



1(83)/2025

ISSN 1507-4757

UBEZPIECZENIA W ROLNICTWIE

materiały i studia

-
- ▶ Zarządzanie ryzykiem katastroficznym w rolnictwie
-
- ▶ Krytyczna ocena bezpieczeństwa żywnościowego na podstawie wskaźnika GFSI: kontekst Polski na tle państw Unii Europejskiej
-
- ▶ Zastosowania rozwiązań Agritech w rolnictwie i ich wpływ na rozwój ubezpieczeń rolnych – rekomendacje dla Polski
-
- ▶ Sytuacja społeczno-gospodarcza gmin wiejskich Mazowsza w wybranych aspektach zrównoważonego rozwoju
-
- ▶ Wykorzystanie sztucznej inteligencji w rolnictwie
-
- ▶ Bezpieczeństwo informacji w świecie na przykładzie Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego ze szczególnym uwzględnieniem ochrony danych osobowych
-
- ▶ Profesjonalna obsługa klienta drogą do spełnienia misji i wizji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego
-



KASA ROLNICZEGO
UBEZPIECZENIA SPOŁECZNEGO

1(83)/2025

UBEZPIECZENIA W ROLNICTWIE

materiały i studia

Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego

Warszawa 2025

Rada Programowa prof. dr hab. Marian Podstawka, Uniwersytet w Siedlcach – przewodniczący
dr n. med. Claudio Colosio, prof. UniMi, Uniwersytet w Mediolanie, Włochy
prof. dr hab. Paweł Czechowski, Uniwersytet Warszawski w Warszawie
prof. dr hab. Andrzej Czyżewski, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
dr Pedro Delgado Cobos, Uniwersytet w Kordobie, Hiszpania
prof. dr Hans-Joachim Hannich, Uniwersytet w Greifswaldzie, Niemcy
dr hab. Beata Jeżyńska, prof. UMCS, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
prof. dr hab. Irena Jędrzejczyk, Uniwersytet Bielsko-Bialski w Bielsku-Białej
dr Erich Koch, emerytowany dyrektor Działu Współpracy z Samorządem oraz Public Relations, SVLFG, Niemcy
dr n. med. Andrzej Kosiniak-Kamysz, Dyrektor Specjalistycznego Szpitala im. Dietla w Krakowie
prof. dr Peter Lundqvist, Szwedzki Uniwersytet Nauk Rolniczych w Alnarp, Szwecja
dr Ryszard Majer, prof. UJD, Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie
dr inż. Agnieszka Parlińska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
dr inż. Joanna Pawłowska-Tysko, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – PIB
prof. dr hab. Wanda Sułkowska, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
dr hab. n. med. Andrzej Wojtyła, prof. UK, Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego

Redakcja Dariusz Rohde – redaktor naczelny
Katarzyna Kamizelić-Sroka – zastępca redaktora naczelnego
dr Krzysztof Książkowski – sekretarz naukowy
Magdalena Szewczyk – sekretarz redakcji
Urszula Straszak-Jakovljević – redaktor techniczny

Redaktorzy tematyczni ekonomia: prof. dr hab. Andrzej Czyżewski, prof. dr hab. Marian Podstawka
ubezpieczenia: prof. dr hab. Wanda Sułkowska, dr inż. Joanna Pawłowska-Tysko
statystyka: prof. dr hab. Bolesław Borkowski
prawo: prof. dr hab. Paweł Czechowski, dr hab. Beata Jeżyńska
ochrona zdrowia i rehabilitacja: dr hab. n. med. Andrzej Wojtyła
redaktor językowy: Urszula Straszak-Jakovljević (j. polski)
redaktor techniczny: Urszula Straszak-Jakovljević
DTP: Jarosław Cichocki, Igor Zalewski

Wydawca Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego
al. Niepodległości 190
00–608 Warszawa

Adres redakcji Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego – Centrala
al. Niepodległości 190
00–608 Warszawa
tel.: 22 592–66–88, 22 592–66–86, 22 592–64–05
e-mail: czasopismo(at)krus.gov.pl

Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia

ISSN 1507-4757

Czasopismo naukowe o otwartym dostępie, wydawane na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe (CC BY 4.0)



DOI: 10.48058/URMS

ICV (Index Copernicus Value) za 2023 rok – 95,09

Wersja online: www.gov.pl/krus/czasopismo-ubezpieczenia-w-rolnictwie---materiały-i-studia

Spis treści

Wstęp	5
-------	---

Jacek Kulawik

Zarządzanie ryzykiem katastroficznym w rolnictwie	7
<i>Managing catastrophic risks in agriculture</i>	43

Iwona Szczepanik, Igor Olech

Krytyczna ocena bezpieczeństwa żywnościowego na podstawie wskaźnika GFSI: kontekst Polski na tle państw Unii Europejskiej	79
<i>A critical evaluation of food security based on the GFSI: the case of Poland in comparison with European Union countries</i>	103

Witold Wiliński, Krzysztof Księżopolski

Zastosowania rozwiązań Agritech w rolnictwie i ich wpływ na rozwój ubezpieczeń rolnych – rekomendacje dla Polski	127
<i>Applications of Agritech solutions in agriculture and their impact on the development of agricultural insurance – recommendations for Poland</i>	147

Małgorzata Szalast-Piwińska

Sytuacja społeczno-gospodarcza gmin wiejskich Mazowsza w wybranych aspektach zrównoważonego rozwoju	167
<i>Socio-economic situation of rural municipalities in Mazowieckie Voivodeship in selected aspects of sustainable development</i>	209

Maciej Podstawka

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w rolnictwie	251
<i>The use of artificial intelligence in agriculture</i>	265

Katarzyna Banach, Martyna Lechowicz, Magdalena Szewczyk

Bezpieczeństwo informacji w świecie na przykładzie Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego ze szczególnym uwzględnieniem ochrony danych osobowych 277

Information security in the world: the case of the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS) with particular focus on personal data protection 299

Natalia Ashaye

Profesjonalna obsługa klienta drogą do spełnienia misji i wizji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego 321

Professional customer service as a path to fulfilling the mission and vision of the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS) 339

Od Wydawcy

Szanowni Czytelnicy!

Z wielką przyjemnością oddajemy do Państwa rąk kolejne – 83. wydanie naszego czasopisma naukowego „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia”.

Na początku zapraszamy Państwa do zapoznania się z artykułem pt. *Zarządzanie ryzykiem katastroficznym w rolnictwie*. Podejmuje on temat rzadkich, lecz bardzo szkodliwych zdarzeń w rolnictwie, jakimi są klęski żywiołowe. Autor analizuje, czym jest ryzyko katastroficzne i jak można nim zarządzać. Przedstawia dostępne narzędzia i bariery ich stosowania, omawia pomoc doraźną stosowaną na świecie oraz wskazuje na rosnącą rolę rynku ubezpieczeniowego. Wnioski oparł na swoim długoletnim – ponad 25-letnim – doświadczeniu oraz przeglądzie literatury.

