription maps – mapy zaleceń; Tillage and seeding – orka i siew; Soil sensing – teledetekcja gleby; Fertilization – nawożenie; Crop status sensing – teledetekcja stanu upraw; Plant protection – ochrona roślin; Weed sensing – teledetekcja zachwaszczenia; Application – zastosowanie; Results – rezultaty; Evaluation – ocena; Planning – planowanie.

Źródło: Gebbers i Adamchuk 2010.

W podejściu reaktywnym ilości stosowanych chemikaliów rolniczych są zróżnicowane w zależności od statusu plonów w danym miejscu i w określonym czasie. Wymaga to wykonania teledetekcji w czasie rzeczywistym i aplikacji online. Wyniki teledetekcji są wykorzystywane przy nawożeniu azotowym, aplikacji środków ochrony roślin i gospodarowania zasobami wody. Na przykład stosunkowo niska zawartość chlorofilu, która może być wykryta w czasie

rzeczywistym w wyniku analizy pokrywy roślin uprawnych w widmie Vis-NIR, wskazuje na potrzebę dodatkowego zasilania azotem lub nawadniania¹⁷⁸.

2.6. Precyzyjne aplikacje, prowadzenie maszyn i automatyzacja

Narzędzia do pracy dopasowanej do określonego miejsca są dostępne dla większości zadań, w tym uprawy roli, siewu, pielenia mechanicznego oraz dystrybucji nawozów i innych środków agrochemicznych (rysunek 2). Do tej pory prowadzenie pojazdów oparte na GNSS było najczęściej stosowaną techniką rolnictwa precyzyjnego¹⁷⁹. Pozwala to na prowadzenie pojazdów rolniczych wzdłuż równoległych torów lub na wstępnie określonych ścieżkach, co powoduje mniej stresującą jazdę, jak również znacznie mniej przerw i nakładania się tras przejazdu. Początkowo pomoce nawigacyjne służyły operatorom w kierowaniu pojazdami rolniczymi za pomocą informacji wizualnych, takich jak podświetlane słupki lub wyświetlacze graficzne. Najnowsze systemy automatycznego kierowania sterują pojazdami rolniczymi bez bezpośredniego wprowadzania danych przez operatorów. Roboty polowe (autonomiczne pojazdy rolnicze) są kolejnym logicznym krokiem w automatyzacji produkcji roślinnej. Jednak bezpieczeństwo i poczucie odpowiedzialności są głównymi czynnikami powstrzymującymi dalszy postęp robotyzacji. Obecnie nie jest jasne, czy w konstrukcji maszyn nadal będzie się powiększać ich rozmiary i moc, czy też załogi mniejszych robotów będą przeprowadzać w przyszłości pewne operacje polowe.

2.7. Nowe instrumenty stosowane w Unii Europejskiej – NMP i FaST

Konieczność tworzenia w krajach członkowskich Unii Europejskiej planów zarządzania azotem (*Nitrogen Management Plan*, NMP) wynika z zapisów tzw. dyrektywy azotanowej¹⁸⁰. Nakaz tworzenia planów został następnie powtórzony w tzw. *Statutory Management Requirements* (SMR), będących częścią wymogów wzajemnej zgodności (*cross-compliance*). W szczególności chodzi tu o SMR 1 – ochronę wód przed skażeniem związkami azotu¹⁸¹. Do sprawy tworzenia planów powrócono również w Komunikacie Komisji Europejskiej z listo-

¹⁷⁸ H.J. Heege, S. Reusch, E. Thiessen (2008), *Prospects and results...*, j.w.

¹⁷⁹ J.A. Heraud, A.F. Lange (2009), *Agricultural Automatic Vehicle Guidance from Horses to GPS: How We Got Here, and Where We Are Going*, ASABE Distinguished Lecture Series 33, American Society of Agricultural and Biological Engineers, St. Joseph, MI, s. 1-67.

¹⁸⁰ Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676 EWG) [Dz. Urz. WE, 31.12.1991 r., L 375/1].

¹⁸¹ <https://www.ruralpayments.org/publicsite/futures/topics/inspections/all-inspections/cross-compliance/detailed-guidance/statutory-management-requirements>.

pada 2017 roku¹⁸². Wykorzystanie NMP zaproponowano jako sposób na bardziej skuteczne działania rolników niż przy stosowaniu *cross-compliance*. Wynikają one z interesów gospodarczych producentów oraz zapewniają również większe korzyści dla środowiska przyrodniczego i klimatu dzięki dostępowi do odpowiednich danych dotyczących gospodarstw rolnych.

W 2018 roku Komisja Europejska wprowadziła tzw. narzędzie zrównoważonego gospodarowania składnikami odżywczymi (*Farm Sustainability Tool for Nutrients* – FaST), jako część nowo przyjętych propozycji Komisji w sprawie WPR na lata 2021-2027¹⁸³. Instrument został uwzględniony w nowych ramach norm dotyczących dobrej kultury rolnej¹⁸⁴. Obowiązkiem rolnika, zgodnie z GAEC 5 w załączniku III i art. 12 ust. 3 (powoływanej propozycji Komisji), jest używanie narzędzia, tj. aktywowanie go i wprowadzenie danych niezbędnych do działania instrumentu (informacje agronomiczne pochodzące z innych źródeł, takich jak system identyfikacji działek rolnych IACS, zintegrowany system zarządzania i kontroli LPIS itp.).

Proponowanie wykorzystania FaST jako GAEC 5 w innowacyjny sposób odpowiada na wszystkie trzy ogólne cele określone w art. 5 wniosku dotyczącego rozporządzenia w sprawie planu strategicznego WPR:

1. Zwiększa konkurencyjność i odporność rolnictwa, zapewniając lepsze wsparcie decyzji dla rolników.
2. Wspiera działania w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego i działania na rzecz klimatu w gospodarstwach przez uwzględnienie aspektów środowiskowych w decyzjach dotyczących zarządzania gospodarstwami.
3. Wzmacnia strukturę społeczno-gospodarczą obszarów wiejskich przez wspieranie wielkoskalowej cyfryzacji sektora oraz zachęca do rozwoju szerokiej gamy usług cyfrowych dla gospodarstw rolnych.

Stosowanie przez rolników planów zarządzania azotem może przynieść znaczny wzrost wydajności prowadzący do poprawy dochodów, a jednocześnie

¹⁸² Komisja Europejska (2017), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Przyszłość rolnictwa i produkcja żywności (COM(2017)713) final, Bruksela.

¹⁸³ Załączniki do wniosku w sprawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego przepisy dotyczące wsparcia na podstawie planów strategicznych sporządzanych przez państwa członkowskie w ramach wspólnej polityki rolnej (planów strategicznych WPR) i finansowanych z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i z Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz uchylającego rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 i rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013, COM(2018) 392 final.

¹⁸⁴ Odpowiada to stosowanemu w Unii Europejskiej terminowi GAEC – *Good Agricultural and Environmental Conditions*.

da korzyści dla środowiska przyrodniczego i klimatu. Stosowanie nowego NMP może, na przykład, zapobiegać nadmiernemu nawożeniu, które nie przekłada się na wyższe plony, pozwala uniknąć niedostatecznego nawożenia w przypadku głównych składników pokarmowych lub zubożenia składników odżywczych w glebie, ujawnić problemy ze zdrowiem gleby, które mogą negatywnie wpływać na jej żyzność (nadmierne zagęszczenie, mała ilość materii organicznej, nie zrównoważony pH itp.). Nowe NMP wspierają również mocno produkcję w zakresie jakości wody, w szczególności zmniejszone zanieczyszczenie rozproszone, jakość gleby, redukcja emisji gazów cieplarnianych i ogólny stan (zdrowie) ekosystemu.

Narzędzie FaST ma być bardziej skuteczne i użyteczne niż tradycyjny plan zarządzania azotem. Jest ono pomyślane jako aplikacja na urządzenia mobilne, zdolne do wyświetlania na ekranie granic gospodarstwa i działek użytkowanych przez rolnika (ekspozycja zintegrowana z systemem identyfikacji działek rolnych), a także innych informacji związanych z zarządzaniem składnikami odżywczymi (np. zdjęcia satelitarne, informacje o wymaganiach prawnych). Efektem FaST byłby plan zarządzania składnikami odżywczymi w postaci kolorowych map działek, tabel wartości, a także regularnych aktualizacji i informacji na temat odpowiednich zadań w gospodarstwie. Fakt dostarczenia przez państwo członkowskie narzędzia do zrównoważonego gospodarowania zasobami dla składników odżywczych do wszystkich beneficjentów WPR zapewni równe warunki we wszystkich gospodarstwach Unii Europejskiej, a włączenie go do standardów GAEC/DKR (Dobra Kultura Rolna) zapewni skalę niezbędną do oddziaływania na środowisko przyrodnicze, w szczególności na zanieczyszczenia pochodzące z rolnictwa.

Ponadto, biorąc pod uwagę modułowość przewidywanego narzędzia, prosty rdzeń zrównoważonego zarządzania składnikami odżywczymi FaST może być również przydatny jako podstawa do nakreślenia dalszych zielonych elementów architektury strategicznego planu WPR, które obejmują kwestie zarządzania składnikami odżywczymi: ekoprogramy, dalsze dobrowolne środki m.in. dla zarządzania emisjami, gospodarki wodnej, zintegrowanego zarządzania zwalczaniem szkodników, zarządzania gospodarką rolną. Może również zapewniać wsparcie w zakresie usług świadczonych w gospodarstwie przez inne organy publiczne, doradztwo lub rynek.

Do celów GAEC 5, aby spełnić obowiązek „stosowania FaST”, rolnik będzie musiał aktywować system, pobierając, logując się i dodając informacje specyficzne dla gospodarstwa, które nie są dostępne w formie cyfrowej w krajach członkowskich Unii Europejskiej (np. planowane uprawy, liczba zwierząt itd.). Po przesłaniu odpowiednich informacji narzędzie automatycznie uaktywni się,

a administracja uzna to za spełnienie warunku. Po wygenerowaniu NMP rolnik otrzymuje także automatyczną wiadomość w swojej skrzynce FaST za pośrednictwem dwukierunkowego komponentu wiadomości. Jest to nieskomplikowane urządzenie zarówno dla władz państw członkowskich, jak i rolników. „Kontrola” wykorzystania FaST będzie ukryta w konstrukcji systemu. Skuteczność FaST, w kategoriach ekonomicznych i środowiskowych, zależy w dużym stopniu od tego, w jakim stopniu rolnicy stosują go jako miarodajne i skuteczne narzędzie wspomagania decyzji w zarządzaniu gospodarstwem.

Narzędzie dostarczane bezpłatnie rolnikowi (do pobrania) będzie proste w użyciu i zaprojektowane z myślą o korzyściach dla drobnych rolników. Wymagać będzie minimalnej ilości danych wprowadzanych przez samych rolników. Rolnik będzie wprowadzać dane identyfikacyjne swojego gospodarstwa rolnego, a narzędzie powinno automatycznie pobierać na urządzenie mobilne wszystkie istotne informacje istniejące w systemie identyfikacji działek rolnych (LPIS) oraz zintegrowanym systemie zarządzania i kontroli (IACS) w danym państwie członkowskim. Tak samo będzie to możliwe dla wszelkich innych informacji dostępnych cyfrowo w administracji publicznej (np. liczby zwierząt, bazy danych badań gleby i mapy glebowe). Uproszczenie zadań rolników jest kolejną główną zaletą FaST. Wprowadzanie danych przez rolnika byłoby ograniczone do minimum, a jednoczesne powielanie danych wejściowych (np. ręczne wprowadzanie tych samych danych dla różnych organów administracyjnych) podlegałoby znacznej redukcji.

NMP wygenerowany przez FaST może następnie służyć zgodności z SMR 2 (ochrona dzikiego ptactwa), gdzie NMP są wymagane w strefach zagrożonych zanieczyszczeniem azotanami, znacznie upraszczając zadania związane z zapewnieniem warunków wzajemnej zgodności. System FaST może oferować także możliwość dalszej interakcji między rolnikiem a administracją (np. w przypadku wniosków o płatność złożonych przez rolników, zawierania umów i ich realizację, wymiany informacji/powiadomień, co w sumie ułatwiłoby wdrażanie działań w ramach WPR i zmniejszenie obciążeń administracyjnych). Można przewidzieć, że system FaST będzie wspierał możliwość wysyłania przez rolników wniosków o płatności w ramach WPR bezpośrednio z ich urzędzeń lub wysyłania różnych elementów wymaganych informacji (np. zdjęcia w terenie), zastępując kontrole na miejscu. Władze publiczne mogą wysyłać informacje oraz powiadomienia lub ostrzeżenia dla rolników bezpośrednio do ich urzędzeń.

Cyfrowy system FaST wspiera też wariant, w którym dla rolników, którzy nie mają odpowiedniego urządzenia cyfrowego, aktywacja i niezbędne wprowadzanie danych może być wykonane za pomocą usługi, dzięki której już obecnie

wspiera się rolnika we wnioskowaniu o płatności bezpośrednio. Dla rolnika drukuje się plan zarządzania składnikami odżywczymi (mapy i tabele wartości) wygenerowanymi przez aplikację internetową po uprzednim wprowadzeniu danych. W ten sposób rolnik mógłby zarządzać składnikami odżywczymi. System taki pomógłby też w decyzjach bardziej zaawansowanym technicznie rolnikom.

Niemniej jednak, biorąc pod uwagę prostotę samego urządzenia i wymagań dla użytkownika, stosowanie FaST będzie postrzegane przez rolników jako rodzaj usługi, a nie tylko obowiązek. Zdjęcia obiektów rolnych i dane będą zwracane rolnikowi, co może stanowić istotną zachętę dla każdego rolnika do wypróbowania tej usługi. Stopniowo mają być wprowadzane bardziej złożone programy.

Państwa członkowskie mogą uzyskać wsparcie Komisji w znalezieniu najbardziej opłacalnych i terminowych rozwiązań dotyczących wdrażania systemu. Komisja zleciła opracowanie prototypów narzędzi. Państwa członkowskie mogą: (a) dostosować i udoskonalić te prototypy FaST; (b) dostosować istniejące systemy wspomagania decyzji w zakresie zarządzania składnikami odżywczymi lub (c) jeśli już posiadają odpowiedni system, po prostu kontynuować jego wdrażanie. Pokrycie kosztów utrzymania systemu można uzyskać dzięki środkom przeznaczonym na pomoc techniczną w ramach obecnych programów rozwoju obszarów wiejskich i przyszłych planów strategicznych WPR.

Wstępne wyniki prowadzonych badań wskazują, że system jest stosunkowo prosty w realizacji i zgodny z harmonogramem dla WPR po 2020 roku, tj. może być gotowy na kampanię składania wniosków o przyznanie pomocy w 2021 roku. Przedstawione rozwiązania, zgodnie z najnowocześniejszymi zasadami zarządzania danymi, również pokazują możliwości wspólnego pokrywania kosztów bieżących w państwach członkowskich (infrastruktura chmury, kontrola dostępu, bezpieczeństwo i monitorowanie, prywatność danych i zarządzanie, wsparcie produkcji, wsparcie dla użytkownika końcowego itp.). Znaczące nowe koszty dla administracji państw członkowskich w zakresie wdrażania systemu FaST powinny być zestawione ze znacznymi oszczędnościami i możliwościami powstawania nowych usług, a także uproszczeń procedur zarówno dla rolników, jak i administracji państw członkowskich.

FaST nie będzie wypełniał funkcji instrumentu kontrolnego. W przypadku, gdy rolnik ma obowiązek sporządzenia planu zarządzania składnikami odżywczymi w ramach SMR 2 zgodnie z powoływaną dyrektywą azotanową, może on wybrać wykorzystanie wyników FaST w tym zakresie. Niemniej jednak żadne kontrole SMR 2 nie będą uwzględniać wniosków dotyczących zgodności z GAEC 5. Zgodność z GAEC 5, która odnosi się tylko do „użytkowania” FaST (aktywacja i wymagane wprowadzanie danych), zostanie sprawdzona automatycznie przez system, bez dodatkowych kosztów dla agencji płatniczej.