Artykuł *Krytyczna ocena bezpieczeństwa żywnościowego na podstawie wskaźnika GFSI: kontekst Polski na tle państw Unii Europejskiej* analizuje, jak Polska wypada pod względem bezpieczeństwa żywnościowego na tle innych krajów Unii Europejskiej w latach 2012–2022, na podstawie Światowego Indeksu Bezpieczeństwa Żywnościowego (GFSI). Autorzy pokazują, że sytuacja Polski stopniowo się poprawia i zbliża do średniej unijnej, a polski system żywnościowy wyróżnia się dużą stabilnością. Przedstawiają też krytyczne spojrzenie na sam wskaźnik GFSI – jego ograniczenia koncepcyjne oraz brak alternatywnych perspektyw, takich jak suwerenność żywnościowa czy demokracja żywnościowa.

Kolejny artykuł przedstawia wykorzystanie nowoczesnych technologii Agritech i Insurtech w rolnictwie oraz ich wpływ na rozwój ubezpieczeń rolnych. Dowiedzą się Państwo, jak innowacje mogą wspierać rolników w obliczu zmian klimatycznych i wzmacniać konkurencyjność sektora rolnego. W artykule szczególnie podkreślono rolę tych rozwiązań w ubezpieczeniach – m.in. w dokładniejszej ocenie ryzyka, sprawniejszej likwidacji szkód oraz budowaniu zaufania między rolnikami a ubezpieczycielami. Wskazano także na potrzebę współpracy instytucji badawczych, administracji publicznej, firm technologicznych i sektora ubezpieczeniowego oraz konieczność wsparcia we wdrażaniu innowacji w praktyce. Artykuł kończy się konkretnymi rekomendacjami dla polskiego sektora rolnego i ubezpieczeniowego.

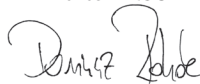
W następnej publikacji znajdą Państwo ciekawą analizę sytuacji społeczno-gospodarczej gmin wiejskich na Mazowszu w kontekście celów zrównoważonego rozwoju – społecznych, gospodarczych i środowiskowych. Badaniem objęto 215 gmin. Wyniki wskazują na stałą tendencję pogłębiania się różnic w dwóch regionach województwa mazowieckiego, tj. regionie warszawskim stołecznym i regionie mazowieckim regionalnym. Dysproporcje między regionami Mazowsza wskazują także na pogłębiający się proces rezygnacji z działalności rolniczej.

Sztuczna inteligencja (AI) odgrywa coraz większą rolę – zarówno w gospodarce, jak i w codziennym życiu. O jej znaczeniu dla nowoczesnego rolnictwa mogą Państwo przeczytać w artykule *Wykorzystanie sztucznej inteligencji w rolnictwie*. Autor przedstawia praktyczne możliwości tej technologii – od precyzyjnego monitorowania upraw i chowu zwierząt, przez efektywne zarządzanie zasobami, po ograniczanie wpływu rolnictwa na środowisko. W artykule nie zabrakło też refleksji nad wyzwaniem, jakie niesie wdrażanie AI – takimi jak koszty, potencjalna awaryjność czy potrzeba wyspecjalizowanej obsługi.

W niniejszym wydaniu zamieszczamy również dwie prace dyplomowe przygotowane w ramach studiów podyplomowych „Rolnicze Ubezpieczenia Społeczne – funkcjonowanie, administracja i aspekty prawne” na Uniwersytecie Kaliskim im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu. Pierwsza z nich poświęcona jest bezpieczeństwu informacji – na przykładzie Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego – ze szczególnym uwzględnieniem ochrony danych osobowych. Druga praca dotyczy zasad profesjonalnej obsługi klienta w urzędzie i przypomina, jak duże znaczenie mają postawa i kompetencje pracowników w budowaniu pozytywnego wizerunku instytucji.

Życzymy Państwu interesującej lektury i zapraszamy do publikowania na łamach naszego półrocznika.

Z wyrazami szacunku –
Prezes KRUS



Dariusz Rohde

Zarządzanie ryzykiem katastroficznym w rolnictwie

Jacek Kulawik

Abstrakt

Artykuł zajmuje się problematyką ryzyka katastroficznego w rolnictwie, a więc zdarzeniami o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia, ale o wysokim potencjale powodowania rozmaitych szkód. Jego podstawowym celem jest przybliżenie tego ryzyka oraz instrumentów zarządzania nim. Cel ten zrealizowano przez udzielenie odpowiedzi na cztery pytania badawcze. Cel oraz pytania są przy tym środkiem do podbudowania tezy, że ryzykiem katastroficznym można do pewnego stopnia zarządzać, jeśli spełni się określone warunki. Artykuł w swej konstrukcji najbardziej zbliżony jest do studium monograficzno-przeglądowego. Zbiór rozważanych problemów częściowych odzwierciedla wiedzę skumulowaną autora zdobytą w trakcie zajmowania się przez ponad 25 lat ryzykiem w rolnictwie i sektorze żywnościowym. Dobór literatury dokonany został natomiast za pomocą połączenia techniki manualnej z uproszczoną techniką snow-balling backward. Przeprowadzona analiza pozwoliła sformułować trzy wnioski: (1) już obecnie potencjalnie dostępne są instrumenty do zarządzania ryzykiem katastroficznym przez samych rolników, np. w Unii Europejskiej (UE), ale ich rzeczywiste wykorzystanie napotyka szereg barier; (2) szeroko w całym świecie stosuje się jednak pomoc klęskową ad hoc, którą można by zrationalizować, wdrażając holistyczne zarządzanie tym ryzykiem; (3) rozwój rynku ubezpieczeniowego i finansowego oraz ich integracja i globalizacja stale poszerzają możliwości komercyjnego (bez subsydiów budżetowych) ubezpieczenia ryzyka katastroficznego.

Słowa kluczowe: holistyczne zarządzanie ryzykiem, ryzyko katastroficzne w rolnictwie, ubezpieczenia w rolnictwie.

Jacek Kulawik, prof. dr hab., Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie (IERiGŻ PIB).