Minimalne wymogi co do badań gleby wymagane przez FaST będą zależeć od minimalnych wymogów prawnych mających zastosowanie w gospodarstwach (ze względu na zobowiązania w zakresie dyrektywy azotanowej oraz krajowe wymogi prawne). Stosowanie FaST nie będzie zatem generować wyższych kosztów niż obecnie ponoszone przez rolników. W FaST będzie możliwość włączenia bardziej szczegółowych i/lub częstszych danych dotyczących gleby niż te, które są prawnie obowiązkowe, jeżeli jest to zgodne z interesami gospodarstwa rolnego w zakresie zarządzania. Państwa członkowskie mogą zdecydować o udzieleniu rolnikowi wsparcia finansowego na wszelkie badania gleby wykraczające poza istniejące wymogi prawne (obecne w normach krajowych lub zlecone na mocy dyrektywy w sprawie azotanów).

Prosty NMP dla bardzo małego gospodarstwa bez dostępnych testów glebowych może zostać opracowany na podstawie danych o glebie dostępnych w publicznych bazach danych, informacji satelitarnych itp. Biorąc pod uwagę postęp technologiczny w teledetekcji itp., takie wskazania i usługi mogą być coraz bardziej precyzyjne i pomocne także dla małych gospodarstw.

Prototyp Komisji Europejskiej przewiduje jako składniki N, P i K (azot, fosfor, potas) pochodzenia naturalnego lub syntetycznego. Rozszerzenie i dostosowanie podstawowego narzędzia przez państwa członkowskie powinno uwzględniać lokalne warunki i potrzeby. System komunikacji dwukierunkowej może pomóc państwom członkowskim w przekazywaniu przydatnych informacji i wypracować system bodźców dla poprawy jakości gleby nawet tam, gdzie gospodarstwa zwykle nie mają problemów nadmiernego stosowania nawożenia itp.

Aby wesprzeć państwa członkowskie, Komisja Europejska może udostępnić demonstracyjny system FaST i jego dokumentację, zarys architektury technicznej IT wspierającej funkcjonalności tego narzędzia, a także kilka opcji wdrażania i określić szacunkowe koszty. Wstępne wyniki badań tworzących te rozwiązania pokazują, że system jest względnie prosty w implementacji i kompatybilny z harmonogramem dla WPR po 2020 roku, czyli może być gotowy na terminy składania wniosków o przyznanie pomocy bezpośredniej w 2021 roku. Przedstawione rozwiązania, zgodnie z najnowszymi zasadami zarządzania danymi, również pokazują możliwości wspólnego pokrywania istotnych kosztów bieżących w prowadzeniu odpowiednich działań dla krajów członkowskich (infrastruktura chmury, kontrola dostępu, bezpieczeństwo i monitoring, prywatność danych i zarządzanie nimi, wsparcie produkcji, wsparcie dla użytkowników końcowych itp.).

Niemniej jednak państwa członkowskie, które już opracowały podobne narzędzia, mogą nadal z nich korzystać, zapewniając jednocześnie zgodność z minimalnymi wymogami i funkcjami wskazanymi w załączniku III do rozporządzenia w sprawie planu WPR.

Zgodnie z harmonogramem dla nowych państw członkowskich Unii Europejskiej kraje, które nie posiadają takiego systemu, będą miały możliwość wyboru:

- skorzystania z rozwiązania FaST dostarczonego przez Komisję Europejską z potrzebną personalizacją/lokalizacją,
- rozwijania własnych systemów,
- nabyć (i dostosować) narzędzie wspomagania decyzji już istniejące na rynku.

Komisja Europejska zapewnia następujące wsparcie:

1. Prototyp (demonstrator) FaST:

- będzie mieć postać aplikacji internetowej (działającej w najnowszej przeglądarce lub laptopie/tablecie/telefonie komórkowym);
- przedstawi formularze dla różnych zastosowań: dane wejściowe użytkownika, wiadomości, mapy, wykresy;
- będzie również zawierał podstawowe zastosowanie dla czujników dostępnych na mobilnym terminalu farmera (pozycjonowanie, kamera, kompas itp.);
- zapewni podstawowe możliwości działania offline;
- zaoferuje podstawową aplikację administracyjną: zarządzanie użytkownikami, ustawienia główne, ręczny eksport danych itp.

2. Zarys architektury technicznej IT wspierającej FaST.

Ogólna architektura technologii informatycznych wspierająca funkcje tego narzędzia będzie musiała: (1) optymalizować wykorzystanie zasobów i koszty; (2) wykonywać skalowanie dla dużych ilości danych; (3) włączyć usługi modułowe i rozszerzalne oraz (4) działać na platformie EU DIAS¹⁸⁵ lub dowolnym dostawcy usług w chmurze.

3. Zostanie nakreślonych kilka wariantów wdrożenia, uszeregowanych według wartości dodanej dla rolników, potencjału uwspólnotowienia zasobów potrzebnych do utrzymania infrastruktury (IT, ochrona danych, dostęp), potrzeby zapewnienia równych warunków dla rolników we wszystkich państwach członkowskich dzięki usługom wspólnym i możliwościom wykorzystania stanu rozwiązań wspieranych przez Europę, takich jak platformy chmurowe Copernicus dla usług DIAS (usługi dostępu do danych i informacji), dane EO¹⁸⁶ zbliżone do zasobów obliczeniowych, wbudowane zabezpieczenia i kontrola dostępu.

Komisja Europejska przedstawi makietę podstawowego systemu FaST (interaktywny prototyp online), zarys architektury technicznej IT wspierającej FaST, a także kilka opcji wdrożenia i szacunkowe koszty. Pełny prototyp i jego dokumentacja, wraz z konspektem architektury technicznej IT, mogą zostać udostępnione w 2019 roku w celu obsługi wybranych rozwiązań wdrożeniowych, zgodnych z harmonogramem WPR po 2020 roku.

¹⁸⁵ DIAS – *Data and Information Access System*, system powiązany z programem Copernicus.

¹⁸⁶ EO Cloud – projekt *Earth Observation Innovative Platform*.

2.8. Precyzyjny chów zwierząt

Kilka krajów, w tym państwa członkowskie Unii Europejskiej, ustanowiło przepisy dotyczące obowiązkowej elektronicznej identyfikacji bydła, trzody chlewnej, owiec i kóz, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się chorób i poprawić bezpieczeństwo żywności¹⁸⁷. W produkcji mleczarskiej identyfikatory radiowe (RFID) są już używane do identyfikacji bydła w automatycznych dozownikach kontrolowanych przez komputer i robotach udojowych¹⁸⁸. Automatyczne podajniki mleka dla cieląt dostosowują suplement mleka, mierzą masę i temperaturę ciała oraz generują raporty. Roboty dojenia ułatwiają pracę operatorom mleczarskim i umożliwiają krowom zaplanowanie dojenia. Dodatkowo roboty te mogą być dostosowane do prowadzenia analizy online składu mleka, w tym liczby komórek (ważny wskaźnik stanu higienicznego), tłuszczu, białka i laktozy¹⁸⁹. Wiedza na temat ilości i jakości mleka pozwala na indywidualne karmienie zwierząt. Na zewnątrz odbiorniki GNSS współpracujące z innymi czujnikami umożliwiają monitorowanie zachowania i dobrego samopoczucia poszczególnych zwierząt.

2.9. Standaryzacja i identyfikowalność żywności

Większość branż rolniczych zgodziła się stosować zasady systemu jednostek binarnych *International Standardization Organization Binary Unit System* (ISOBUS) jako uniwersalnego systemu komunikacji elektronicznej między narzędziami, ciągnikami oraz komputerami¹⁹⁰. ISOBUS zapewnia transfer danych między urządzeniami różnych producentów, co pozwala rolnikom kontrolować wszystkie narzędzia za pomocą jednego uniwersalnego komputera pokładowego.

Podobny wspólny protokół wymiany informacji jest potrzebny do śledzenia łańcucha żywnościowego od gospodarstwa do sklepu spożywczego. Osiąga się to za pomocą wariantów *Extensible Markup Language* (XML) (takich jak *agroXML*), które umożliwiają płynną wymianę danych między rolnikami, dostawcami, usłu-

¹⁸⁷ Rozporządzenie Rady (WE) nr 1560/2007 z dnia 17 grudnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 21/2004 w odniesieniu do daty wprowadzenia elektronicznej identyfikacji owiec i kóz [Dz. Urz. UE, 22.12.2007, L 340/25].

¹⁸⁸ Ipema A.H., Bleumer E.J.B., Hogewerf P.H., Lokhorst C., de Mol R.M., Janssen H., van der Wal T. (2009), *Recording tracking behaviour of dairy cows with wireless technologies* [w:] *Precision livestock farming '09*, red. naukowa C. Lokhorst i P.W.G. Groot Koerkamp, Wageningen Academic Publisher, s. 135-142.

¹⁸⁹ E. Maltz, A. Antler, I. Halachmi, Z. Schmilovitch (2009), *Precision concentrate rationing to the dairy cow using on-line daily milk composition sensor, milk yield and body weight* [w:] *Precision Livestock Farming '09*, red. naukowa C. Lokhorst i P.W.G. Groot Koerkamp, Wageningen Academic Publisher, s. 17-23.

¹⁹⁰ Agricultural Industry Electronics Foundation [<http://www.aef-online.org>].

dawcami, administracją, przetwórcami oraz pośrednikami w sprzedaży produktów rolnych¹⁹¹. Teoretycznie umożliwia to prześledzenie produkcji rolnej oraz praktycznie do każdego metra kwadratowego pola. Identyfikowalność i kontrola jakości żywności za pomocą agroXML zaprezentowano w projektach badawczych, takich jak IT FoodTrace¹⁹². Firmy programistyczne zaczęły stosować agroXML w swoich produktach informatycznych dla rolnictwa i przemysłu spożywczego.

3. Rolnictwo precyzyjne a ochrona środowiska przyrodniczego

Działalność rolnicza może mieć wieloraki wpływ na pokrycie terenu, strukturę krajobrazu i lokalną różnorodność biologiczną. Rolnictwo precyzyjne może potencjalnie przyczynić się do monitorowania oraz łagodzenia presji wywieranych przez rolnictwo na środowisko przyrodnicze, na przykład przez bardziej efektywne wykorzystanie wody lub optymalizację zabiegów agrotechnicznych (ochrona roślin, nawożenie). Rolnictwo precyzyjne może również pomóc w realizacji zrównoważonego rozwoju i integracji wymogów ochrony środowiska przyrodniczego, zgodnie z art. 11 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej¹⁹³. Przez wdrażanie technik rolnictwa precyzyjnego można zdefiniować pewne praktyki środowiskowe w bardziej precyzyjny sposób niż przy stosowaniu rolnictwa konwencjonalnego, a także sprawić, że zasady wzajemnej zgodności i środki stosowane w ramach „greeningu” WPR będą łatwiejsze we wprowadzaniu w praktyce rolniczej.

Uznając, że gleba, pogoda i mikroklimat różnią się przestrzennie oraz podlegają zmianom wraz z upływem czasu, rolnictwo precyzyjne, dzięki swoim instrumentom gromadzenia danych, może potencjalnie ułatwić dokładniejszą ocenę wdrażania prawodawstwa Unii Europejskiej w dziedzinie ochrony środowiska przyrodniczego, w tym ochrony wód i powietrza, oraz dokładniejsze niż przy zastosowaniu innych metod określenie ilościowe potencjalnych zagrożeń. Należy jednak stwierdzić, że części kryteriów środowiskowych nie można mierzyć za pomocą instrumentów rolnictwa precyzyjnego. Chodzi tu, na przykład, o liczenie ptactwa lub gatunków roślin (różnorodność biologiczna), zanieczyszczenia wód podziemnych czy emisji gazów cieplarnianych.

Ponadto, dysponując zestawem zestandaryzowanych danych i posługując się zestawem środków towarzyszących, służby odpowiedzialne za wdrażanie WPR mogą, przez wyspecjalizowane praktyki zarządcze, zachęcić rolników

¹⁹¹ <http://www.agroxml.de>.

¹⁹² <http://www.itfoodtrace.de>.

¹⁹³ Art. 11 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej mówi, że: *przy ustalaniu i realizacji polityk i działań Unii, w szczególności w celu wspierania zrównoważonego rozwoju, muszą być brane pod uwagę wymogi ochrony środowiska* [Dz. Urz. UE, 26.10.2012 r., C 326/46].

i zrekompensować im dodatkowe działania na rzecz wspierania ochrony środowiska przyrodniczego lub łagodzenia zmian klimatu. Informacje o danych i usługach dostarczane przez program Copernicus¹⁹⁴, wspomagany przez satelity Sentinel¹⁹⁵, w połączeniu z informacjami wytwarzanymi przez inne technologie teledetekcji (np. drony) i/lub dane pobierane na miejscu mogą umożliwić firmom wprowadzanie na rynek nowych i wydajnych usług na rzecz ochrony środowiska, odpowiadającym lokalnym i indywidualnym potrzebom rolników.

Jednocześnie należy zaznaczyć, że wysoko intensywne rolnictwo typu przemysłowego, wytwarzające na dużą skalę, często tworzy niezamierzone, lecz niszczące zaszczości dla środowiska przyrodniczego i różnorodności biologicznej, głównie przez stosowanie monokultury oraz wysokie zużycie nawozów sztucznych i pestycydów. Ta jednostronność rolnictwa industrialnego może być pośrednio powodowana także przez rolnictwo precyzyjne, ponieważ jego stosowanie może prowadzić do zwiększenia obszaru gospodarstw (korzyści skali), a zarazem zmniejszenia areálu obszarów proekologicznych (*ecological focus area* – EFA) elementów krajobrazu, które zapewniają mniejsze ryzyko występowania chorób roślin, a ogólnie wspomagają ochronę różnorodności biologicznej.

Mechanizm zbierania danych z poszczególnych pól, a szerzej gospodarstw za pośrednictwem rolnictwa precyzyjnego nie jest jeszcze w pełni doskonały, ale informacje zebrane za pomocą precyzyjnych narzędzi rolniczych mogą być wykorzystywane do monitorowania polityki (mechanizmy regulacyjne i kontrola) w odniesieniu do oddziaływania na środowisko przyrodnicze, a także do oceny praktyk stosowanych przez gospodarstwa rolne lub wymogów w zakresie identyfikowalności produktów rolnych.

Dane dotyczące rolnictwa mogą pozwolić na ukierunkowanie środków prewencyjnych tam, gdzie są one najbardziej potrzebne, przyczyniając się do łagodzenia ujemnego wpływu intensyfikacji rolnictwa na środowisko przyrodnicze. Uzyskane dane pozwoliłyby lepiej niż dotychczas zmierzyć środowiskowe aspekty rolnictwa, eksternalizować koszty wewnętrzne, wyceniać praktyki przyjazne dla środowiska przyrodniczego. Gromadzenie ogólnych danych jest spójne z podejściem Komisji Europejskiej do tworzenia wspólnych standardów. Utwo-

¹⁹⁴ Program Obserwacji Ziemi Copernicus to inicjatywa realizowana przez Unię Europejską we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną (*European Space Agency* – ESA). Program do grudnia 2012 roku nosił nazwę Globalny Monitoring Środowiska i Bezpieczeństwa (*Global Monitoring for Environment and Security* – GMES). Głównym celem programu jest wypracowanie metod zdalnego monitorowania stanu środowiska przyrodniczego [<https://www.grow.pl/tematy/4-program-copernicus>].

¹⁹⁵ Na przykład satelita Sentinel-2 zapewni obraz optyczny o wysokiej rozdzielczości. Pokazuje układ roślinności, gleb i pokrywy wodnej, śródlądowe drogi wodne i obszary przybrzeżne. Sentinel-2 dostarcza również informacji dla służb ratowniczych.

rzona dzięki stosowaniu nowych metod pomiaru baza informacyjna może ułatwić projektowanie spójnej polityki środowiskowej i regionalnej, rozwój wspólnych w całej Unii Europejskiej transgranicznych standardów pomiaru i monitorowania praktyk zrównoważonego rozwoju.

Dane z obserwacji Ziemi, dostarczone przez służby monitorowania GMES/Copernicus i przetworzone w kontekście rolnictwa precyzyjnego, mogą ułatwić pomiar efektywności środowiskowej, tworzenie stref buforowych, wykorzystanie różnych odmian roślin, uzupełnienie bazy wiedzy dotyczących wpływu rolnictwa na zmiany klimatu, wykorzystanie energii, zasobów wody, zagospodarowanie odpadów i zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego.