Wstęp

Ryzyko katastroficzne/katastrofalne to zdarzenie mało prawdopodobne, ale o dużym potencjale negatywnych następstw – osobowych, społecznych, materialnych i finansowo-fiskalnych. Jeśli dotyczy ono dużej liczby ludzi oraz znacznych obszarów, to nabiera wtedy charakteru ryzyka systemowego. Źródłem ryzyka katastroficznego są katastrofy naturalne oraz o pochodzeniu antropogenicznym. Współczesne i przyszłe rolnictwo stoi przed poważnymi zagrożeniami, takimi jak postępująca zmiana klimatu i towarzyszące jej nasilenie się ekstremalnych zjawisk pogodowych, utrata bioróżnorodności oraz niekorzystne zmiany w ekosystemach, zwłaszcza w tzw. punktach przełomowych w ramach granic planetarnych¹. Granice te dotyczą systemów Ziemi, których jest dziewięć: (1) zmiana klimatu; (2) utrata bioróżnorodności; (3) biogeochemiczne (antropologiczny azot usuwany z atmosfery i antropologiczny fosfor trafiający do oceanów); (4) zakwaszenie oceanów; (5) użytkowanie gruntów (odsetek powierzchni ziemi przekształcony w pola uprawne); (6) wody słodkie; (7) zubożenie warstwy ozonowej; (8) zanieczyszczenie chemiczne; (9) obecność nowych substancji w środowisku². Punkty/progi krytyczne to wartości powyższych składowych systemów Ziemi, po przekroczeniu których może pojawić się nagle, nieliniowa i nieodwracalna zmiana środowiska przyrodniczego w skali kontynentalnej lub globalnej, bardzo utrudniająca zrównoważony rozwój. Zmianę klimatu oraz utratę bioróżnorodności uważa się przy tym za najważniejsze, ponieważ na nie wpływają wszystkie pozostałe systemy. Szacuje się, że na koniec 2023 roku tylko warstwa ozonowa, zanieczyszczenie chemiczne i zakwaszenie oceanów mieściły się w ustalonych zakresach³.

Narastające ryzyko klimatyczne może prowadzić do masowych migracji, które już dziś destabilizują systemy społeczno-polityczne i ekonomiczne wielu państw. Proces ten jest dodatkowo stymulowany jest przez cyberryzyko, szerzenie dezinformacji i rozwój sztucznej inteligencji. Geopolityczne napięcia, nowy protekcyjizm i wojny

-
1. E. Bendyk, *Przestrzelona przyszłość*, „Polityka” 2024, nr 49; B. Buchner, *COP 29’s climate investment imperative*, „Science” 2024, Vol. 386, No. 6722; Polska Izba Ubezpieczeń, *Klimat rosnących strat. Rola ubezpieczeń w ochronie klimatu i transformacji energetycznej*, Warszawa 2013; World Economic Forum, *The Global Risks Report 2025*, 20th. Edition, 2025; 2024 – first year-exceed-15degc-above-pre-industriallevel, <https://climate.copernicus.eu>, dostęp 11.01.2025.
 2. J. Rockström, W. Steffen et al., *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*, „Ecology and Society” 2009, Vol. 14, No. 2.
 3. E.J. Hansen, P. Karecha, M. Sato et al., *Global warning has accelerated: Are the United Nations and the public well-informed?*, „Environment: Science and Policy for Sustainable Development” 2025, Vol. 6, No. 1, wydanie online 3.02.2025; M. Sommer, *Punkt krytyczny dla klimatu*, „Dziennik Gazeta Prawna”, nr 25, 6.02.2025; Richardson K., Steffen W. et al., *Earth beyond six of nine planetary biundries*, „Science Advances” 2023, Vol. 9, No. 37.

handlowe, a także rosnące prawdopodobieństwo proliferacji broni jądrowej przy jednoczesnym obniżeniu progu akceptowalności jej użycia to kluczowe źródła realnego, globalnego ryzyka katastroficznego. Taki sam charakter ma nieuchronność wybuchu nowej pandemii, być może także spowodowanej przez zoonozy. Szoki lub wstrząsy popytowe i podażowe – będące następstwem urzeczywistnienia się kombinacji ryzyk katastroficzych – głównie pośrednio, negatywnie oddziałują na rolnictwo. Oczywiście występować będą też zależności odwrotne⁴.

W powyższym kontekście podstawowym celem artykułu jest przedstawienie istoty ryzyka katastroficznego i instrumentarium zarządzania nim w rolnictwie. Jego realizację umożliwi udzielenie odpowiedzi na poniższe pytania badawcze:

1. Co jest treścią ryzyka katastroficznego i jak można je mierzyć?
2. Czy ryzyko katastroficzne można ubezpieczyć w tradycyjnym sensie?
3. Jakie inne instrumenty, poza tradycyjnymi ubezpieczeniami majątkowymi, mogą służyć do zarządzania ryzykiem katastroficznym?
4. Jak powinno być konstruowane holistyczne podejście do zarządzania ryzykiem katastroficznym w rolnictwie?

Cel i pytania badawcze są przy tym środkami do solidnego udokumentowania następującej tezy: zarządzanie ryzykiem katastroficznym w rolnictwie jest możliwe, o ile potrafi się skonstruować kombinację instrumentów o charakterze *ex-ante* i *ex-post*, każdorazowo unikatowo dostosowaną do danego miejsca i czasu oraz uwarunkowań, trafnie zaadresowaną do podmiotów ekonomiczno-politycznych, počawszy od poziomu mikro (gospodarstw rolniczych), a skończywszy nawet na szczeblu globalnym, nie deformując równocześnie ich układów motywacyjnych.

Układ treści artykułu dostosowano do celu, pytań i tezy, odzwierciedlając przy tym logikę zarządzania ryzykiem. Zgodnie z tym najpierw identyfikuje się ryzyko katastroficzne, jego pomiar i modelowanie, a później przechodzi się do prezentacji instrumentów i systemów zarządzania nim. Autor ma świadomość, że pewne problemy zostały jedynie zasygnalizowane, co stanowi nieunikniony koszt każdego syntetycznego ujęcia złożonego problemu. Ukrytym celem niniejszego opracowania było jednak przede wszystkim zainspirowanie innych badaczy do pogłębionych analiz zagadnień szczegółowych.

4. M.A. Dietrich, J.G. Müller, S.R. Schoenle, *Big news: Climate disaster expectations and business cycle*, „Journal of Economic Behavior and Organization” 2024, Vol. 227; J. Fernández-Villaverde, O. Levintal, *Solution methods for models with rare disasters*, „Quantitative Economics” 2018, Vol. 9; J. Kulawik, *Fundamentalne problemy zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Od ryzyka czystego i spekulatywnego do ERM i ryzyka łańcuchów (sieci) żywnościowych*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022; J. Kulawik (red. nauk.), *Ryzyko katastroficzne i rezyliencja w gospodarce żywnościowej*, tekst niepublikowany, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2024.

Założenia metodyczne

Artykuł w sensie jego formalnej klasyfikacji obowiązującej w Polsce (Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 22 lutego 2019 roku) wykazuje podobieństwo do studium monograficzno-przeglądowego, gdyż jego przedmiotem jest wyraźnie sformułowany problem naukowy (zarządzanie ryzykiem katastroficznym w rolnictwie) oraz korzysta się w nim z możliwie aktualnej literatury, ale ujętej w perspektywie historycznej. Bardzo dobrym punktem odniesienia jest tu konwencja stosowana przez „Journal of Economic Literature” (JEL). To tytuł, który legitymuje się bardzo wysokim (prawie 13) wskaźnikiem cytowań czasopisma naukowego (ang. *impact factor*) i przydziela mu się w Polsce maksymalną wartość 200 punktów w dyscyplinie ekonomia i finanse. Artykuły zamieszczane w JEL mają charakter studiów monograficzno-przeglądowych, a każdy problem ujmuje się w perspektywie historyczno-ewolucyjnej. Zgodnie z tym wydawca JEL nie kwestionuje, gdy w artykule są odwołania do publikacji nawet z XIX wieku i okresów wcześniejszych.