Dostarczone dane mogłyby służyć do opracowania odpowiednich modeli oraz algorytmów wykorzystujących duże ilości zmiennych zebranych z małych, tanich i niezawodnych czujników terenowych oraz ustanowienia nowych testów porównawczych dla działań na rzecz środowiska przyrodniczego. Napływ danych, zgodnie z zaleceniami dyrektywy ustanawiającej infrastrukturę informacji przestrzennej w Europie (INSPIRE)¹⁹⁶, mógłby przyczynić się do ciągłego i systematycznego monitorowania działalności rolniczej pod kątem ochrony środowiska przyrodniczego.

Dane z obserwacji Ziemi uzyskane dzięki precyzyjnemu rolnictwu mogą prowadzić do redukcji kosztów. Pojawia się bowiem oszczędność w stosowaniu ilości nasion, wody, nawozów, pestycydów i paliwa, dzięki optymalizacji podczas procesu siewu/sadzenia i uprawy. Oszczędności te są porównywane z wydatkami inwestycyjnymi na zakup odpowiednich maszyn rolniczych. Łącząc wszystkie rodzaje danych pochodzących z technik rolnictwa precyzyjnego, tworzy się solidna podstawa do realizacji polityki środowiskowej i regionalnej, np. przy wdrażaniu *Strategii tematycznej w dziedzinie ochrony gleby*¹⁹⁷.

Biorąc pod uwagę różnorodność definicji zrównoważonego rozwoju i brak wspólnej, unijnej lub innej międzynarodowej normy do pomiaru i monitorowania zrównoważonego rozwoju, z wykorzystaniem danych rolniczych, w tym generowanych przez precyzyjne techniki rolnicze, informacje te mogą kształtować nowy model zrównoważonego rolnictwa.

¹⁹⁶ Infrastruktura Informacji Przestrzennej w Europie (*Infrastructure for Spatial Information in Europe* – INSPIRE) jest to zespół środków prawnych, organizacyjnych i technicznych wraz z powiązаныmi z nimi usługami oferujący powszechny dostęp do danych przestrzennych na terenie Unii Europejskiej. Ma on wspomagać ustawodawców w podejmowaniu decyzji i działań mogących mieć bezpośredni lub pośredni wpływ na środowisko [Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE); Dz. Urz. UE, 25.04.2007 r. L 108/1].

¹⁹⁷ Komisja Wspólnot Europejskich (2006), Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów. Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby, COM(2006) 231 wersja ostateczna, Bruksela.

Należy jednak zaznaczyć, że patrząc przez pryzmat ochrony środowiska przyrodniczego, rolnictwo precyzyjne nie zastąpi całkowicie potrzeby dalszego poszukiwania i stosowania środków mających na celu ochronę i wspieranie różnorodności biologicznej. Zbieranie dokładniejszych danych na temat rolnictwa przemysłowego nie spowoduje, że rolnictwo będzie bardziej zrównoważone, ale może udokumentować tylko zakres wpływu sektora na środowisko przyrodnicze.

Nie ma niestety wystarczających dowodów na to, że stosowanie metod rolnictwa precyzyjnego zmniejsza ujemny wpływ sektora na środowisko naturalne¹⁹⁸. Nowe metody pozwalają jedynie na uwypuklenie tego wpływu. Co więcej, *big data* generowane dzięki technikom rolnictwa precyzyjnego nie rozwiążą immanentnych problemów rolnictwa przemysłowego związanych z ochroną środowiska przyrodniczego.

Tak zwana „geo-lokalizacja działań” może być, na przykład, wykorzystywana przez rolników jako potwierdzenie działań wynikających z przestrzegania zaleceń dyrektywy azotanowej. Dotyczy to ochrony wody przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany ze źródeł rolniczych. Stosowanie zaleceń tej dyrektywy ma na celu ochronę jakości wody w całej Europie, przez zapobieganie powstawaniu zanieczyszczenia gleby i wód powierzchniowych azotanami pochodzącymi ze źródeł rolniczych, jak również promowanie stosowania dobrych praktyk rolniczych. Prawodawstwo Unii Europejskiej w tej dziedzinie wymaga ustanowienia programów działań do wdrożenia przez rolników w strefach zagrożonych zanieczyszczeniem azotanami oraz odpowiednich środków, takich jak ograniczenie nawożenia, biorąc pod uwagę potrzeby poszczególnych roślin, ilości stosowanego azotu, a także zawartość azotu w glebie.

Odpowiednie parametry można było zmierzyć i szczegółowo ocenić stosując metody rolnictwa precyzyjnego. Techniki stosowane w tym sposobie gospodarowania mogą przyczynić się do poprawy efektywności stosowania azotu, fosforu i potasu, w celu zmniejszenia ich wpływu na środowisko przyrodnicze. Jednocześnie redukcji ulegnie ilość stosowanych środków ochrony roślin oraz wody, a także może zmniejszyć się erozja gleby. Mając większą wiedzę o glebie, jak również zrozumienie wymagań oraz warunków uprawy poszczególnych roślin, nawozy sztuczne i pestycydy mogą być stosowane w bardziej precyzyjnych ilościach oraz zgodnie z rzeczywistymi potrzebami agrotechnicznymi.

Ponadto, jeśli dane generowane przez rolnictwo precyzyjne są zintegrowane w specjalistycznym systemie LPIS-IACS z jednolitymi normami Unii Europejskiej, wpływ działalności rolniczej na różnorodność biologiczną może być prawidłowo monitorowany. Podczas gdy rolnictwo precyzyjne może pomóc

¹⁹⁸ M. Kritikos (2017), *Precision Agriculture in Europe: Legal, social and ethical considerations*, European Parliamentary Research Service, Brussels.

ograniczyć stosowanie środków chemicznych w niektórych rodzajach upraw, mniej do zaoferowania może mieć w innych systemach gospodarowania (np. w rolnictwie rolnictwie ekologicznym).

Stosowanie środków ochrony roślin zawiera się w unijnych zasadach wzajemnej zgodności (*cross-compliance*) związanych z płatnościami w ramach WPR, które wynikają z danych dotyczących rolnictwa sprawdzanych w systemie IACS. Także rolnictwo precyzyjne, jako narzędzie wspomagające, ma na celu wzmocnienie efektywności działań z zakresu zarządzania rolnictwem. Korzystanie z systemu opartego na systemie zbierania i analizowania danych oraz optymalizowania interakcji między czynnikami pogodowymi, glebowymi, wodą i uprawianymi roślinami ma na celu obniżenie zużycia pestycydów, nawozów i wody oraz poprawę żyzności gleby i optymalizację plonów. Jego zastosowanie może usprawnić oszczędne, bezpieczne w stosowaniu i, co więcej, skuteczne wdrożenie ram prawnych dotyczących stosowania środków ochrony roślin.

Precyzyjne rolnictwo może odpowiedzieć na wyzwania związane z wdrażaniem prawodawstwa Unii Europejskiej w zakresie pestycydów, w tym herbicydów, jak również wspierać zgodność z odpowiednimi instrumentami prawnymi. Wyzwania te wynikają z faktu, że użytki rolne w Europie nie mogą być zarządzane w sposób jednakowy, ponieważ gleba, stosunki wodne i topografia rzadko są jednakowe, czy to na poziomie gospodarstwa czy poszczególnych pól.

To właśnie strategia zarządzania ma na celu wykorzystanie nawozów i herbicydów tylko wtedy, gdy są one niezbędnie potrzebne. Należy zaznaczyć, że rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009¹⁹⁹ wprowadziło obowiązek stosowania przez rolników w krajach Unii Europejskiej zintegrowanego gospodarowania pestycydami w gospodarstwach, podczas gdy dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE²⁰⁰ ustanawia ramy dla osiągnięcia zrównoważonego stosowania pestycydów przez zmniejszenie ryzyka oraz skutków stosowania środków ochrony roślin dla zdrowia człowieka i stanu środowiska przyrodniczego. Dyrektywa promuje również zintegrowane zarządzanie środkami ochrony roślin i alternatywne techniki w stosunku do używania pestycydów. Ponadto określa ona, że państwa członkowskie podejmą wszelkie niezbędne środki, aby promować niski poziom stosowania pestycydów, dając w miarę możliwości pierwszeństwo metodom pozbawionym chemii, tak aby profesjonalni użytkownicy pestycydów przechodzili na techniki i produkty

¹⁹⁹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG [Dz. Urz. UE, 24.11.2009 r., L 309/1].

²⁰⁰ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz. Urz. UE, 24.11.2009 r., L 309/71].

o najniższym ryzyku dla zdrowia człowieka oraz środowiska przyrodniczego. Argumentowano, że zrównoważone stosowanie pestycydów polega na skłonieniu rolników do stosowania odpowiednich technik agronomicznych (takich jak płodozmian), wprowadzania odpornych odmian, biologicznych metod ochrony roślin i stref buforowych.

Aby zapewnić obowiązkowy zwrot w kierunku zrównoważonego rozwoju produkcji rolnej, konieczne jest zintegrowanie przez państwa członkowskie Unii Europejskiej Zrównoważonych Celów Rozwoju ONZ z odpowiednimi politykami Unii Europejskiej, takimi jak WPR. Rolnictwo precyzyjne ułatwi stosowanie DKR. Jest to uwzględnione we wszystkich odpowiednich aktach prawnych Unii Europejskiej i międzynarodowych, które zostały przyjęte w celu zrównoważenia środowiskowego, ekonomicznego i społecznego procesów w gospodarstwie rolnym i skutkują wytwarzaniem bezpiecznych oraz wysokiej jakości produktów żywnościowych i nieżywnościowych²⁰¹. Rolnictwo precyzyjne może również pomóc w rozwiązaniu problemów w zakresie kontroli oraz zapewnić kryteria zgodności systemów certyfikacji DKR, a także pomoc w identyfikacji i pomiarach parametrów jakościowych niezbędnych do spełnienia wymagań zrównoważonego rozwoju, jeśli zostaną one sprawdzone krzyżowo z danymi monitorowania w terenie.

Ramy prawne dotyczące rolnictwa precyzyjnego mogą pomóc w spełnieniu wymogów prawnych dotyczących zintegrowanego zarządzania pestycydami i zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin. Wymogi dotyczące odległości i inne parametry właściwe dla gleby związane ze stosowaniem środków ochrony roślin mogą być wypełnione dzięki wykorzystaniu dronów rolniczych. Należy w tym miejscu wspomnieć o analizach dokonanych przez Komisję Europejską i Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (*European Food Safety Authority* – EFSA). Mówią one o tym²⁰², w jaki sposób państwa członkowskie zachęcają do zrównoważonego stosowania pestycydów. Wskazują, że w większości państw członkowskich systemy prognozowania i ostrzegania o epidemiach szkodników są swobodnie dostępne online. Tak więc, podczas gdy niektóre aspekty rolnictwa precyzyjnego (prognozy pogody, programy symulacji ochrony przed szkodnikami) są użyteczne, to zapewne nigdy nie zastąpią właściwego płodozmiannu dla rolników prowadzących działalność rolniczą. Stąd stosowanie wyłącznie elementów rolnictwa precyzyjnego może nie zapewnić zrównoważonego rozwoju w sektorze rolnym.

²⁰¹ FAO (2003), *Development of a Framework for Good Agricultural Practices*, Committee on Agriculture, Seventeenth Session, Rome.

²⁰² M. Kritikos (2017), *Precision Agriculture in Europe...*, jw., s. 23.

Rolnictwo precyzyjne może potencjalnie poprawić dobrostan zwierząt, a zatem przyczynić się do realizacji polityki Unii Europejskiej w tym zakresie. Dobrostan zwierząt stanowi część unijnych zasad wzajemnej zgodności związanych z płatnościami w ramach WPR opartych na danych dotyczących produkcji zwierzęcej i sprawdzanych w ramach systemu IACS. Identyfikowalność (*traceability*) może również odgrywać rolę w dostarczaniu informacji dotyczących zgodności z zasadami dobrostanu zwierząt. Tak więc rolnictwo precyzyjne ułatwia przestrzeganie przepisów Unii Europejskiej w zakresie dobrostanu zwierząt, jak np. zapis ruchu samochodów ciężarowych – podstawowy wymóg w prawodawstwie dotyczącym transportu zwierząt. Przy użyciu technologii rolnictwa precyzyjnego rolnicy mogą w większym stopniu monitorować warunki i zachowanie zwierząt gospodarskich, podczas gdy chorobom niewykrywalnym za pomocą tradycyjnych środków będzie można zapobiegać dzięki automatycznemu „wykrywaniu optycznemu” i „inteligentnym opcjom planowania”. Oznacza to, że może zadziałać system szybkiego ostrzegania na wypadek, gdyby zwierzęta wymagały szczególnej uwagi, nie tylko w gospodarstwie, ale także w czasie transportu. Rozporządzenie Rady (WE) nr 1/2005²⁰³ wprowadziło wymóg dla pojazdów przeznaczonych na dalekie odległości, aby były one wyposażone w system nawigacji, dla zapewnienia prawidłowej kontroli czasu podróży i odpoczynku, przy jednoczesnym zmniejszeniu uciążliwości biurokratycznych.

Akt prawny wymaga, aby system rejestrował następujące informacje: nazwę przewoźnika i numer upoważnienia, otwarcie/zamknięcie klapy ładunkowej oraz czas i miejsce odjazdu oraz punkt docelowy. Precyzyjne procedury i techniki stosowane w szeroko rozumianym rolnictwie mogą być wartością dodaną zarówno dla wdrożenia, monitorowania i dalszego uszczegółowienia tego instrumentu prawnego.

Ponadto organizacje monitorujące oraz podmioty Unii Europejskiej działające w ramach programu wdrożenia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 995/2010 w sprawie drewna²⁰⁴, które zakazuje wprowadzania nielegalnie pozyskanego drewna i produktów wytwarzanych z takiego drewna na rynku Unii Europejskiej, mogłyby wykorzystywać zdjęcia zebrane przez drony, a dotyczące nielegalnie pozyskiwanego drewna i zajmowania gruntów oraz dane dostarczane przez techniki rolnictwa precyzyjnego i bazy danych, tak aby sformułować niezbędne systemy należytej staranności (*due diligence systems*).

²⁰³ Rozporządzenie Rady (WE) nr 1/2005 z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie ochrony zwierząt podczas transportu i związanych z tym działań oraz zmieniające dyrektywy 64/432/EWG i 93/119/WE oraz rozporządzenie (WE) nr 1255/97 [Dz. Urz. UE, 05.01.2005 r., L 3/1].

²⁰⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 995/2010 z dnia 20 października 2010 r. ustanawiające obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz. Urz. UE, 12.11.2010 r., L 295/23].

Systemy te mogłyby zapewnić dostęp do informacji dotyczących źródeł oraz dostawców drewna i produktów z drewna umieszczanych na rynku wewnętrznym po raz pierwszy. Na podstawie takich informacji operatorzy powinni przeprowadzić ocenę ryzyka i wypracować instrumenty przeciwdziałające. Narzędzia informacyjne wykorzystywane w rolnictwie precyzyjnym mogłyby ułatwić kontrole w terenie i kontrole zgodności z wymogami określonymi w art. 4 i 6 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 995/2010²⁰⁵.

Zapewne można by opracować bardziej wydajne algorytmy i narzędzia (sprzęt), ale nawet jeśli rolnictwo precyzyjne wiąże się z perspektywami zwiększonej efektywności zużycia paliwa, powodującej zmniejszenie śladu węglowego, energochłonność rolnictwa precyzyjnego (i, w rzeczy samej, wszystkich operacji cyfrowych) może stać się w przyszłości wyzwaniem samym w sobie. Jednocześnie wprowadzanie robotów do gospodarstwa może wymagać pewnych modyfikacji w środowisku przyrodniczym czy, co jest niewątpliwie nowym wyzwaniem, o charakterze ekologicznym.

Trzeba też stwierdzić, że różnorodność i jakość zasobów genetycznych roślin odgrywa kluczową rolę, jeśli chodzi o odporność i produktywność rolnictwa, a tym samym jest czynnikiem decydującym o gospodarowaniu na ziemi w długim okresie i bezpieczeństwie żywnościowym. Teza taka zawarta jest w międzynarodowym traktacie o zasobach genetycznych roślin dla żywienia i rolnictwa²⁰⁶. W traktacie tym stwierdza się także potrzebę promowania zrównoważonego wykorzystania genetycznych zasobów roślin dla żywności i rolnictwa, w tym rozwój i utrzymanie różnorodnych systemów rolniczych, które zwiększają zrównoważone wykorzystanie rolniczej różnorodności biologicznej, poszerzenie genetycznej bazy roślin i zwiększenie zakresu różnorodności genetycznej dostępnej dla rolników. Istotne jest także wspieranie szerszego niż dotychczas stosowania różnorodności odmian i gatunków w gospodarstwie oraz ochrona i zrównoważone prowadzenie produkcji roślinnej.

Rolnictwo precyzyjne jest nierozzerwalnie związane z dużymi gospodarstwami, które działają w sposób specyficzny (na ogół monokultura uprawiana na dużym obszarze). Przykład dużych gospodarstw może spowodować dalszą erozję genetyczną, także w gospodarstwach mniejszych, jeśli rolnicy zdecydują się na zastąpienie wielu lokalnych odmian mniejszą liczbą nowych roślin. Stwierdza się, że każde zmniejszenie rolniczej różnorodności biologicznej występującej w rolnictwie ma wpływ na zrównoważony charakter tego sektora²⁰⁷. Mniejsze

²⁰⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 995/2010..., jw.

²⁰⁶ Międzynarodowy traktat o zasobach genetycznych roślin dla żywienia i rolnictwa, sporządzony w Rzymie dnia 3 listopada 2001 r. [Dz.U. 2006, nr 159, poz. 1128].

²⁰⁷ M. Kritikos (2017), *Precision Agriculture in Europe...*, jw., s. 23.

gospodarstwa rolne, które w większości dywersyfikują uprawy, niezbyt kwalifikują się do stosowania narzędzi rolnictwa precyzyjnego, które działa opierając się o zaawansowane komputerowe systemy wspomaganie decyzji i pracuje na dużych zbiorach danych. Taką opinię można znaleźć w opracowaniach Parlamentu Europejskiego²⁰⁸. Występują jednak i stwierdzenia przeciwne, według których, na przykład, w warunkach polskich na areale 50 ha również można stosować instrumenty rolnictwa precyzyjnego²⁰⁹.

4. Rola rolnictwa precyzyjnego w próbach powstrzymywania zmian klimatu

Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*)²¹⁰ poinformował, że rolnictwo jest odpowiedzialne za ponad 1/4 całkowitej globalnej emisji gazów cieplarnianych (*greenhouse gas – GHG*)²¹¹. Rolnictwo zarówno powoduje zmiany, jak i jest dotknięte skutkami zmian klimatycznych. Sektor, podobnie jak wszystkie inne działy gospodarki, stara się zmniejszyć emisje, aby złagodzić zmiany klimatyczne.

Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) by sprostać nowym wyzwaniom, wprowadziła koncepcję rolnictwa *climatesmart* (CSA), mając na celu zwiększenie produktywności rolnictwa, zmniejszając jednocześnie emisję gazów cieplarnianych. Według FAO koncepcja ma spełnić trzy główne zadania: (1) zrównoważony wzrost produktywności rolnictwa, (2) dostosowanie i budowanie odporności na zmiany klimatyczne i (3) redukcja emisji gazów cieplarnianych. Wdrażanie technologii CSA ma oddziaływać na ograniczenie wpływu zmiany klimatu na rolnictwo²¹².

²⁰⁸ M. Kritikos (2017), *Precision Agriculture in Europe...*, jw., s. 24.

²⁰⁹ Rolnictwo precyzyjne – rozwiązania nie tylko dla największych [http://www.farmer.pl/technika-rolnicza/seris-rolnicza/serwis-czesci-osprzet/rolnictwo-precyzyjne-rozwiazania-nie-tylko-dla-najwiekszych,65632.html]; Czy inwestycja w systemy rolnictwa precyzyjnego w mniejszym gospodarstwie może być opłacalna? [http://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/czy-inwestycja-w-systemy-rolnictwa-precyzyjnego-w-mniejszym-gospodarstwie-moze-byc-oplacalna,78330.html].

²¹⁰ IPCC – naukowe i międzyrządowe ciało doradcze utworzone w 1988 roku na wniosek członków ONZ przez dwie organizacje: Światową Organizację Meteorologiczną (*The World Meteorological Organization – WMO*) i Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (*United Nations Environment Programme – UNEP*). Celem IPCC jest dostarczenie obiektywnej, naukowej informacji na temat zmiany klimatu [http://www.ipcc.ch].

²¹¹ Zmiana klimatu 2013, fizyczne podstawy naukowe, podsumowanie dla decydentów [http://ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/polish/ar5-wg1-spm.pdf].

²¹² FAO (2010), *Climate Smart Agriculture: Policies, Practices and Financing For Food Security, Adaptation and Mitigation*, Rome.

W ramach prac UNFCCC²¹³ kraje potwierdziły znaczenie wzmocnienia rozwoju technologii klimatycznej i jej transferu do krajów rozwijających się. Aby ułatwić ten proces, w 2010 roku odbyła się Konferencja Stron (*Conferences of the Parties – COP*, najwyższy organ konwencji). Strony ustanowiły specjalny mechanizm dla spraw technologii i odpowiednie procedury. Mechanizm technologiczny składa się z dwóch organów: Komitetu Wykonawczego ds. Technologii (*Technology Executive Committee – TEC*) i Centrum Technologii Klimatycznych i Sieci (*Climate Technology Centre and Network – CTCN*). Oprócz tych struktur, Konwencja Stron ustanowiła dwa stałe organy pomocnicze: Organ Pomocniczy ds. Doradztwa Naukowego i Technologicznego (*Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice – SBSTA*) i Organ Pomocniczy ds. Wdrożeń (*Subsidiary Body for Implementation – SBI*). Ciała te tradycyjnie spotykają się równolegle dwa razy w roku (SBSTA). Rolą SBSTA jest konsultowanie COP w kwestiach naukowych, technologicznych i metodycznych, co stanowi kluczową część programu transferu technologii przyjaznych dla środowiska przyrodniczego.

Rolnictwo może przyczynić się do działań na rzecz łagodzenia zmian klimatu i sekwestracji dwutlenku węgla, podczas gdy rolnictwo precyzyjne oparte na zbiorach danych może pomóc rozwiązać te problemy i przyczynić się do bardziej zrównoważonego rozwoju produkcji. Inteligentne praktyki rolne (CSA) w zakresie klimatu mogą zwiększyć zrównoważoną produkcję oraz sprawić, by rolnictwo było bardziej odporne na zmiany klimatyczne. Chodzi też o ograniczenie emisji z sektora rolnego przez zachęty do tworzenia produktywnych, zasobooszczędnych systemów gospodarowania także w obiegu zamkniętym.

Rolnictwo wytwarzało 10,1% całkowitej wartości emisji gazów cieplarnianych w UE-28 w 2010 roku²¹⁴, co odpowiada 464,3 mln t CO₂e (ekwiwalentu dwutlenku węgla). Zwiększenie odporności rolników na zagrożenia powodowane przez zmiany klimatyczne i emisje gazów cieplarnianych jest jednym z celów WPR UE. Promowanie praktyk rolnych, które przeciwdziałają zmianom klimatu, jest narzędziem służącym zmniejszeniu emisji gazów cieplarnianych powodowanej przez chów inwentarza, poprawie warunków klimatycznych, a także zachowaniu przyrody i zwiększeniu żywotności sektora rolnego. W porozumieniu paryskim podkreślono, że sektor rolny powinien być bardziej efektywny

²¹³ Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC* lub FCCC) – umowa międzynarodowa określająca założenia międzynarodowej współpracy dotyczącej ograniczenia emisji gazów cieplarnianych odpowiedzialnych za zjawisko globalnego ocieplenia. Konwencja podpisana została podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych na temat Środowiska i Rozwoju, popularnie zwanej *Szczytem Ziemi* w 1992 roku w Rio de Janeiro [<https://unfccc.int/process/the-convention/news-and-updates>].

²¹⁴ FAO (2010), *Climate Smart Agriculture...*, jw.

oraz przyjazny klimatowi²¹⁵. Choć rolnictwo nie jest wymienione z nazwy, bezpieczeństwo żywnościowe, produkcja żywności, prawa człowieka, płci, ekosystemy, różnorodność biologiczna są wyraźnie określone w dokumencie. Preambuła porozumienia paryskiego czyni konkretne odniesienie do *zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i położenia kresu głodowi oraz szczególnym zagrożeniom systemów produkcji żywności ze strony niekorzystnych zmiany klimatu*, a także odnosi się do praw człowieka, płci, ekosystemów i różnorodności biologicznej, czyli wszystkich kwestii kluczowych dla rolnictwa.

Precyzyjne technologie rolnicze mogą przyczynić się do stworzenia bazy danych na temat sektora rolnego, bezpieczeństwa żywności, potencjalnego oddziaływania klimatu i możliwości łagodzenia jego zmian, pomóc w identyfikacji działań, w których występuje synergia między bezpieczeństwem żywnościowym, adaptacją i łagodzeniem zmian klimatu, a także wskazać na możliwości ewentualnych kompromisów. Uwzględniając fakt braku danych i informacji, rolnictwo precyzyjne może pomóc w identyfikacji kluczowych obszarów, w których działania łagodzące mogą być uzupełnieniem bezpieczeństwa żywnościowego i adaptacji do zmian klimatu. Rola zautomatyzowanych technologii rolniczych w rozwiązywaniu problemów, takich jak bezpieczeństwo żywnościowe, bezpieczeństwo żywności oraz zmiana klimatu, jest uznawana na całym świecie. Zdolność teledetekcji precyzyjnego rolnictwa do wykrywania zmian pokrycia terenu może przyczynić się do łagodzenia zmian klimatu. Mimo wysiłków zmierzających do powstrzymania wylesiania i innych zmian w użytkowaniu gruntów, konwersja ekosystemów nadal występuje na dużą skalę. Zmiana zagospodarowania terenu powoduje emisję, ponieważ dotychczas składowany w glebie oraz roślinach dwutlenek węgla jest uwalniany do atmosfery. Rolnictwo jest ważnym motorem zmian w użytkowaniu gruntów (zwłaszcza wylesianiu) w związku z ekspansją działalności rolniczej (zwierzęta gospodarskie oraz uprawy) na zalesione tereny lub tereny podmokłe i akwakultury na lasy namorzynowe. Rozwiązania, które dotyczą różnych zastosowań gruntów oraz związanych z nimi rozstrzygnięć kompromisowych są potrzebne w celu znalezienia rozwiązań dla konkurencji w zakresie zasobów ziemi i wody, produkcji żywności, energii, dochodów i sekwestracji węgla (utrzymywanie węgla w ziemi).

Rolnictwo, leśnictwo i inne użytkowanie gruntów (*Agriculture, Forestry and Other Land Uses* – AFOLU) jest znaczącym źródłem emisji gazów cieplarnianych, ale może również przyczynić się do rozwiązywania problemu. Kategoria AFOLU łączy dwa sektory: (1) użytkowanie gruntów, zmiana użytkowania gruntów i leśnictwo (*Land Use, Land Use Change and Forestry* – LULUCF) i (2) rolnictwo. Konwersja lasów na użytki rolne emituje ogromne ilości gazów cieplarnianych.

²¹⁵ Porozumienie paryskie [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_pl].

nianych. Korzystanie z praktyk zrównoważonego zarządzania lasami i ziemią może pomóc ekosystemom zachować oraz przechowywać znaczną ilość węgla. AFOLU wytwarzały 24% całkowitej emisji antropogenicznej (czyli powstałej na skutek działalności człowieka lub przy jego udziale)²¹⁶. Sekwestracja węgla może również łagodzić zmiany klimatyczne. Techniki te obejmują m.in. przekształcanie gruntów nieleśnych w lasy: sadzenie drzew lub naturalną regenerację lasów, odtworzenie torfowisk oraz przekształcanie ziemi uprawnej w trwałe użytki zielone. Łączenie pielęgnacji drzew i krzewów leśnych z działalnością rolniczą na tym samym terenie (agroleśnictwo) w szczególności z uprawą roślin paszowych i chowem zwierząt gospodarskich może być również skutecznym sposobem na sekwestrację węgla. Technologie teledetekcji dla rolnictwa precyzyjnego mogą dostarczyć przydatnych informacji co do sposobu użytkowania gruntów w rolnictwie.

Ustanowienie wspólnych norm dla unijnego zarządzania danymi rolnymi i rolnictwa precyzyjnego stanowi okazję do określenia tej koncepcji rolnictwa jako techniki adaptacyjnej. Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu definiuje techniki adaptacyjne jako *zastosowanie technik w celu zmniejszenia zagrożenia lub zwiększenia odporności przyrody, lub organizmów ludzkich względem zmian klimatycznych*²¹⁷. Odpowiednie zastosowanie technik wymaga uwzględnienia specyficznych uwarunkowań politycznych, gospodarczych, społecznych i ekologicznych. Techniki oraz praktyki rolnicze, które zwiększają produktywność, bezpieczeństwo żywnościowe i odporność w określonych strefach rolno-ekologicznych mogą poprawić efektywność wykorzystania azotu przez dostosowanie dawek, dokładnie szacując potrzeby poszczególnych roślin, a tym samym osiągając zmniejszenie zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie emisji gazów cieplarnianych. Nawożenie dostosowane do określonego pasa²¹⁸ wykonywane technikami precyzyjnej uprawy roli pozwalają na uwzględnienie niejednorodności gleby na danym polu, a tym samym zmniejszenia nawożenia i niepotrzebnej utraty składników odżywczych²¹⁹. Odpowiednie gospodarowanie składnikami odżywczymi optymalizuje równowagę między produkcją a emisją gazów cieplarnianych w rolnictwie.

Rolnictwo precyzyjne i jego komponent dotyczący odpowiedniego dobierania składników odżywczych mogą być uważane za specyficzne zmiany sposobu gospodarowania wpływające na emisje gazów cieplarnianych z rolnictwa.

²¹⁶ <http://afolucarbon.org/>.

²¹⁷ <https://unfccc.int/process/the-convention/news-and-updates>.

²¹⁸ *Rolnictwo precyzyjne* (2008), red. naukowa S. Samborski, PWN, Warszawa, s. 350.

²¹⁹ H.M. Paulsen, B. Blank, D. Schaub, K. Aulrich, G. Rahmann (2013), *Zusammensetzung, Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe in Deutschland und die Bedeutung für die Treibhausgasemissionen*, „Landbauforschung Applied Agricultural and Forestry Research”, nr 63(1), s. 29-36.

Azot stosowany w nawozach sztucznych i naturalnych nie zawsze jest efektywnie wykorzystywany przez rośliny. Poprawa tej efektywności może zmniejszyć emisje N_2O , generowane przez drobnoustroje glebowe, głównie z nadwyżki azotu. W ten sposób może pośrednio ulec redukcji emisja dwutlenku węgla, wynikająca ze stosowania nawozów azotowych²²⁰. Ponadto, posługując się danymi z systemu identyfikacji działek rolnych (oraz wykorzystując techniki rolnictwa precyzyjnego, można łatwiej wykryć zmiany lesistości i ogólnie pokrycia terenu (teledetekcja). Chociaż wykrywanie i kwantyfikacja zmian w zapasach węgla organicznego jest dosyć skomplikowane, teledetekcja jest niezmiernie przydatna przy szacowaniu lesistości na podstawie danych z tychże technologii, a także pomiaru zmian w pokryciu terenu. Jest tak dlatego, że można stosować zdjęcia o wysokiej rozdzielczości czasowej, wykonywane z satelity. Jednocześnie koszt tych zdjęć jest stosunkowo niski²²¹ (w porównaniu z prowadzeniem kosztownych pomiarów w terenie), a na jednym obrazie można przedstawić dużą powierzchnię ziemi. Teledetekcja jest niezbędna do ustalenia linii bazowych oraz monitorowania postępów zmniejszenia emisji spowodowanych wylesianiem. Rolnictwo precyzyjne może również dostarczyć szczegółowych informacji agronomicznych oraz dotyczących stanu środowiska przyrodniczego. Mogą być one wykorzystane jako uzasadnienie stosowania środków polityki klimatycznej.