W całym artykule zastosowano kombinację zmodyfikowanej koncepcji a snowballing backward i techniki manualnej (ręcznej, tradycyjnej) do przeszukiwania literatury przedmiotu. Istotą a snowballing backward jest skonstruowanie tzw. zbioru startowego/początkowego kluczowych tytułów, a następnie cofanie się wstecz i dołączanie nowych pozycji⁵. Modyfikacja polegała natomiast na tym, że zbiór startowy obejmował piętnaście wydawnictw angielskich i dwa niemieckie. Autor artykułu stale je monitoruje od prawie trzydziestu lat i ma dobre rozeznanie co do zamieszczanych w nich publikacji. Dodatkowo przyjęto założenie, że będą to artykuły posiadające impact factor i mające co najmniej 70 punktów w polskiej klasyfikacji. Kombinacja ta przy dobrej znajomości przedmiotu badań jest co najmniej tak samo efektywna, jak systematyczny przegląd literatury zawartej w cyfrowych bazach danych⁶. Dzięki temu prezentowana dalej analiza odznacza się

5. C. Wohlin, *Guidelines for Snowballing in Systematic Literature Studies and Replication in Software Engineering*, Technical Report EBSE-2007-01, School of Computer Science and Mathematics, Keele University, 2007.

6. B. Danglot, O. Vera-Perez, Yu 2. et al., *A snowballing literature study on test amplification*, „Journal of Systems and Software” 2019, Vol. 157; S. Jalali, C. Wohlin, *Systematic Literature Studies: Database Searches vs. Backward Snowballing*, Proceedings International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2014; Vrije Universiteit Amsterdam, *Snowball method – Research skills – Advanced – Lib-Guides*, <https://libguides.vu.nl/c.php>, dostęp 7.02.2025; C. Wohlin, M. Kalinowski, K. Romero Felizardo et al., *Successful combination of database search on snowballing for identification of primary studies in systematic literature studies*, „Information and Software Technology” 2022, Vol. 147; K. Wnuk, T. Garropalli, *Knowledge Management in Software Testing: A Systematic Snowball Literature Review*, „e-Informatics Software Engineering Journal” 2018, Vol. 12, No. 1.

wysokim stopniem aktualności, a ponadto porusza w sposób logiczny najważniejsze problemy w przedmiotowym obszarze.

Oczywistym punktem odniesienia do zaproponowanej metody doboru literatury jest systematyczny jej przegląd. Poza bezdyskusyjnymi zaletami przegląd ten ma jednak także mankamenty. Źródła są tylko w przybliżeniu najaktualniejsze, gdyż metoda ta jest mimo wszystko pracochłonna, wymagająca najczęściej wieloosobowego składu badaczy⁷. Przekłada się to na wysokie jej koszty. Jest także stronicza, wynika to chociażby ze sposobu zapisu fraz do przeszukiwania baz cyfrowych⁸. Ma wyraźną orientację na teksty anglojęzyczne, a praktycznie pomija tzw. teksty niepublikowane (ang. *gray literature*). Badacze zazwyczaj nie zachowują też pełnych rygorów przeszukiwań i obserwuje się pewną arbitralność odrzucania przez nich części artykułów⁹.

Istota i kontekst

Ryzyko katastroficzne albo katastrofalne w sposób oczywisty da się wyprowadzić z pojęcia „katastrofy”. Katastrofy (ang. *disasters*) to nieprzewidziane zdarzenia, które powodują duże szkody i cierpienia ludzi, a ich rozmiary przekraczają lokalne możliwości zaradcze, często wymagając wsparcia na poziomie krajowym lub nawet międzynarodowym¹⁰. Można je podzielić na trzy szerokie grupy:

1. **Naturalne**. Składają się one z trzech podkategorii, takich jak: (1) hydrometeorologiczne (powodzie, burze i susze); (2) geofizyczne (trzęsienia ziemi, tsunami i erupcje wulkanów); (3) biologiczne (epidemie i plagi owadów).
2. **Technologiczne**. Wyróżnia się tu dwie podgrupy: (1) katastrofy przemysłowe (wycieki substancji chemicznych, zniszczenie infrastruktury, pożary i radiacje); (2) katastrofy transportowe.
3. **Spowodowane przez człowieka**. Mamy tu do czynienia z dwoma podzbiórami – kryzysy ekonomiczne przejawiające się: (1) załamaniem wzrostu gospodarczego, hiperinflacją, deflacją lub stagflacją, destrukcją systemu finansowego i głęboką deprecjacją waluty krajowej wraz z niewypłacalnością; (2) przemocą szeroko rozumianą, konkretyzowaną w aktach terroru, zamieszkami społecznymi,

7. K.G. Shojenia, M. Samson, *How quickly do systematic reviews go out of date? A survival analysis*, „Annals of Internal Medicine” 2007, Vol. 174, No. 4.
 8. I.J. Saldanha, J. Canne, *Adjudication rather than experience of data abstraction matters more in reducing errors in abstracting data in Systematic review*, „Research Synthesis Methods” 2020, Vol. 11, No. 3.
 9. B. Danglot, O. Vera-Perez, Yu 2. et al., op. cit.
 10. Y. Savada, *The impact of Natural and Manmade Disasters on Household Welfare*, Plenary paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, 12–18.08.2006.

rozruchami a nawet wojnami¹¹. Ryzyka związane z powyższymi katastrofami powinno się jednak analizować w ścisłym powiązaniu z innymi zagrożeniami. Przykładem takiego podejścia może być tabela 1.

Tabela 1. Klasyfikacja ryzyka

Rodzaj ryzyka	Specyficzne, dotyczące jednostek oraz pojedynczych gospodarstw domowych	Odnoszące się do grup gospodarstw domowych i wspólnot lokalnych	Oddziałujące na regiony i kraje
(poziom mikro)	(poziom mezo)		(poziom makro)
Naturalne	–	Opady, osuwiska ziemi, wybuchy wulkanów	Trzęsienia ziemi, powodzie, susze, wichury
Zdrowotne	Choroby, zranienia, kalectwo, starzenie się, śmierć	Epidemie	
Spoleczne	Akty kryminalne, przemoc domowa	Terroryzm, działalność gangów	Zamieszki, wojny, niepokoje społeczne
Ekonomiczne		Bezrobocie, przesiedlenia, nieurodzaj	Zmiany cen żywności, hiperinflacja, kryzysy bankowe, finansowe i walutowe, szoki technologiczne i podażowe
Polityczne		Niepokoje społeczne	Załamanie się programów społecznych, bunt, zamachy stanu
Środowiskowe		Skażenia, wysiedlenia, katastrofy nuklearne	

Źródło: Opracowano na podstawie: *World Development Report 2000/2001, Attacking Poverty*, World Bank, Washington D.C. 2001.