5. Rolnictwo precyzyjne a bezpieczeństwo żywnościowe

W ujęciu ekonomicznym zwraca się uwagę na trzy wymiary pojęcia bezpieczeństwa żywnościowego: rozporządzalność, dostępność i adekwatność. Przez rozporządzalność rozumie się posiadanie wystarczającej ilości dostępnej żywności dla całej ludności w każdym czasie, aby podtrzymać życie ludzkie. Z kolei dostępność definiuje się jako nieograniczenie podaży żywności przez efektywny popyt. Wreszcie adekwatność uwidacznia konieczność zapewnienia zbilansowanej racji pokarmowej, żywności wolnej od zanieczyszczeń chorobotwórczych i substancji trujących. Na pojęcie bezpieczeństwa żywnościowego składają się zatem trzy warunki: ekonomiczna dostępność żywności, fizyczna jej dostępność i odpowiednia zdrowotność danego produktu. Powyższe aspekty bezpieczeństwa żywnościowego można analizować w różnych obszarach – przede wszystkim międzynarodowym i krajowym, ale też z punktu widzenia danego gospodarstwa domowego. W wymiarze międzynarodowym bezpieczeństwa żywnościowego wskazuje się na konieczność walki z głodem. Żywność jest tu postrzegana w kategoriach dobra publicznego. W wymiarze krajowym zaś nacisk kładzie

²²⁰ W.H. Schlesinger (1999), *Carbon Sequestration in Soils*, „Science”, nr 2849(5423), s. 2095; DOI: 10.1126/science.284.5423.2095.

²²¹ M. Kritikos (2017), *Precision Agriculture in Europe...*, jw., s. 32.

się na odpowiednią politykę instytucjonalną. Wiąże się to z dążeniem do tego, by każde państwo ulepszało swoje prawo żywnościowe, urzeczywistniając ideę bezpieczeństwa żywnościowego²²².

Zapewnienie dostaw żywności dla przyszłych pokoleń i realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju 2030 wymaga odpowiednich ilości i jakości produktów rolnych, intensywnej, ale bezpiecznej dla środowiska przyrodniczego produkcji oraz zrównoważonego charakteru zaangażowanych zasobów. Ponadto zdolność do identyfikacji produktu w procesie wytwarzania surowca przez przetwarzanie, przechowywanie i sprzedaż detaliczną zapewnia dodatkową zdolność reagowania na zmieniające się warunki rynkowe. Możliwość „śledzenia” produktu gwarantuje jego właściwą jakość i bezpieczeństwo żywności oraz wpływa na krajowe i międzynarodowe strategie związane z bezpieczeństwem żywności.

Rosnąca wśród producentów rolnych świadomość zróżnicowania gleby oraz wymagań roślin, w połączeniu z nowymi technologiami informatycznymi, takimi jak globalne systemy nawigacji satelitarnej, systemy informacji geograficznej oraz mikrokomputery – są jak już stwierdzono wyżej – a także cytując innych autorów, głównymi czynnikami wpływającymi na rozwój rolnictwa precyzyjnego²²³. Początkowo wykorzystywano rolnictwo precyzyjne w celu dostosowania poziomu nawożenia do zmiennych warunków glebowych na polach uprawnych. Od tego czasu rozwinęły się dodatkowe praktyki, takie jak np. automatyczne kierowanie pojazdami rolniczymi i narzędziami, identyfikowalność produktu, programy komputerowe do zarządzania systemami produkcji rolniczej.

Poza uprawą polową precyzyjne technologie rolnicze zostały z powodzeniem zastosowane w uprawie winorośli i ogrodnictwie, w tym sadach, w produkcji zwierzęcej, a także w gospodarowaniu pastwiskami. Rolnictwo precyzyjne ma wiele zastosowań: od uprawy herbaty w Tanzanii i na Sri Lance, trzciny cukrowej w Brazylii, po uprawę ryżu w Chinach, Indiach i Japonii, do uprawy zbóż i buraków cukrowych w Argentynie, Australii, Europie i USA²²⁴. Mimo różnic w typach technologii i obszarach adopcji cele rolnictwa precyzyjnego są trojakiego rodzaju. Po pierwsze, aby zoptymalizować wykorzystanie dostępnych zasobów w celu zwiększenia rentowności i zrównoważenia charakteru działalności rolniczej. Po drugie, zmniejszenie negatywnego wpływu produkcji rolniczej na środowisko przyrodnicze. Po trzecie, poprawa jakości środowiska pracy oraz wzmacnianie społecznych aspektów rolnictwa²²⁵. Ze względu na różnorod-

²²² Pojęcia bezpieczeństwa żywności i bezpieczeństwa żywnościowego [<http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Pojecia-bezpieczenstwa-zywnosci-i-bezpieczenstwa-zywnosciowego/>].

²²³ F.J. Pierce, P. Nowak (1999), *Aspects of Precision Agriculture*, „Advances in Agronomy”, nr 67, s. 1-85; DOI: 10.1016/S0065-2113(08)60513-1.

²²⁴ A. Srinivasan (2006), *Handbook of Precision Agriculture*, CRS Press, New York.

²²⁵ F.J. Pierce, P. Nowak (1999), *Aspects of Precision...*, jw.

ność zastosowań i scenariuszy trudno jest ogólnie określić korzyści wynikające z rolnictwa precyzyjnego. W przeglądzie 234 badań opublikowanych w latach 1988-2005 stwierdzono, że rolnictwo precyzyjne przynosi zyski w średnio 68% przypadków²²⁶.

W ostatecznym rozrachunku wykorzystanie źródeł danych dotyczących produkcji, przetwarzania, przechowywania i sprzedaży detalicznej produktów żywnościowych pozwoli nam zoptymalizować produkcję przy minimalnych stratach i kosztach. W ten sposób zarządzający gospodarstwami nie tylko wykryją niepotrzebne zabiegi, ale także odkryją możliwości zwiększenia produkcji. Instytucje publiczne mogą uzyskać dane dotyczące statystyk plonów, obliczania subsydiów oraz monitorowania agroekosystemu, dostarczając rolnikom aktualne informacje, takie jak granice obszarów ochrony wód lub najnowsze ostrzeżenia o szkodnikach.

Z kolei sprzedawcy detaliczni będą mogli korzystać z różnych mechanizmów marketingowych w celu zapewnienia odpowiednich standardów dostaw i jakości. Połączone strumienie informacji przyczynią się do osiągnięcia głównego celu, jakim jest zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego w ciągle zmieniającym się świecie.

6. Efekty stosowania rolnictwa precyzyjnego – dwa przykłady z Polski

Przykład 1: właściciel gospodarstwa rolnego o powierzchni 50 ha korzysta z systemów precyzyjnego rolnictwa od 8 lat. Początkowo był to prosty system prowadzenia równoległego, wykorzystywany przede wszystkim na łąkach podczas wysiewu nawozów. Wraz z koniecznością precyzyjnej dokumentacji zabiegów (łącznie z zapisywaniem dawek oprysków i nawozów) pojawiła się potrzeba wykorzystania bardziej zaawansowanego rozwiązania, tym bardziej, że – jak rolnik sam twierdzi – rejestrowanie zabiegów zabierało mu często więcej czasu niż samo ich wykonywanie, a więc oszczędności dotyczą także czasu. Po czterech latach gospodarz zaopatrzył się w system precyzyjnego rolnictwa John Deere Auto Trac z monitorem GreenStar 2630, z którego dane przenoszone są do oprogramowania Agro Office.

Z doświadczeń rolnika wynika, że na polu o szerokości 200 m bez systemu nawigacji 6 m było „nadłożonych” (szerokość dwóch siewników). Takie nadkłady występowały także podczas nawożenia i zabiegów ochrony roślin. W przypadku oprysków herbicydami mogły one powodować uszkodzenie roślin, a więc strata byłaby podwójna: skutkowałoby to nie tylko stratami preparatu do

²²⁶ W. Griffin, J. Lowenberg-DeBoer (2005), *Worldwide adoption and profitability of precision agriculture. Implications for Brazil*, „Revista de Política Agrícola”, nr 4, s. 20-37.

oprysku, ale także plonu. Według rolnika po sporządzeniu bilansu okazuje się, że zaoszczędził 100 zł rocznie na hektar tylko z racji wyeliminowania nadkładów, co przy 50-hektarowym gospodarstwie daje 5 tys. zł rocznie. System John Deere Auto Trac kosztował rolnika 30 tys. zł (zwrot nastąpił po 6 latach). Przy korzystaniu z map zasobności inwestycja może się zwrócić nawet po 2-3 latach. Rolnik zauważył jeszcze jedną korzyść wynikającą z możliwości bardziej precyzyjnych upraw i siewu, a mianowicie dzięki systemowi automatycznego prowadzenia operator może skupić się w pełni na korygowaniu głębokości uprawy i siewu, co jest szczególnie istotne podczas pracy na glebach mozaikowych, na których warunki zmieniają się na jednym polu wielokrotnie.

Rolnik zainwestował w badania gleby i system skanowania, dzięki czemu dysponuje mapą zasobności pól. W takim przypadku system czytuje mapę dzięki modułowi GPS i dawka nawozów rozsiewana jest zgodnie z zapotrzebowaniem na danym obszarze. Tego typu system zmiennego dawkowania rolnik stosuje od 2 lat. Z obserwacji producenta wynika, że pola zaczynają być równomiernie zielone – nie ma miejsc, gdzie są żółte łąki – uprawy mają równomierny kolor, a więc system działa, mimo że dawki są bardzo zróżnicowane (na długości 300 m są to często 3-4 dawki, od 50 do 300 kg/ha). Dzięki modułowi GPS można korzystać z dostarczanych przez Grupę Azoty map zieloności pól, co pozwala na stosowanie odpowiednich dawek nawozów azotowych na podstawie oceny kondycji upraw opartej na ich kolorze. Ponadto monitor GreenStar 2630 według mapy zasobności oblicza, ile nawozu potrzeba na całe gospodarstwo.

System John Deere Auto Trac służy także do efektywniejszego wykorzystywania kombajnu zbożowego, tj. prowadzenia kombajnu tak, aby uniknąć koszenia „z klina” i redukcji liczby przejazdów. Jest to istotne dla operatorów prasujących słomę, którzy mogą uniknąć „pustych” przejazdów.

Rolnik chciałby w przyszłości wyposażyć swój kombajn marki John Deere w wagę, pozwalającą monitorować masę uzyskanego plonu w czasie rzeczywistym. Jest to dość duża inwestycja i z racji stosunkowo niewielkiego areалу uzależniona od zainteresowania innych producentów, którzy korzystają z usług rolnika. Nałożenie tego parametru na mapę zasobności gleby pozwala na uzyskanie jeszcze większych oszczędności podczas nawożenia i oprysków. Okazuje się, że tam, gdzie są niskie zasobności, ale gleba lepsza, plon był 10-krotnie wyższy niż tam, gdzie zasobność była wysoka, a gleba znacznie słabsza. Wyniki pomiarów podczas suchego roku dały bardzo precyzyjne informacje na temat zdolności utrzymywania wody przez glebę. Dzięki poznaniu potencjału plonowania poszczególnych obszarów pól można dawkować nawóz w większych ilościach tam, gdzie potencjał plonowania jest większy i ograniczać w tych miejscach, gdzie warunki nie będą pozwalały na wykorzystanie go przez rośliny.

Podobnie rzecz się ma ze stosowaniem środków ochrony roślin, np. antywylegacza²²⁷. Tam, gdzie plon jest niższy, nie istnieje potrzeba stosowania preparatu, zaś tam, gdzie potencjał plonowania jest wysoki (10 t/ha), można stosować większe jego ilości. Przykład pokazuje, że przedstawione rozwiązania nie są zarezerwowane tylko dla dużych gospodarstw. Mogą one przynosić korzyści także na mniejszym areale.

Przykład 2: gospodarstwo rolne ma powierzchnię około 75 ha. Oprócz uprawy rzepaku, zbóż i buraków cukrowych, prowadzony jest chów trzody chlewnej (do 350 sztuk tuczników rocznie). Sprzęt będący w wyposażeniu gospodarstwa z pewnością mógłby być wykorzystany na znacznie większych powierzchniach, ale – jak podkreśla rolnik – produkcją rolną zajmuje się sam, a maszyny wykorzystuje również w pomocy sąsiedzkiej. Ma antenę Star Fire 3000, opryskiwacz John Deere 740i z monitorem 2630, ciągnik John Deere 6210R gotowy do współpracy z GPS-em (system AutoTrack Ready). Dodatkowo monitor jest również wykorzystywany do prowadzenia kombajnu John Deere CWS 1470.

Zaletą oferowanych komponentów jest m.in. to, że mogą być przenoszone pomiędzy poszczególnymi maszynami. Z opryskiwaczem został kupiony system sterowania, który jednocześnie jest systemem prowadzenia. Dzięki temu, że jest odbiornik, ciągnik Zetor może obsługiwać wszystkie maszyny w systemie Isobus, tj. opryskiwacz, siewnik i rozsiewacz do nawozów. Przy 3-metrowym agregacie uprawowo-siewnym na polu o szerokości 180 m oszczędza się dwa przejazdy. Podczas jazdy opryskiwaczem z GPS-em cały czas pojawiają się wskazania, że nakładany jest oprysk. Z kolei system Section Control w opryskiwaczu bardzo dobrze sprawdza się na przykład podczas oprysków przedwschodowych w rzepaku czy kukurydzy. Wszystko jest opryskane równo, nie ma przypaleń, są oszczędności w zużyciu cieczy roboczej, a zatem i środków ochrony roślin. Z kolei podczas pracy kombajnem z zespołem żniwnym o szerokości 4,8 m rolnik wjeżdża w łan co trzeci przejazd – łatwiejsze są nawroty na końcu pola bez używania wstecznego biegu. Rolnik podkreśla uniwersalność zastosowania rozwiązań. System prowadzenia AutoTrack w Zetorze (oprócz opryskiwacza) jest też wykorzystywany do nawożenia obornikiem i wapnowania. Wystarczy do monitora wprowadzić szerokość nawożenia, przejechać maszyną oraz wyznaczyć punkty A i B, wzdłuż których zestaw będzie się poruszał. Dzięki temu można dokładnie wyznaczyć dawkę wapna czy obornika. Rolnik szacuje, że nakłady poniesione na osprzęt do rolnictwa precyzyjnego zwracają się po około 1,5 roku użytkowania.

²²⁷ Antywylegacz – środek z grupy regulatorów wzrostu i rozwoju roślin w formie koncentratu rozpuszczalnego w wodzie, stosowany w celu zapobiegania wyleganiu: pszenicy ozimej i jarej oraz pszenżyta ozimego, żyta ozimego i owsa.

Podsumowanie i wnioski

Systemy żywnościowe na całym świecie są różnorodne i ulegają ciągłym przemianom, co ma istotne znaczenie dla wyżywienia ludności. Szeroka gama systemów żywnościowych i środowisk żywnościowych może istnieć lub współistnieć na poziomie lokalnym, krajowym, regionalnym i globalnym.

Znajomość systemów żywnościowych oraz wewnętrznej interakcji między jego składowymi, a więc łańcuchami dostaw żywności, środowiskami żywnościowymi i zachowaniami konsumentów ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia, dlaczego i jak zmienia się sposób oraz stan odżywiania ludności na całym świecie. Takie zrozumienie jest potrzebne, aby określić sposoby interweniowania i stosowania usystematyzowanego podejścia opartego na legislacji oraz standaryzacji w celu poprawy bezpieczeństwa żywnościowego oraz żywieniowego dla wszystkich osób, w szczególności najbardziej podatnych na zagrożenia, czyli dzieci, młodzież i osoby starsze.

Trendy oraz wzorce w produkcji i konsumpcji żywności należą do najważniejszych czynników, które wpływają na zmiany klimatu i związaną z tym presję na środowisko przyrodnicze. W związku z tym istnieje pilna potrzeba, aby systemy żywnościowe funkcjonowały w bardziej zrównoważony sposób, w kontekście ograniczonych zasobów i w sposób bardziej odpowiedzialnie wykorzystujący zasoby naturalne, zachowując ekosystemy, na których się opierają. Należy zreformować systemy żywnościowe, aby poprawić produkcję i dostęp do żywności, a w konsekwencji zmienić dotychczasowy, dominujący sposób żywienia sprzyjający chorobom dietozależnym w kierunku zrównoważonej diety.