W analizach bardziej pogłębionych naturalne źródła ryzyka katastroficznego najlepiej jest ujmować jako tzw. geozagrożenia¹². To zjawiska naturalne/przyrodnicze wykraczające poza przyjęte normy, tworzące przez to zagrożenia dla bezpieczeństwa i życia ludzi oraz prowadzonej przez nich działalności gospodarczej. Występują one wprawdzie rzadko, ale mogą prowadzić do dużych strat i szkód. W obowiązującej również w Polsce klasyfikacji

11. Ibidem.

12. Na podstawie: portal Geografia 24.pl, dostęp 9.02.2015.

zagrożenia te obejmują następujące obszary: atmosferę, hydrosferę, litosferę, biosferę i pedosferę (gdzie koncentrują się na erozji gleb). Większość geozagrożeń powstaje na skutek przenikania się oddziaływań ww. obszarów/sfer, chociaż najbardziej ścisłe związki występują między atmosferą i hydrosferą. Najprostszym narzędziem prezentacji geozagrożeń są mapy. Do ich redukcji stosuje się natomiast: systemy wczesnego ostrzegania i zarządzania kryzysowego; rozwiązania techniczne i infrastrukturalne; organizowanie odpowiednich służb; ochronę naturalnej roślinności i przeciwdziałanie wylesieniu; ubezpieczenia; angażowanie mass mediów i edukowanie obywateli.

Ryzyko katastroficzne w ubezpieczeniach to zagrożenie, że wielu posiadaczy polis zgłosi się z roszczeniami w tym samym czasie z powodu wystąpienia pewnych zdarzeń naturalnych lub o charakterze antropogenicznym¹³. Katastrofy naturalne – w żargonie ubezpieczeniowym nazywane w skrócie „nat cat” – to wywołane pogodą lub zjawiskami geologicznymi: huragany (cyklony, tajfuny); trzęsienia ziemi, niekiedy połączone z tsunami; gradobicia i tornada (trąby powietrzne); powodzie; pożary i burze śnieżne. Z kolei katastrofy spowodowane przez ludzi, przypadkowo lub rozmyślnie, to: epidemie i pandemie wśród ludzi, zwierząt i roślin; wojny i ataki terrorystyczne wraz z cyberprzestępczością; wysiedlenia i przymusowe migracje. Niezależnie od typu, zmaterializowanie się ryzyka katastroficznego oznacza zawsze nagłe i o dużej skali straty majątkowe, ludzkie oraz środowiskowe, bezpośrednie i pośrednie¹⁴. Rzecz jasna, w konsekwencji pojawia się duże zapotrzebowanie na fundusze potrzebne do rekompensowania powstałych szkód, zarówno dla sektora ubezpieczeniowo-reasekuracyjnego, jak i dla finansów publicznych, szczególnie w rejonach silnie zurbanizowanych i o dużej gęstości zaludnienia. Coraz większy wpływ na wzrost ryzyka katastroficznego ma również postępująca zmiana klimatu, prowadząca do coraz częstszych ekstremalnych zdarzeń pogodowych.

Niekiedy ryzyko katastroficzne może przekształcać się w ryzyko systemowe. Jako pierwsze pojawiło się ono w bankowości, gdzie zauważono, że problemy finansowe nawet małego banku mogą doprowadzić do kryzysu w całym sektorze. Na ryzyko to w znacznie mniejszym stopniu narażona jest natomiast branża ubezpieczeniowa. Na skalę globalną mogliśmy zaobserwować materializację tego ryzyka podczas Wielkiego Kryzysu przed II wojną światową oraz kryzysu finansowo-zadłużeniowego w latach 2008–2009. Pandemia Covid-19 mogła również doprowadzić do ogólnoświatowego kryzysu ekonomiczno-finansowego, ale udało się temu zapobiec. Wyróżnikiem ryzyka systemowego jest przy tym zjawisko zakażenia (ang. *contagion*) lub jego

13. H. Albrecher, J. Beirlant, L.J. Teugels, *Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects*, Wiley, Hoboken, Chichester, 2017.

14. K. Mitchell-Wallace, M. Jones, J. Hillier et al., *Natural Catastrophe Risk Management and Modelling: A Practitioner's Guide*, Wiley, Chichester, 2017.

propagacja (ang. *propagation*). Ryzyko to wszędzie powinno mieć najwyższy priorytet, gdyż zagraża stabilności i normalnemu funkcjonowaniu dowolnego układu. Rekomendacja ta w całości odnosi się też do współczesnych, najczęściej zglobalizowanych i usieciowionych łańcuchów dostaw, w tym żywnościowych.

Pomiar i modelowanie

Ryzyko katastroficzne jest bardzo poważnym wyzwaniem dla ubezpieczycieli oraz reasekuratorów. Generalnie branże te dobrze sobie radzą z ryzykami niezależnymi, tymczasem ryzyka katastroficzne są skorelowane, a jeśli dotyczą dużej liczby ludzi i dużych obszarów, to nabywają też cechę systemowości. W konsekwencji asekuratorzy nie mogą odwoływać się do dywersyfikacji jako podstawowego narzędzia redukcji ryzyka w swoich portfelach. Do tego dochodzą problemy z szacowaniem niskich prawdopodobieństw oraz brak powtarzalności występowania tych samych szkód, co uniemożliwia wykorzystanie mechanizmu prawa wielkich liczb¹⁵. Wszystko to, oczywiście, stwarza zagrożenia dla równowagi finansowej zakładu ubezpieczeń i może prowadzić do jego bankructwa. Gdyby mimo wszystko ubezpieczyciel zdecydował się na przyjęcie ryzyka katastroficznego, to z pewnością zażądałby bardzo wysokich stawek i składek ubezpieczeniowych, w istocie zaporowych. Nie może zatem zaskakiwać, że większość tradycyjnych ubezpieczycieli ma różnego typu wyłączenia, jeśli chodzi o ryzyko katastroficzne. Komplikuje to jednak problem wyceny ryzyk i stawek, ponieważ należy operować rozkładami cenzurowanymi i obcięzonymi. Na szczęście takie rozkłady mają zastosowanie również w przypadku ryzyk „normalnych”, gdzie powszechnie stosuje się franszyzy i limity odpowiedzialności. Problem ten zatem bardziej dotyczy reasekuratorów niż ubezpieczycieli bezpośrednich, chociaż w przypadku ryzyk katastroficznym niezbędna jest ich ścisła współpraca.

Ryzyko katastroficzne modelowane jest za pomocą rozkładów wartości ekstremalnych, wśród których dominują cztery poniższe¹⁶.

1. Rozkład Frecheta o dystrybuancie:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x \leq 0, \\ \exp(-x^{-a}) & \text{dla } x > 0, \end{cases}$$

gdzie parametr $a > 0$.

15. P. Kowalczyk, E. Poprawska, W. Ronka-Chmielowiec, *Metody aktuarialne*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.

16. Ibidem.

2. Rozkład Weibulla o dystrybucji:

$$F(x) = \begin{cases} \exp[-(-x^{-a})] & \text{dla } x \leq 0, \\ 1 & \text{dla } x > 0, \end{cases}$$

gdzie parametr $a > 0$.

3. Rozkład Gumbela o dystrybucji:

$$F(x) = \exp[-\exp(-x)].$$

4. Rozkład trójparymetryczny Pareto o dystrybucji:

$$F(x) = 1 - \left(\frac{D + \beta}{x + \beta} \right)^\alpha, x \geq D,$$

gdzie: α , β i D to parametry spełniające nierówności: $\alpha > 0$ i $\beta > -D$.

Parametr α świadczy o znaczeniu „ogona” rozkładu. Wraz ze spadkiem α waga „ogona” rośnie. Z kolei parametr β opisuje lewą stronę rozkładu. Jeśli zachodzi, że $x > \beta$, to β nie wpływa na „ogon”. Oznacza to, że w pewnych zastosowaniach β można pominać. Wreszcie, parametr D jest początkiem przedziału wartości odszkodowań.

Z wcześniejszych rozważań wynika, że w przypadku ryzyk katastroficznym bardzo ważne informacje zawarte są w „ogonach” rozkładów. W ślad za tym trzeba też stosować odpowiednie miary ryzyka¹⁷. Oznaczmy teraz przez X pewną zmienną losową, a jej stratę przez x . Niech dalej δ będzie poziomem prawdopodobieństwa oraz E operatorem wartości oczekiwanej. Pierwszą miarą ryzyka dla wartości ekstremalnych jest the conditional tail expectation (CTE). Dla zmiennej losowej dyskretnej mamy:

$$CTE_\delta(X) = E(X | X > x_\delta).$$

W przypadku zaś zmiennej ciągłej:

$$CTE_\delta(X) = E[X | X > VaR_\delta(X)],$$

gdzie: VaR_δ – wartość narażona na ryzyko (*Value-at-Risk*).

Drugą miarą ryzyka ekstremalnego jest the conditional VaR oznaczana jako $CVaR_\delta(X)$ lub $CVaR_\delta$. Obliczamy ją w poniższy sposób:

$$CVaR_\delta(X) = E[X - VaR_\delta(X) | X > VaR_\delta(X)].$$

17. R. Kaas, M. Goovaerts, J. Dhaene et al., *Modern Actuarial Risk Theory: Using R*, Berlin, Heidelberg, Springer, 2009; K.Y. Tse, *Nonlife Actuarial Models Theory, Methods and Evaluation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009.

Ostatnią standardową miarą ryzyka ekstremalnego jest the Tail Value-at-Risk ($TVaR_\delta(X)$ lub $TVaR_\delta$). Stosowny wzór ma taką oto postać:

$$\frac{1}{1-\delta} \int_{\delta}^1 VaR_{\xi} d\xi,$$

gdzie: $\xi = F_x(x)$ jest dystrybuantą zmiennej X .

W istocie jest to inny sposób wyrażenia CTE_δ (dla straty).

Stały rozwój nauk aktuarialnych prowadzi do konstruowania coraz to nowych miar ryzyka odnoszącego się do ogonów/krańców rozkładów szkód powodowanych przez ryzyka katastroficzne i systemowe. Nie pretendując do kompletności ujęcia problemu, można tu tylko wymienić hasłowo: the Conditional Tail Moment (TCM); the Haezendonck-Goovaerts Risk Measures (HGRM); Marginal Expected Shortfall (MES); the Marginal Moment Excess (MME); the Quasi-Linear Mean (QLM); the Tail Quasi-Linear Mean (TQLM) oraz the Tail Central Moment (TCM)¹⁸. W pierwszym rzędzie wykorzystuje się je do zarządzania ryzykiem wewnętrznym w zakładach ubezpieczeniowych i bankach. Ponadto służą one również do oceny ryzykowności ich klientów. Nie ma też żadnych przeszkód, żeby mogły je stosować duże firmy z tzw. sfery realnej, gdy na przykład stosują teorię portfela, czyli optymalizują relacje między rentownością a poziomem ryzyka. Wreszcie, zaawansowane miary ryzyka warunkowego znajdujemy w badaniach naukowych, gdy operuje się funkcjami użyteczności (ekonomia i finanse neoklasyczne) albo teorią perspektywy (ekonomia i finanse behawioralne)¹⁹.

Opierając się na książce M.R. Hohla, zostanie przybliżona kwestia modelowania ryzyka katastroficznego w rolnictwie²⁰. Generalnie jest ono nadzwyczaj trudne, gdyż mamy tu do czynienia z systemami biologicznymi oraz ogromnym zróżnicowaniem szkód, ich determinant i instrumentów oraz strategii zarządzania ryzykiem. Te komponenty modeli mogą radykalnie zmieniać się w czasie oraz przestrzeni. Powoduje to, że ekspozycje aktywów rolniczych na zagrożenia wzrastają, gdy wydłużają się cykle produkcyjne, przy czym z reguły straty są największe w końcowych ich fazach. Większość upraw ma natomiast pewien potencjał odbudowy wcześniejszych strat. Mimo to szacowanie funkcji podatności na ryzyko w sektorze rolnym jest sporym wyzwaniem, tym bardziej że ekspozycje te mogą radykalnie zmieniać się między

18. J. Lien, T. Shushi, *Asymptotics of the loss-based tail risk measures in the presence of extreme risks*, „European Actuarial Journal” 2024, Vol. 14, No.1; A. Maček, S. Gheceva, M. Murg, *Impact of natural disaster on the value of (Re)Insurance Companies*, „German Journal of Risk and Insurance” 2023, Vol. 112, No. 4.
19. T. Mao, J. Hu, H. Liu, *The average risk sharing problem under risk measure and expected utility theory*, „Insurance: Mathematics and Economics” 2018, Vol. 83(C); Q. Tang, Y. Yang, *Worst-case moment under partial ambiguity*, ASTIN Bulletin: „The Journal of the IAA” 2023, Vol. 53, No. 2.
20. M.R. Hohl, *Agricultural Risk Transfer. From Insurance to Reinsurance to Capital Market*, Wiley, Chichester, 2019.

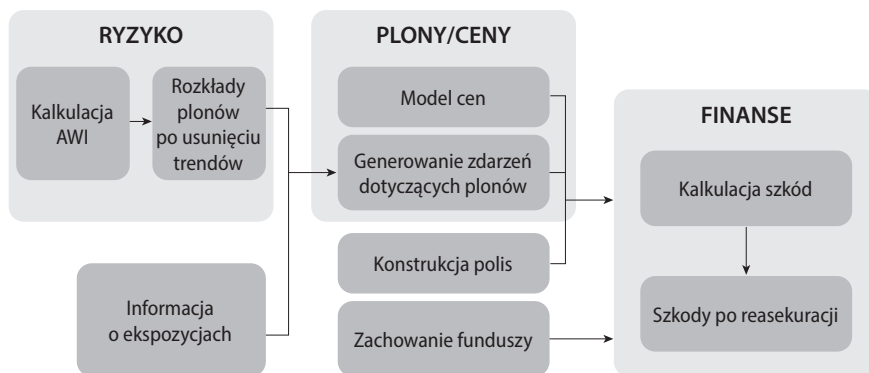
kolejno po sobie następującymi cyklami produkcyjnymi. Wynika to nie tylko z wpływu pogody i warunków glebowych, lecz także z wielu innych czynników, które pozostają ze sobą w złożonych, nie do końca poznanych relacjach.