Zrównoważony system żywnościowy, czy to lokalny czy regionalny, przybliży rolników do konsumentów przez produkcję owoców i warzyw, hodowlę zwierząt lub akwakulturę bliżej miejsc, w których są sprzedawane. Zwolennicy tego systemu uważają, że jeśli chodzi o bezpieczeństwo żywnościowe, im bliżej producenci są domów i dzielnic, tym większy dostęp do bardziej pożywnej i niedrogiej żywności.

Rozwój gospodarczy, wzrost rozporządzalnych dochodów gospodarstw domowych, a przede wszystkim przenikające coraz głębiej struktury społeczne i gospodarcze globalizacji prowadzą do wielu nowych, nieznanych w przeszłości zjawisk i procesów. Dotyczą one także sektora żywności oraz modeli konsumpcji. Do bardziej istotnych w tym ostatnim obszarze należy bez wątpienia stale rosnące zainteresowanie żywnością tradycyjną, ekologiczną, wolną od zanieczyszczeń i zafałszowania, czyli żywnością wysokiej jakości.

Liczne w ostatnich dekadach ubiegłego wieku epidemie chorób odzwierzęcych, ujawnione przypadki fałszerstw żywnościowych czy akty bioterroryzmu wymuszają na konsumentach większą ostrożność przy zakupach żywności, zaś na operatorach rynku – dążenie do przekonania konsumentów o pełnym bezpieczeństwie oferowanej żywności. Koincydencja tych zdarzeń zaowocowała wręcz eksplozją dobrowolnych systemów jakości potwierdzających wysokie właściwości produktów żywnościowych oferowanych na rynku.

W krajach Unii Europejskiej takich systemów jakości jest około 440. W pierwszej kolejności dotyczą one tych branż sektora rolno-żywnościowego, w których ryzyko przejawiające się ilością różnych incydentów żywnościowych jest największe, czyli branży mięsnej (229 systemów jakości), owoców i warzyw (193) oraz branży mlecznej (161)²³⁰.

Z punktu widzenia obszaru, jakiego dotyczą poszczególne systemy, najwięcej z nich dedykowanych jest identyfikowalności ścieżki produktu (*traceability*) – 158, następnie bezpieczeństwu i higienie żywności – 124 i wreszcie pochodzeniu produktu – 98²³¹. Z kolei z punktu widzenia łańcucha żywnościowego przeważają systemy dedykowane przetwórstwu żywności (220) i produkcji zwierzęcej (217), czyli tym ogniwom, gdzie ryzyko powstania zagrożeń jest największe²³². Największe dla konsumenta, co potwierdza podział systemów z punktu widzenia ich głównego „odbiorcy”. W ponad 90% przypadków są to bowiem systemy ukierunkowane na konsumenta (typu B2C – *business-to-consumer*), a tylko w około 10% na inne ogniwo łańcucha żywnościowego (typu B2B – *business-to-business*)²³³. Potwierdza to wcześniej wyrażone stanowisko, że zasadniczą przyczyną wprowadzania stale rosnącej liczby dobrowolnych systemów jakości, oprócz coraz bogatszego zestawu obowiązkowych regulacji prawnych wprowadzanych przez prawodawstwo unijne, jak i poszczególne kraje, jest wola przekonania konsumenta o bezpieczeństwie i jakości oferowanej mu żywności. Jakości, która ma spełniać coraz wyższe wymagania współczesnego konsumenta.

Z tych to przede wszystkim powodów coraz częściej mówi i pisze się właśnie o żywności, która jest zdolna te rosnące wymagania spełniać, tj. o żywności wysokiej jakości, a więc żywności ekologicznej, żywności regionalnej i tradycyjnej, czy żywności lokalnej. I jak wykazuje praktyka, zapotrzebowanie na taką żywność stale rośnie. Różne jest ono naturalnie w poszczególnych kra-

²³⁰ Areté Research&Consulting in Economics, *Inventory of certification schemes...*, jw., s. 5. Wielkości te nie sumują się do 440 ponieważ zdecydowana część systemów dotyczy produktów z kilku branż spożywczych.

²³¹ Tamże, s. 9.

²³² Tamże, s. 17.

²³³ Tamże, s. 26.

jach i regionach, lecz generalnie jest funkcją dwóch zmiennych: (a) gustów i tradycji kulinarnych oraz (b) poziomu zamożności społeczeństwa. Dlatego najwyższy poziom konsumpcji żywności wysokiej jakości odnotowano w takich krajach, jak Włochy, Grecja czy Hiszpania, które wprawdzie do biednych nie należą, lecz także nie należą do grupy krajów najbogatszych, jak również Szwajcaria, Dania, Szwecja, Luksemburg, USA, Francja czy Wielka Brytania, a więc krajów bardzo bogatych.

Współczesny konsument z krajów reprezentowanych przez powyższe dwie grupy spożywa rocznie żywność ekologiczną za 200-250 EUR i żywność regionalną i tradycyjną za kolejne 200-300 EUR. Jest to zatem średnio około 1,0-1,5 EUR dziennie, czyli tyle, ile w wielu krajach rozwijających się przeciętny konsument wydaje na całodniowe wyżywienie. Z jednej strony dowodzi to siły rosnącego popytu na żywność wysokiej jakości w części krajów świata, z drugiej zaś – wyjątkowo silnego w dalszym ciągu zróżnicowania modeli konsumpcji we współczesnym świecie. O ile zatem następuje powolne, acz znaczące wyrównywanie dziennego poziomu spożycia kalorii w wymiarze światowym, to jakość spożywanych kalorii w dalszym ciągu wykazuje wyjątkowo silne zróżnicowanie. I wiele wskazuje, że w najbliższej przyszłości będzie to podstawowy wymiar odmienności modeli konsumpcji w różnych regionach świata. Odmienności polegającej nie tyle na ilości, co jakości spożywanej żywności.

Jednym z kluczowych obszarów działania, w celu przejścia na zrównoważone systemy żywnościowe, jest promowanie rolnictwa precyzyjnego. Interwencja regulacyjna w dziedzinie rolnictwa precyzyjnego musi przede wszystkim uwzględniać wielkość gospodarstwa, system władania gruntami i dostęp do informacji. Ponadto powinna uwzględniać konkretne cechy europejskiego sektora rolnego (rozmiary i różnorodność struktur gospodarstw rolnych). Stale rozwijają się możliwości technologii superkomputerowych, mające na celu zwiększenie konkurencyjności gospodarstw i ochronę środowiska, co jest charakterystyczne dla rolnictwa w Europie. Dlatego każda inicjatywa polityki rolnej w tej dziedzinie powinna zapewnić odpowiednie rozwiązania, które mogą być dostosowane do różnych typów gospodarstw w Europie i wspierać niezbędne formy współpracy. Umożliwi to również małym i średnim gospodarstwom czerpanie korzyści z nowej technologii i dostarczanie usług cyfrowych. Należy również wziąć pod uwagę specyfikę produkcyjną i strukturalną, a także różne warunki społeczno-ekonomiczne, w których działają systemy rolnicze. Ogólnoeuropejskie, systematyczne stosowanie rolnictwa precyzyjnego ułatwia pracę producentom i poszerza bazę genetyczną nowoczesnych programów hodowli roślin i zwierząt, zgodnie

z protokołem z Nagoi, rozporządzeniem 511/2014²³⁴ oraz rozporządzeniem Wykonawczym Komisji (UE) 2015/1866²³⁵. Jednocześnie zastosowanie rolnictwa precyzyjnego musi odbywać się bez uszczerbku dla prawodawstwa Unii Europejskiej w zakresie własności intelektualnej, w odniesieniu do ochrony upraw specjalistycznych, długoletnich praktyk rolniczych i tradycyjnej wiedzy rolniczej.

Środki rozwoju obszarów wiejskich mogą wspomagać łączenie istniejących systemów rolniczych z rolnictwem precyzyjnym. Obecna wspólna polityka rolna obejmuje kilka instrumentów, które mogą znacząco pomóc w łagodzeniu skutków zmian klimatu, ale konieczne jest bardziej precyzyjne podejście do tych środków na poziomie gospodarstwa. Konfigurowanie wspólnych unijnych standardów danych harmonizujących LPIS i instrumentów rolnictwa precyzyjnego ułatwiłoby pracę producentom. Normy mogą ułatwiać wdrażanie odpowiednich środków na poziomie gospodarstwa, zwłaszcza, że rolnictwo precyzyjne odchodzi od industrialnych modeli produkcji.

Istnieje również potrzeba zachęty do wdrażania niskoemisyjnych technik składowania, transportu i rozmieszczania obornika. Doprowadziłoby to do znacznej poprawy wchłaniania substancji odżywczych przez rośliny przy stosowaniu obornika, zmniejszając w ten sposób zapotrzebowanie na nawozy mineralne i zmniejszając ryzyko zanieczyszczenia wody i powietrza. Lepsze monitorowanie technik nawożenia jest jednym z kluczowych czynników ograniczania całkowitej emisji amoniaku. Należy w każdym kraju członkowskim zapewnić niską emisję przy wylewaniu gnojowicy. Trzeba też dokonać oceny stanu składników odżywczych gleby przed dodaniem nawozów. Konieczne jest także mapowanie składników odżywczych.

Wspólna polityka rolna obecnie gromadzi już dane geoprzestrzenne, które zapewniają zgodność z wymaganiami prawnymi UE w dziedzinie środowiska, zdrowia, gleby, dobrostanu zwierząt, wody, bezpieczeństwa żywności, zmian klimatu itp. Przyszła rejestracja WPR może zmniejszyć obciążenia administracyjne w przypadku wychwytywania danych zgodnie ze wspólnymi standardami, jeśli zarządzanie danymi rolnymi i wymiana danych są dobrze zorganizowane i obsługiwane. Zwiększona złożoność systemów rolniczych i żywnościowych

²³⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 511/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie środków zapewniających zgodność użytkowników w Unii z wymogami wynikającymi z protokołu z Nagoi dotyczącego dostępu do zasobów genetycznych oraz uczciwego i sprawiedliwego podziału korzyści wynikających z wykorzystania tych zasobów [Dz. Urz. UE, 20.05.2014 r., L 150/59].

²³⁵ Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2015/1866 z dnia 13 października 2015 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 511/2014 w odniesieniu do rejestru kolekcji, monitorowania zgodności użytkowników i najlepszych praktyk [Dz. Urz. UE, 20.10.2015 r., L 275/4].

jest pewnym hamulcem dla nowych rozwiązań i sprawia, że obliczenia dotyczące korzyści finansowych z wprowadzania nowych systemów są mało precyzyjne. Jednak problemy te można rozwiązać dzięki lepszym systemom zarządzania informacjami, lepszemu wykorzystaniu standardów wymiany danych i jasnym metodom zarządzania. Sprawienie, że bazy danych są wymienne dzięki wspólnym standardom, może mieć znaczący wpływ w wielu obszarach i pozwala reagować na różnorodne wyzwania.

Wiele istniejących, a także nowych strumieni danych ma wiele zastosowań, w szczególności jeśli przepływy tych strumieni są wspierane przez niezależne usługi doradcze wykorzystujące zharmonizowane normy, np. do porównywania gospodarstw i wspierania decyzji podejmowanych na farmie, podczas gdy obowiązkowe zarejestrowane dane na temat żywego inwentarza mogą pomóc w ulepszeniu chowu w gospodarstwach. Jednocześnie należy wspomnieć, że rolnictwo precyzyjne ma znaczenie we wspólnej polityce rolnej nie tylko w perspektywie administracyjnej, tj. w zakresie uproszczenia oraz przejrzystości, ale także pod względem możliwości realizacji zapisów art. 11 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej dotyczących zrównoważonego rozwoju rolnictwa i konieczności brania pod uwagę we wszystkich działaniach wymogów ochrony środowiska przyrodniczego.

Ponadto rejestrowanie stosowania środków ochrony roślin w ramach zintegrowanej ochrony przed szkodnikami i dane gromadzone w ramach środków rolnośrodowiskowych mogą pomóc w optymalizacji kosztów produkcji. Dane dotyczące składników odżywczych i analizy gleby powiązane z mapowaniem płatności obszarowych mogą zapewnić cenny wkład w regionalny system recyklingu składników odżywczych w gospodarstwie, gospodarkę odpadami i monitorowanie wpływu tych działań na środowisko. Lepsze wykorzystanie danych może wspierać inicjatywy współpracy i logistyki, łącząc producentów i konsumentów oraz wzmacniając pozycję rolników w łańcuchu dostaw.

Według niektórych autorów przez swoją specyfikę, pozycję w procesie produkcji oraz znaczenie dla jakości plonów i finalnych produktów żywnościowych ochrona roślin jest tą dziedziną, w której zastosowanie elementów rolnictwa precyzyjnego jest najbardziej ekonomiczne, jak również najkorzystniejsze z ekologicznego punktu widzenia. Choć skala praktycznego stosowania precyzyjnej ochrony roślin jest na razie niewielka, to w miarę zmniejszania się kosztów zaawansowanych systemów informatycznych, rosnącego poziomu wykształcenia producentów rolnych, a także zaostrejających się wymagań co do bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska praktyka ta będzie musiała być wdrażana w coraz szybszym tempie.

Komisja Europejska chętnie wspiera rozwój technik rolnictwa precyzyjnego, dofinansowując nowe inwestycje w ramach programów FP7 i Horizon 2020. Celem tych inwestycji jest nie tylko zagwarantowanie rolnikom możliwości redukcji kosztów bez zmniejszania produkcji, ale również możliwość znacznego zwiększenia efektywności gospodarowania.

Wraz z korzyściami ekonomicznymi rolnictwo precyzyjne oferuje również znaczne korzyści dla środowiska przyrodniczego. Oczekuje się, że rolnictwo precyzyjne zapewni długoterminowy zrównoważony rozwój europejskiego sektora rolno-spożywczego, a w szczególności zredukuje ilość stosowanych środków chemicznych, w tym pestycydów. Wspomniane korzyści wpisują się również w szersze ambicje Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego, obejmujące m.in. cele przedstawione w paryskim porozumieniu klimatycznym.

Stwierdzono niewątpliwy wpływ stosowania rolnictwa precyzyjnego na stan środowiska. Niemniej trudno jest go dokładnie wyliczyć. Kwestią wartą podjęcia jest próba zbadania, na ile można upowszechnić rolnictwo precyzyjne. Początkowo uważano, że nowe rozwiązania można stosować tylko w gospodarstwach największych. W tej chwili mówi się już w Polsce o gospodarstwach średnich (30-40 ha), w których można by wprowadzać tę rewolucyjną technikę. Z analizy literatury przedmiotu wynika, że rolnictwo precyzyjne próbuje się też wprowadzać w krajach rozwijających się, np. w Indiach.

Kontynuując badania, można by zastanowić się nad mierzaniem opłacalności rolnictwa precyzyjnego, gdyż trudno jest wyliczyć nawet dokładny wpływ tego czynnika na plony, a co dopiero na efekty środowiskowe.