Wszystkie cat modele w rolnictwie M.R. Hohl dzieli na dwie grupy:

1. **Mechanistyczne.** Są one w stanie symulować wzrost roślin nawet każdego dnia, a w przypadku zwierząt mogą dawać również analizy probabilistyczne. Wymagają jednak dużych kompetencji w zakresie kalibracji. W praktyce dominują głównie w instytucjach badawczych oraz w niektórych krajach – w administracji państwowej. Obserwuje się pewną tendencję do przechodzenia również w tym obszarze do otwartego modelowania, co powinno się przełożyć na wzrost zainteresowania nimi również w branży ubezpieczeniowej i reasekuracyjnej;
2. **Probabilistyczne.** Zazwyczaj stanowią adaptację modeli analizy ryzyka majątkowego do specyfiki rolnictwa. Spotyka się je jednak tylko na głównych rynkach ubezpieczeń rolnych. W USA i Kanadzie znalazły one zastosowanie w ubezpieczaniach upraw, zwierząt i lasów, a w Indiach – w odniesieniu do upraw.

Pierwszy w pełni dojrzały cat model w rolnictwie stworzyła amerykańska firma AIR Worldwide Corporation z Bostonu, która należy do światowej czołówki w tym obszarze biznesowym²¹. Model dotyczy ubezpieczeń upraw i został skalibrowany na podstawie danych z 2007 roku. Model ma strukturę modułową, a jego konstrukcję przedstawiono na rysunku 1.

Rysunek 1. Architektura cat modelu dla rolnictwa



Źródło: Opracowano na podstawie: O. Vergara, G. Zuba, T. Doggett et al., *Modelling the potential impact of catastrophic weather crop insurance industry portfolio losses*, „American Journal of Agricultural Economics” 2008, Vol. 90, No. 5.

21. O. Vergara, G. Zuba, T. Doggett et al., *Modelling the potential impact of catastrophic weather crop insurance industry portfolio losses*, „American Journal of Agricultural Economics” 2008, Vol. 90, No. 5.

Ubezpieczalność i alternatywny transfer

Często można spotkać się z poglądem, że nie istnieją absolutne granice ubezpieczalności pojedynczych ryzyk, ponieważ zależy to przede wszystkim od ceny usługi zaakceptowanej przez obie strony, czyli wysokości składki i stawki ubezpieczeniowej²². Jest to jednak zbyt daleko idące uproszczenie, gdyż w praktyce uwzględnia się tu jeszcze:

- 1) sytuację decyzyjną jednostki rozważającej nabycie polisy, jej cele oraz szeroki kontekst funkcjonowania, a w szczególności jej ekspozycję na ryzyko całkowite i jego komponenty, jak również saldo korzyści/niekorzyści netto z nabycia ochrony;
- 2) całokształt ryzyka asekuratora, stan portfela, w skład którego miałoby wejść ryzyko transferowane, jego potencjał usługowy i kapitałowy oraz doskonałość techniczno-ubezpieczeniową, konkretyzowaną w zarządzaniu ryzykiem własnym, a także dostęp do rynku ko- i reasekuracji oraz retrocesji i alternatywnych instrumentów transferu/finansowania ryzyka;
- 3) cechy ryzyka (a więc określonej zmiennej losowej), które ma być ubezpieczone; w szczególności chodzi tu o następujące jego charakterystyki:
 - losowość rozkładu szkody,
 - możliwość oszacowania rozkładu szkody,
 - jednoznaczność powyższego rozkładu,
 - niezależność ww. rozkładu,
 - cechy rozkładu wielkości/dotkliwości szkód²³.

Ryzyko katastroficzne tylko w ograniczonym stopniu spełnia ww. pięć kryteriów techniczno-ubezpieczeniowych. Analiza Louassa i Picarda – bardzo zaawansowana od strony formalnej i wysubtelniona od strony conceptualnej – pokazuje, że w sensie najbardziej ogólnym nawet ryzyko katastroficzne może być ubezpieczalne, o ile zredukuje się niekompletności i niedoskonałości rynków finansowych oraz zminimalizuje negatywne następstwa ingerencji rządów w sferę ubezpieczeń majątkowych. Byłoby to rozwiązanie najlepsze, tzw. a first-best. Stosowanie partnerstwa publiczno-prywatnego oraz obowiązek ubezpieczania się od ryzyk katastroficznych to jednak polityka a second-best²⁴.

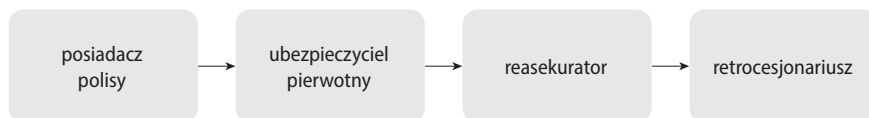
22. H.K. Borch, *Economics of Insurance*, North-Holland, Amsterdam-London-New York-Tokyo, 1992; W. Kartern, M. Nell, A. Richter et al., *Risiko und Versicherungstechnik. Eine ökonomische Einführung*, Wiesbaden, Springer Gabler, 2018.

23. E.G. Rejda, J.M. McNamara, *Principles of Risk Management and Insurance*, London, New York, Pearson, 2017.

24. A. Louaas, P. Picard, *Optimal insurance coverage of low-probability catastrophic risk*, „The Geneva Risk and Insurance Review” 2021, Vol. 46, No. 1.

Duże możliwości radzenia sobie z ryzykami katastroficznymi w ramach sektora ubezpieczeniowego oferują kontrakty ko- i reasekuracyjne. Ich istotę można przedstawić następująco:

Rysunek 2. Kontrakty ko- i reasekuracyjne



Źródło: Na podstawie: S. Pohl, J. Iranya, *The ABC of Reinsurance*, Karlsruhe, VVW, 2018.

Zgodnie z ustawą z 5 lipca 2005 roku w polskim systemie dotowanych ubezpieczeń upraw i zwierząt gospodarskich reasekuracji może podlegać ryzyko suszy. Dla kompletności ujęcia należy dodać, że ochrona przed ryzykami katastroficznymi może być oferowana również w ramach a *supply chain finance* (SCF). Generalnie to innowacyjne i kooperacyjne podejście do dostarczania kredytu i usług finansowych oraz ubezpieczeniowych małym i średnim przedsiębiorstwom poprzez konwersję aktywów niepełnych (surowców, zapasów i należności) w gotówkę. Rozwój tej koncepcji zaczął się na dobre dopiero w drugiej dekadzie tego stulecia²⁵.