Bibliografia

- Alexandratos N., Bruinsma J. (2012), *World agriculture towards 2030/2050: the 2012 Revision*, ESA Working Paper, nr 12-03, FAO, Rome.
- AND International (2012), *Value of production of agricultural products and foodstuffs, wines, aromatised wines and spirits protected by a geographical indication (GI)*, Final report.
- Bochtis D.D., Oksanen T. (2009), *Combined coverage and path planning for field operations* [w:] *Precision Agriculture '09*, red. naukowa E.J. van Henten, D. Goense i C. Lokhorst, Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- Bombol M. (2006), *Zachowania konsumenta na rynku* [w:] *Konsument i konsumpcja we współczesnej gospodarce*, red. naukowa M. Janoś-Kresło i B. Mróz, SGGW, Warszawa.
- Borowski M., Kowalewska M., Kwasek M., Obiedzińska A. (2016), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [37]. Analiza strat i marnotrawstwa żywności w Polsce i na świecie*, red. naukowa M. Kwasek, seria: „Monografie Programu Wieloletniego”, nr 44, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Caspi C.E., Sorensen G., Subramanian S.V., Kawachi I. (2012), *The local food environment and diet: a systematic review*, „Health & Place”, nr 18(5), DOI: 10.1016/j.healthplace.2012.05.006.
- Davegos H., Hansman H. (2001), *Towards a consumer images approach – exploring the quirks of modern food consumer behaviour* [w:] *Food, Nature and Society: Rural Life in Late Modernity*, Ashgate, Aldershot.
- Dominik A. (2010), *System rolnictwa precyzyjnego*, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu, Radom.
- Doruchowski G. (2005), *Elementy rolnictwa precyzyjnego w ochronie roślin*, „Inżynieria Rolnicza”, nr 6.
- Dutch Cabinet (2015), *Food agenda: for safe, healthy and sustainable food*.
- EFSA (2017), *The 2015 European Union report on pesticide residues, in food*, Scientific Report, „EFSA Journal”, nr 15(4):4791.
- European Commission (2016), *Facts and figures on organic agriculture in the European Union*, DG Agriculture and Rural Development, Unit Economic Analysis of EU Agriculture.
- European Commission (2013), *Report From the Commission to the European Parliament, the Council and the European Economic and Social Committee, Agricultural Genetic Resources – from conservation to sustainable use*, 838 Final, Brussels.
- Falkowski A., Tyszka T. (2001), *Psychologia zachowań konsumenckich*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- FAO (2013), *The State of Food and Agriculture. Food Systems for Better Nutrition*, Rome.
- FAO (2011), *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*, Rome.
- FAO (2010), *Climate Smart Agriculture: Policies, Practices and Financing For Food Security, Adaptation and Mitigation*, Rome.
- FAO (2003), *Development of a Framework for Good Agricultural Practices*, Committee on Agriculture, Seventeenth Session, Rome.

- Fonte M. (2002), *Food Systems, Consumption Models And Risk Perception In Late Modernity*, „International Journal of Sociology of Agriculture and Food”, nr 10(1).
- Frazier B.E., Walters C.S., Perry E.M. (1997), *Role of Remote Sensing in Site-Specific Management* [w:] *The State of Site-Specific Management for Agriculture*, red. naukowa F.J. Pierce i E.J. Sadler, American Society of Agronomy, Madison, WI.
- FUSIONS (2016), *Estimates of European food waste levels*, IVL Swedish Environmental Research Institute, Stockholm.
- Ganzelmeier H. (2005), *GIS-based applications of plant protection methods*, „Annual Review of Agricultural Engineering”, nr 4(1).
- Gebbers R., Adamchuk V. (2010), *Precision Agriculture and Food Security*, „Science”, nr 327(5967).
- Goszczyński W. (2014), *Smak zmiany. Nowe formy społecznej organizacji rolnictwa i konsumpcji żywności w Unii Europejskiej*, Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, Warszawa.
- Griffin W., Lowenberg-DeBoer J., (2005), *Worldwide adoption and profitability of precision agriculture. Implications for Brazil*, „Revista de Política Agrícola”, nr 4.
- Gulbicka B., Kwasek M., Obiedzińska A. (2015), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [33]. Analiza bezpieczeństwa żywnościowego Polski*, red. naukowa M. Kwasek, seria: „Monografie Programu Wieloletniego”, nr 19, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Hamed H.M., Larsolle A. (2003), *Feature vector based analysis of hyperspectral crop reflectance data for discrimination and quantification of fungal disease severity in wheat*, „Biosystems Engineering”, nr 86(2).
- Hanusik K., Łangowska-Szcześniak U. (2015), *Różnicowanie modeli konsumpcji w Polsce po wejściu do Unii Europejskiej* [w:] *Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa.
- Hawkes C., Smith T.G., Jewell J., Wardle J., Hammond R.A., Friel S., Thow A.M., Kain J. (2015), *Smart food policies for obesity prevention*, „The Lancet”, nr 385(9985); DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61745-1.
- Health Council of the Netherlands (2011), *Guidelines for a healthy diet: the ecological perspective*, nr 2011/08E, Hague.
- Heege H.J., Reusch S., Thiessen E. (2008), *Prospects and results for optical systems for site-specific on-the-go control of nitrogen-top-dressing in Germany*, „Precision Agriculture”, nr 9(3).
- Health, United States 2016, With Chartbook on Long-term Trends in Health* (2017), U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention National Center for Health Statistics. Hyattsville, DHHS Publication nr 2017-1232, Washington.
- Heraud J.A., Lange A.F. (2009), *Agricultural Automatic Vehicle Guidance from Horses to GPS: How We Got Here, and Where We Are Going*, ASABE Distinguished Lecture Series 33, American Society of Agricultural and Biological Engineers, St. Joseph, MI.
- Herforth A., Ahmed S. (2015), *The food environment, its effects on dietary consumption, and potential for measurement within agriculture-nutrition interventions*, „Food Security”, nr 7(3); DOI: 10.1007/s12571-015-0455-8.
- HLPE (2017), *Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome.

HLPE (2014), *Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome.

Huber B., Schmid O., Batlogg V. (2018), *Standards and Regulations [w:] The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018*, red. naukowa H. Willer i J. Lernoud, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organic International.

Illés S., Végh K. (2009), *Hypothetical models of food consumption behavior by the elderly [w:] Challenges for Analysis of the Economy, the Businesses, and Social Progress*, red. naukowa P. Kovács, K. Szép i T. Katona, International Scientific Conference Szeged, Universitas Szeged Press, Szeged.

Ipema A.H., Bleumer E.J.B., Hogewerf P.H., Lokhorst C., de Mol R.M., Janssen H., van der Wal T. (2009), *Recording tracking behaviour of dairy cows with wireless technologies [w:] Precision livestock farming '09*, red. naukowa C. Lokhorst i P.W.G. Groot Koerkamp, Wageningen Academic Publisher.

Izba niższa parlamentu holenderskiego, 2014-2015, 32793, nr 162.

Jeżewska-Zychowicz M., Babicz-Zielińska E., Laskowski W. (2009), *Konsument na rynku nowej żywności*, SGGW, Warszawa.

Kafel P., Nowicki P., Sikora T. (2013), *Produkty wysokiej jakości w polskich sieciach handlowych*, „Handel wewnętrzny”, nr 5(346).

Khan T., Powell L.M., Wada R. (2012), *Fast Food Consumption and Food Prices: Evidence from Panel Data on 5th and 8th Grade Children*, „Journal of Obesity”, nr 2012.

Komisja Europejska (2017), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Przyszłość rolnictwa i produkcja żywności (COM(2017)713) final, Bruksela.

Komisja Europejska (2013), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatu, 216 final, Bruksela.

Komisja Wspólnot Europejskich (2006), Komunikat Komisji do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów. Strategia tematyczna w dziedzinie ochrony gleby, COM(2006) 231 wersja ostateczna, Bruksela.

Kotecki A. (2015), *Dokąd zmierza agronomia w Polsce*, „Fragmenta Agronomica”, nr 32(4).

Kowalczyk S. (2018), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [45]. Rolnictwo zrównoważone w erze globalizacji. Zagrożenia i szanse*, seria: „Monografie Programu Wieloletniego”, nr 72, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Kritikos M. (2017), *Precision Agriculture in Europe: Legal, social and ethical considerations*, European Parliamentary Research Service, Brussels.

Kuś J. (2002), *Systemy gospodarowania w rolnictwie [w:] Mały poradnik zarządzania gospodarstwem rolniczym*, Materiały szkoleniowe, nr 9, IERiGŻ, Warszawa.

Kuś J., Fotyma M. (1992), *Stan i perspektywy rolnictwa ekologicznego*, „Fragmenta Agronomica”, nr 9(2).

- Kwasek M., Obiedzińska A. (2014), *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [26]. Zrównoważone systemy rolnicze i zrównoważona dieta*, red. naukowa M. Kwasek, seria: „Program Wieloletni 2011-2014”, nr 119, IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Lernoud J., Willer H. (2018), *Current Statistics on Organic Market Worldwide: Area, Operators, and Market [w:] The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018*, red. naukowa H. Willer i J. Lernoud, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM – Organic International.
- Mahendra A., Polsky J.Y., Robitaille É., Lefebvre M., McBrien T., Minaker L.M. (2017), *Geographic retail food environment measures for use in public health*, „Health Promotion and Chronic Disease Prevention in Canada. Research, Policy and Practice”, nr 37(10); DOI: 10.24095/hpcdp.37.10.06.
- Maltz E., Antler A., Halachmi I., Schmilovitch Z. (2009), *Precision concentrate rationing to the dairy cow using on-line daily milk composition sensor, milk yield and body weight [w:] Precision Livestock Farming '09*, red. naukowa C. Lokhorst i P.W.G. Groot Koerkamp, Wageningen Academic Publisher.
- Matysik-Pejas R., Cieślak J., Borecka A., Sowula-Skrzyńska E. (2017), *Lokalne systemy żywnościowe i ich znaczenie dla obszarów wiejskich*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu”, t. XIX, z. 5; DOI: 10.5604/01.3001.0010.6223.
- Maslow A.H. (1954), *Motivation and Personality*, Harper & Row Publishers Inc., New York.
- Mazurek-Łopacińska K. (2015), *Rola kodów kulturowych i zachowań konsumentów w kreowaniu innowacji [w:] Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa.
- Meiselman H.L. (2001), *Criteria of food quality in different contexts*, „Food Service Technology”, nr 1(2); DOI: 10.1046/j.1471-5740.2001.00012.x.
- Miler-Zawodniak A. (2012), *Teorie potrzeb jako współczesne teorie motywacji*, „Obronność – Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej”, nr 4.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2018a), *Ramowy Plan Działań dla Żywności i Rolnictwa Ekologicznego w Polsce na lata 2014-2020*, Warszawa.
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (2018b), *Strategia Zrównoważonego Rozwoju Wsi, Rolnictwa i Rybactwa 2020 (2030)*, Warszawa.
- Ministerstwo Rozwoju (2017), *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, Departament Strategii Rozwoju, Warszawa.
- OECD (1999), *Towards More Sustainable Household Consumption Patterns Indicators to Measure Progress*, Environment Directorate Environment Policy Committee, Working Group on the State of the Environment, ENV/EPOC/SE(98)2/FINAL.
- Nathon N. (2018), *Geographical Indications in the EU*, European Commission, Tel Aviv.
- National Center for Health Statistics (2017), *Health, United States 2016. With Chartbook on Long-term Trends in Health*, Hyattsville, MD. 2017, Washington, DC 20402.
- OECD (1999), *Towards More Sustainable Household Consumption Patterns Indicators to Measure Progress*, Environment Directorate Environment Policy Committee, Working Group on the State of the Environment, ENV/EPOC/SE(98)2/FINAL.

Olejniczuk-Merta A. (2015), *Konsumpcja czynnikiem innowacyjnego rozwoju [w:] Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa.

ONZ (2015), *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne ONZ 25 września 2015 roku, A/RES/70/1.

Oosterveer P., Guivant J., Spaargaren G. (2007), *Shopping for green food in globalizing supermarkets: Sustainability at the consumption junction [w:] Handbook of Environment and Society*, red. naukowa J. Pretty, A. Ball, T. Benton, J. Guivant, D.R Lee, D. Orr i M. Pfeffer, Sage, London.

Paulsen H.M., Blank B., Schaub D., Aulrich K., Rahmann G. (2013), *Zusammensetzung, Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern ökologischer und konventioneller Milchviehbetriebe in Deutschland und die Bedeutung für die Treibhausgasemissionen*, „Landbauforschung Applied Agricultural and Forestry Research”, nr 63(1).

Pierce F.J., Nowak P. (1999), *Aspects of Precision Agriculture*, „Advances in Agronomy”, nr 67; DOI: 10.1016/S0065-2113(08)60513-1.

Pimentel D., Pimentel M. (2003), *Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment*, „American Journal of Clinical Nutrition”, nr 78(suplement); DOI:10.1093/ajcn/78.3.660S.

Pniewski R., Kowalik R. (2014), *Modulacja AltBOC w sygnałach GNSS i jej wpływ na osiąganą dokładność pozycji obiektów ruchomych*, „Logistyka”, nr 3.

Popkin B.M. (2003), *The nutrition transition in the developing world*, „Development Policy Review”, nr 21(5-6).

Popkin B.M. (2002), *An overview on the nutrition transition and its health implications: the Bellagio meeting*, „Public Health Nutrition”, nr 5(1A).

Qualivita (2017), *Food & Wine products with Geographical Indication, The European GI System, the Italian model and the Case of Aceto Balsamico di Modena PGI*, Siena.

Roberto C.A., Swinburn B., Hawkes C., Huang T.T-K., Costa S., Ashe M., Zwicker L., Cawley J.H., Brownell K.D. (2015), *Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking*, „Lancet”, nr 385(9985); DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61744-X.

Rolnictwo precyzyjne (2008), red. naukowa S. Samborski, PWN, Warszawa.

Rząd Holandii (2015), *Food agenda: for safe, healthy and sustainable food*.

Schlesinger W.H. (1999), *Carbon Sequestration in Soils*, „Science”, nr 284(5423); DOI: 10.1126/science.284.5423.2095.

Szulce H., Januszewski F. (2015), *Trendy w konsumpcji a zachowania konsumentów [w:] Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa.

Schutz S., Weissbecker B., Koch U.T., Hummel H.E. (2000), *Detection of volatiles released by diseased potato tubers using a biosensor on the basis of intact insect antennae*, „Biosensors and Bioelectronics”, nr 14(2).

Srinivasan A. (2006), *Handbook of Precision Agriculture*, CRS Press, New York.

- Steenkamp J-B.E.M. (1986), *Perceived Quality of Food Products and its Relationship to Consumer Preferences: Theory And Measurement*, „Journal of Food Quality”, nr 9; DOI: 10.1111/j.1745-4557.1986.tb00807.x.
- Straten G. van (2004), *Field robot event*, „Computers and Electronics in Agriculture”, nr 42, Wageningen.
- Swinburn B., Dominick C., Vandevijvere S. (2014), *Benchmarking food environments: experts' assessments of policy gaps and priorities for the New Zealand Government*, University of Auckland.
- Swinburn B.A., Sacks G., Hall K.D., McPherson K., Finegood D.T., Moodie M., Gortmaker S.L. (2011), *The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments*, „Lancet”, nr 378(9793).
- Szulce H., Januszewski F. (2015), *Trendy w konsumpcji a zachowania konsumentów [w:] Konsumpcja i innowacje*, red. naukowa A. Olejniczuk-Merta, „Marketing i Rynek”, Instytut Badań Rynku Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa.
- Willer H., Lernoud J. (2013), *Current Statistics on Organic Agriculture Worldwide: Organic Area, Producers and Market [w:] The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2013*, FiBL & IFOAM Report, red. naukowa H. Willer, J. Lernoud i L. Kilcher, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Bonn.
- Willer H., Schaack D., Lernoud J. (2018), *Organic Farming and Market Development in Europe and the European Union [w:] The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2018*, FiBL & IFOAM Report, red. naukowa H. Willer i J. Lernoud, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Bonn.
- WIPO (2017), *Appellations of origin*, Publication of the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, nr 45.
- WIPO (2015), *Geneva Act of the Lisbon Agreement on Appellations of Origin and Geographical Indications and Regulations Under the Geneva Act of The Lisbon Agreement on Appellations of Origin and Geographical Indications*, adopted by the Diplomatic Conference for the Adoption of a New Act of the Lisbon Agreement for the Protection of Appellations of Origin and their International Registration on May 20, LI/DC/19.
- World Business Council for Sustainable Development (2008), *Sustainable Consumption Fact and Trends, From a Business Perspective, The Business Role Focus Area*, Atar Roto Presse SA, Brussels.
- WRR (2016), *Towards a food policy*, The Netherlands Scientific Council for Government Policy, Hague.
- Wu G., Fanzo J., Miller D.D., Pingali P., Post M., Steiner J.L., Thalacker-Mercer A.E. (2014), *Production and supply of high-quality food protein for human consumption: sustainability, challenges, and innovations*, „Annals of the New York Academy of Sciences”, Annals Reports, nr 1321.
- Zaske J. (2003), *Mechanization and Traceability of Agricultural Production: a Challenge for the Future. System Integration and Certification. The Market Demand for Clarity and Transparency – Part 1*, „Agricultural Engineering International: the CIGR Journal”, nr V.

Żelazna K., Kowalczyk I., Mikuta B. (2002), *Ekonomika konsumpcji. Elementy teorii*, SGGW, Warszawa.

AKTY PRAWNE

Dyrektywa 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 14 marca 2007 r. ustanawiająca infrastrukturę informacji przestrzennej we Wspólnocie Europejskiej (INSPIRE) [Dz. Urz. UE, 25.04.2007 r. L 108/1].

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz. Urz. UE, 24.11.2009 r., L 309/71].

Dyrektywa Rady z dnia 12 grudnia 1991 r. dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego (91/676 EWG) [Dz. Urz. WE, 31.12.1991 r., L 375/1].

Dyrektywa Rady z dnia 21 grudnia 1978 r. zakazująca wprowadzania do obrotu i stosowania środków ochrony roślin zawierających niektóre substancje czynne [Dz. Urz. WE, 8.02.1979 r., L 33/36].

Dyrektywa Rady z dnia 22 listopada 1973 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do detergentów [Dz. Urz. WE, 17.12.1973 r., L 347/51].

Komisja Europejska (2017), Zawiadomienie Komisji w sprawie stosowania prawa UE w zakresie żywności i ochrony konsumenta w odniesieniu do kwestii związanych z podwójną jakością produktów – Szczególny przypadek żywności (2017/C 327/01) [Dz. Urz. UE, 29.09.2017 r., C 327/1].

Konwencja Związkowa Paryska z dnia 20 marca 1883 roku o ochronie własności przemysłowej, przejrzana w Brukseli dnia 14 grudnia 1900 roku, w Waszyngtonie dnia 2 czerwca 1911 roku i w Hadze dnia 6 listopada 1925 roku (ratyfikowana zgodnie z ustawą z dnia 17 marca 1931 roku [Dz.U. 1932, nr 2, poz. 8].

Międzynarodowy traktat o zasobach genetycznych roślin dla wyżywienia i rolnictwa, sporządzony w Rzymie dnia 3 listopada 2001 r. [Dz.U. 2006, nr 159, poz. 1128].

Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11 maja 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rolnictwie ekologicznym [Dz.U. 2017, poz. 1054].

Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie bardziej zrównoważonych systemów żywnościowych [Dz. Urz. UE, 19.08.2016 r., C 303/64].

Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) nr 665/2014 z dnia 11 marca 2014 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w odniesieniu do warunków używania stosowanego fakultatywnie określenia jakościowego „produkt górski” [Dz. Urz. UE, 19.06.2014 r., L 179/23].

Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) nr 664/2014 z dnia 18 grudnia 2013 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w odniesieniu do ustanowienia symboli unijnych dotyczących chronionych nazw pochodzenia, chronionych oznaczeń geograficznych i gwarantowanych tradycyjnych specjalności oraz w odniesieniu do niektórych zasad dotyczących pochodzenia paszy i surowców, niektórych przepisów proceduralnych i niektórych dodatkowych przepisów przejściowych [Dz. Urz. UE, 19.06.2014 r., L 179/17].

Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008, z dnia 5 września 2008 r. ustanawiające szczegółowe zasady wdrażania rozporządzenia Rady (WE) nr 834/2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych w odniesieniu do produkcji ekologicznej, znakowania i kontroli [Dz. Urz. UE, 18.09.2008 r., L 250].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 [Dz. Urz. UE, 14.06.2018 r., L 150/1].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 511/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r. w sprawie środków zapewniających zgodność użytkowników w Unii z wymogami wynikającymi z Protokołu z Nagoi dotyczącego dostępu do zasobów genetycznych oraz uczciwego i sprawiedliwego podziału korzyści wynikających z wykorzystania tych zasobów [Dz. Urz. UE, 20.05.2014 r., L 150/59].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 251/2014 z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie definicji, opisu, prezentacji, etykietowania i ochrony oznaczeń geograficznych aromatyzowanych produktów sektora wina, uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 1601/91 [Dz. Urz. UE, 20.03.2014 r., L 84/14].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1308/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólną organizację rynków produktów rolnych oraz uchylające rozporządzenia Rady (EWG) nr 922/72, (EWG) nr 234/79, (WE) nr 1037/2001 i (WE) nr 1234/2007 [Dz. Urz. UE, 20.12.2013 r., L 347/671].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 z dnia 21 listopada 2012 r. w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. UE, 14.12.2012 r., L 343/1].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 995/2010 z dnia 20 października 2010 r. ustanawiające obowiązki podmiotów wprowadzających do obrotu drewno i produkty z drewna (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz. Urz. UE, 12.11.2010 r., L 295/23].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG [Dz. Urz. UE, 24.11.2009 r., L 309/1].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1069/2009 z dnia 21 października 2009 r. określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi, i uchylające rozporządzenie (WE) nr 1774/2002 (rozporządzenie o produktach ubocznych pochodzenia zwierzęcego) [Dz. Urz. UE, 14.11.2009, L 300/1].

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 110/2008 z dnia 15 stycznia 2008 r. w sprawie definicji, opisu, prezentacji, etykietowania i ochrony oznaczeń geograficznych napojów spirytusowych oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 1576/89 [Dz. Urz. UE, 13.02.2008 r., L 39/16].

Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2082/92 z dnia 14 lipca 1992 r. w sprawie świadectw o szczególnym charakterze dla produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. WE, 24.07.1992 r., L 208/1].

Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2081/92 z dnia 14 lipca 1992 r. w sprawie ochrony oznaczeń geograficznych i nazw pochodzenia produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. WE, 24.07.1992 r., L 208/1].

Rozporządzenie Rady (EWG) nr 2092/91 z dnia 24 czerwca 1991 r. w sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych, [Dz. Urz. WE, 22.07.1991 r., L 198].

Rozporządzenie Rady (WE) nr 1560/2007 z dnia 17 grudnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 21/2004 w odniesieniu do daty wprowadzenia elektronicznej identyfikacji owiec i kóz [Dz. Urz. UE, 22.12.2007, L 340/25].

Rozporządzenie Rady (WE) nr 1/2005 z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie ochrony zwierząt podczas transportu i związanych z tym działań oraz zmieniające dyrektywy 64/432/EWG i 93/119/WE oraz rozporządzenie (WE) nr 1255/97 [Dz. Urz. UE, 05.01.2005 r., L 3/1].

Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności [Dz. Urz. WE, 01.02.2002 r., L 31/1].

Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2016/304 z dnia 2 marca 2016 r. rejestrujące w rejestrze gwarantowanych tradycyjnych specjalności nazwę Heumilch/Haymilk/ Latte fieno/Lait de foin/Leche de heno (GTS) [Dz. Urz. UE, 04.03.2016 r., L 58/28].

Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2015/1866 z dnia 13 października 2015 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 511/2014 w odniesieniu do rejestru kolekcji, monitorowania zgodności użytkowników i najlepszych praktyk [Dz. Urz. UE, 20.10.2015 r., L 275/4].

Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) nr 668/2014 z dnia 13 czerwca 2014 r. ustanawiające zasady stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1151/2012 w sprawie systemów jakości produktów rolnych i środków spożywczych [Dz. Urz. UE, 19.06.2014 r., L 179/36].

Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej [Dz. Urz. UE, 26.10.2012 r., C 326/46].

Załączniki do wniosku w sprawie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego przepisy dotyczące wsparcia na podstawie planów strategicznych sporządzanych przez państwa członkowskie w ramach wspólnej polityki rolnej (planów strategicznych WPR) i finansowanych z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i z Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz uchylającego rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 i rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013, COM(2018) 392 final.

NETOGRAFIA

Agricultural Industry Electronics Foundation [<http://www.aef-online.org>].

Areté Research&Consulting in Economics, *Inventory of certification schemes for agricultural products and foodstuffs marketed in the EU Member States* [https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/quality/certification/inventory/inventory-data-aggregations_en.pdf].

Bordeleau G., Myers-Smith I., Midak M., Szeremeta A. (2002), *Food Quality: A comparison of organic and conventional fruits and vegetables*, Ecological Agriculture Den Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole [<http://edepot.wur.nl/115486>].

CFS Health, *5 characteristic of high quality food* [<https://cfshealth.com/5-characteristic-of-high-quality-food/>].

Chase L., Grubinger V. (2014), *Food, farms and community: Exploring Food Systems*, University of New Hampshire Press, Durham, New Hampshire [<https://www.amazon.com/Food-Farms-Community-Exploring-Systems-ebook/dp/B00PYX3BJK>].

Cirad-INRA, Joint Consultative Committee on Ethics in Agricultural Research (2009), *Food Security and Food Consumption Models* [<http://www.cirad.fr/en/news/all-news-items/articles/2010/institutionnel/first-statement-from-the-cirad-inra-joint-ethical-committee-on-food-security>].

Clemens R. (2010), *Conventional and organically produced foods*, USDA [https://www.cnpp.usda.gov/sites/default/files/dietary_guidelines_for_americans/Resource3-Organics.pdf].

Czy inwestycja w systemy rolnictwa precyzyjnego w mniejszym gospodarstwie może być opłacalna? [<http://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/czy-inwestycja-w-systemy-rolnictwa-precyzyjnego-w-mniejszym-gospodarstwie-moze-byc-oplacalna,78330.html>].

DAIRYreporter (2017), *High quality ingredients define premium food product*, News & Analysis on the Dairy Industry & Market [<https://www.dairyreporter.com/Article/2005/07/26/High-quality-ingredients-define-premium-food-product>].

Difference Between Organic and Conventional Foods and Farming [<https://www.bartleby.com/essay/Difference-Between-Organic-and-Conventional-Foods-and-F3LTFGYVC>].

Differences between Organics and Conventionally Grown Foods [<https://www.food-safety-and-you.com/Organics.html>].

EC Preparatory Study on Food Waste, 2011 [http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf].

European Commission (2018), *EU to join the Geneva Act of the Lisbon Agreement to better protect GIs*, „News”, Brussels [https://ec.europa.eu/info/news/eu-join-geneva-act-lisbon-agreement-better-protect-gis-2018-jul-27_en].

European Commission (2014), *Food: EU consumers to benefit from better labelling as of 13 December 2014*, European Commission Press Release [http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-2560_en.htm].

Eurostat (2017), *Agriculture, Forestry and Fishery Statistics*, 2017 edition, Statistical Book, Luxembourg: Publications Office of the European Union [<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/c7957b31-be5c-4260-8f61-988b9c7f2316>].

FUSIONS EU data set 2015 [<http://eu-fusions.org/index.php/publications>].

Grebitus C. (2008), *Food Quality from the Consumer's Perspective: An Empirical Analysis of Perceived Pork Quality*, Cuvillier Verlag, Göttingen [https://cuvillier.de/uploads/preview/public_file/1564.pdf].

Harvard T.H. Chan, School of Public Health, *The Best Diet: Quality Counts* [<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-weight/best-diet-quality-counts/>].

High Brix Gardens, *Cheap Food vs. Quality Food* [<https://highbrixgardens.com/what-is-brix/cheap-food-vs-quality-food.html>].

It's Easy Being Green: Organic vs. Conventional Foods-The Gloves Come Off [<https://www.americanprogress.org/issues/green/news/2008/09/10/4933/its-easy-being-green-organic-vs-conventionalfoods-the-gloves-come-off>].

Komisja Europejska (2011), *Dodatki do żywności – pytania i odpowiedzi*, MEMO/11/783, Bruksela, 14 listopada [http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-11-783_pl.htm].

Krzysztoforski M., *Nawożenie precyzyjne, nawożenie zlokalizowane*, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie O/Radom [http://iung.pl/dpr/Mat_szkoleniowe/9.pdf].

Lisbon Agreement for the Protection of Appellations of Origin and their International Registration of October 31, 1958, as revised at Stockholm on July 14, 1967, and as amended on September 28, 1979 [http://www.wipo.int/lisbon/en/legal_texts/lisbon_agreement.html].

Mindful Eats (2009), *You are Worth High Quality Food* [<http://www.mindfuleats.com/mindfuleats/2009/03/high-quality-food.html>].

Ministerstwo Rozwoju, Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju – implementacja w Polsce [<http://odpowiedzialnybiznes.pl/publikacje/agenda-2030-rzecz-zrownowazonego-rozwoju-implementacja-polsce/>].

Organic Vs Conventional Food [<https://www.eostreorganics.co.uk/organic-vs-conventional-food.html>].

Pojęcia bezpieczeństwa żywności i bezpieczeństwa żywnościowego [<http://www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Pojecia-bezpieczenstwa-zywnosci-i-bezpieczenstwa-zywnosciowego/>].

Porozumienie paryskie [https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_pl].

Rolnictwo precyzyjne – rozwiązania nie tylko dla największych [<http://www.farmer.pl/technika-rolnicza/serwis-czesci-osprzet/rolnictwo-precyzyjne-rozwiazania-nie-tylko-dla-najwiekszych,65632.html>].

Schwegler R., Tuncer B., Peter D. (2008), *Sustainable Consumption Consumers as Trendsetters for Sustainability?* INRATE, CSCP Background Paper, Zurich [http://www.inrate.com/Inrate/Documents/2008-03-Study_Sustainable-Consumption_EN.pdf].

Smoleń (2013), *Nowatorskie badania – biofortyfikacja roślin w jod*, Katedra Uprawy Roli i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Wydział Ogrodniczy, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie [<http://wo.ur.krakow.pl/zasoby/6/2013-02-14%20Biofortyfikacja%20roslin%20w%20jod.pdf>].

United Nations (2002), *Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development* [http://www.un.org/esa/sustdev/documents/WSSD_POI_English/WSSD_PlanImpl.pdf].

United Nations (1992), *Sustainable Development*, Agenda 21, Chapter 4, Rio de Janeiro [<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>].

WHO (2018), *Obesity and overweight*, 16 February [<http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>].

WHO (2015), *Global Health Observatory (GHO) data* [http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/].

Willer H. (2017), *European organic market data 2015*, Research Institute of Organic Agriculture, FiBL, Frick, Switzerland [<http://orgprints.org/31200/31/willer-2017-european-data-2015.pdf>].

WWF Global, *Ślad ekologiczny konsumpcji* [<http://www.wwfpl.panda.org>].

Zmiana klimatu 2013, fizyczne podstawy naukowe, podsumowanie dla decydentów [<http://ipcc.ch/pdf/reports-nonUN-translations/polish/ar5-wg1-spm.pdf>].

Żywność, zdrowie i zrównoważone rolnictwo. Nasze wybory wpływają na nas i planetę [https://www.ekonsument.pl/a66815_zywnosc_zdrowie_i_zrownowazone_rolnictwo_nasze_wybory_wplywaja_na_nas_i_planete.html].

<http://afolucarbon.org/>.

http://cema-agri.org/sites/default/files/CEMA_Digital%20Farming%20-%20Agriculture%204.0_%2013%2002%202017.pdf.

http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_pl.pdf.

<http://portalaktywni.com/aktualnosci/zawartosc-wody-w-produktach-spozywczych/>.

<http://thinkeatsave.org/index.php/be-informed/definition-of-food-loss-and-waste>.

<http://www.agroxml.de>.

<http://www.ipcc.ch>.

<http://www.itfoodtrace.de>.

<https://agrostress.pl/info/rodzaje-stresow-1847636675.html>.

<https://consulting.ey.com/digital-agriculture-helping-to-feed-a-growing-world/>.

https://ec.europa.eu/commission/commissioners/2014-2019/hogan/announcements/speech-commissioner-phil-hogan-opening-wageningen-university-academic-year_en.

<https://unfccc.int/process/the-convention/news-and-updates>.

<https://www.gridw.pl/tematy/4-program-copernicus>.

<https://www.jakosc.biz/glossary/eurepgap/>.

<https://www.ruralpayments.org/publicsite/futures/topics/inspections/all-inspections/cross-compliance/detailed-guidance/statutory-management-requirements>.

EGZEMPLARZ BEZPŁATNY

Nakład 800 egz., ark. wyd. 8,88

Druk i oprawa: ZAPOL Sobczyk Spółka Jawna