Kumulacja ryzyka oraz ryzyko katastroficzne dla poszczególnych ubezpieczycieli oraz reasekuratorów, a nawet dla całego sektora ubezpieczeniowego, mogą tworzyć poważne zagrożenie, jeśli przekroczą ich tzw. pojemność akceptacyjną. Pomocne w tym momencie mogą okazać się alternatywne metody transferu ryzyka (ang. *the alternative risk transfer*, ART). W Polsce zalicza się je natomiast do reasekuracji finansowej²⁶. Pojawiły się one w latach 90. ubiegłego wieku w USA. Zalicza się do nich: wewnętrzne towarzystwo ubezpieczeniowe (ang. *captives*); rozwiązania rynku ubezpieczeniowego (wieloliniowe/wieloletnie, programy zintegrowane, ograniczonego ryzyka); instrumenty rynku finansowego (obligacje, derywaty, swapy, ILS i kapitał warunkowy)²⁷.

25. Kulawik J. (red.), *Luka finansowa w rolnictwie a instrumenty finansowe. Studium przypadku na podstawie PROW 2023–2027*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2021.

26. Iwanicz-Drozdowska M. (red. nauk.), *Ubezpieczenia*, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2018.

27. H. Gondring, *Versicherungswirtschaft. Handbuch für Studium und Praxis*, München, Vahlen, 2015. Szerzej ART omawia się w pracy: J. Kulawik, *Teoretyczne podstawy ubezpieczeń szkód majątkowych w rolnictwie*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2020.

Ubezpieczenia (kontrakty) indeksowe upraw

Dotychczas w świecie dominują konwencjonalne ubezpieczenia majątku rolników, a więc takie, w których po zapłaceniu odpowiedniej składki można oczekiwać jakiegoś odszkodowania w przyszłości. Jak wiadomo, występują w nich problemy z negatywną selekcją, hazardem moralnym i ryzykiem systemowym, istnieją zatem trudności rozproszenia i zdywersyfikowania negatywnych skutków zdarzeń losowych, które dotyczą jednocześnie dużą liczbę rolników w danym regionie. Można wprawdzie próbować temu zaradzić, zawierając np. kontrakty ko- i reasekuracyjne, ale to w ostateczności przekłada się na wyższe stawki ubezpieczeniowe proponowane rolnikom. Istnieje jednak jeszcze jedna odpowiedź na ww. słabości ubezpieczeń konwencjonalnych – rozwój kontraktów indeksowych.

Ubezpieczenia indeksowe zaczęły pojawiać się już w ostatniej dekadzie ubiegłego wieku. Ich istotą jest to, że ewentualne odszkodowanie wynika z kształtowania się specyficznej kategorii lub zmiennej z nią ściśle skorelowanej, nazywanej „indeksem”. Kategoria ta, a ściślej mówiąc zmienna losowa lub kombinacja takich zmiennych, musi dać się łatwo i wiarygodnie obserwować oraz w wysokim stopniu być skorelowana z pojawiającymi się stratami, a jednocześnie nie podlegać wpływom osoby ubezpieczającej się. Jako indeksy w pierwszym rzędzie występują zmienne związane z pogodą (opadami atmosferycznymi i temperaturą) oraz żyznością gleby. Indeksami mogą być ponadto: plony z pewnego regionu, regionalne wskaźniki padnięć zwierząt, stany wód płynących, zjawisko El Niño oraz zdjęcia satelitarne stanu roślin. Podstawą konstrukcji indeksów mogą być również: ceny kasowe i rynków futures, wartości produktów rolnych, nadwyżki bezpośrednie oraz ceny nakładów (np. energii i nawozów mineralnych).

Ocena ubezpieczeń indeksowych, dokonywana oczywiście na tle ubezpieczeń konwencjonalnych, jest złożona. Ich mocną stroną jest, przynajmniej teoretycznie, brak zagrożenia hazardem moralnym, gdyż rolnik nie ma wpływu na wartość indeksów. Publiczna dostępność tych indeksów radykalnie minimalizuje zakres negatywnej selekcji. Z kolei standaryzacja kontraktów zdecydowanie redukuje koszty administracyjne i transakcyjne. Ogólnie mniejsze zapotrzebowanie na specyficzne informacje oraz przejrzystość procesów ich pozyskiwania powodują, że ubezpieczenia indeksowe łatwiej można też reasekurować. W sumie ubezpieczenia te mogą być tańsze niż konwencjonalne, co mogłoby zachęcać do ich zakupu również uboższych rolników. Na drugim biegunie mamy jednak ryzyko bazowe, podstawową słabość umów indeksowych. Chodzi tu o brak gwarancji, że nawet dotkliwe straty zostaną automatycznie zrekompensovane, o ile ich indywidualny poziom nie będzie wystarczająco ściśle

skorelowany z wartością indeksu. Zagrożenie nieotrzymaniem odszkodowania rośnie, gdy mikroklimat jest zróżnicowany i niestabilny w czasie.

W tabeli 2 przedstawiono podstawowe różnice między ubezpieczeniami tradycyjnymi a indeksowymi.

Tabela 2. Zalety (+) i wady (-) ubezpieczeń tradycyjnych i indeksowych

Ubezpieczenia tradycyjne		Ubezpieczenia indeksowe	
pojedynczych ryzyk	od wielu ryzyk	grupowe	pogodowe
+ warunkowa wypłata odszkodowań	+ warunkowa wypłata odszkodowań	– u rolnika pozostaje ryzyko resztowe	– u rolnika pozostaje ryzyko resztowe
– ochrona przed niektórymi tylko ryzykami	+ ochrona przed listą pewnych ryzyk	+ ochrona przed listą pewnych ryzyk	+ ochrona przed listą pewnych ryzyk
+/- umiarkowane koszty administracyjne i regulacyjne	– bardzo wysokie koszty administracyjne i regulacyjne	+ niskie koszty administracyjne i regulacyjne	+ bardzo niskie koszty administracyjne i regulacyjne
+/- umiarkowane zagrożenie hazardem moralnym	– bardzo wysokie nasilenie hazardu moralnego	+/- umiarkowane zagrożenie hazardem moralnym	+ zupełny brak hazardu moralnego

Źródło: Na podstawie: N. Hirschauer, O. Mußhoff, *Risikomanagementinstrumente im Vergleich: Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren? – Gute alte Argumente in einem neuen Streit* [w:] E. Berg, M. Hartmann, T. Heckeley et al., *Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 44*, Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag, 2009.

Od 2021 roku Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (KOWR) realizuje projekt pt. „System Satelitarnego Monitorowania Upraw Rolnych” (S2MUR), którego celami są m.in. wsparcie decyzji rolników, dostarczanie informacji o plonach i szkodach w uprawach. Zaprojektowanie i budowę S2MUR zlecono Instytutowi Upraw Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowemu Instytutowi Badawczemu w Puławach (IUNG PIB) 30 lipca 2023 roku. Z dostępnych oficjalnie źródeł informacji zamieszczonych na stronach internetowych ww. instytucji i kontaktów osobistych autora artykułu jasno wynika, że projekt ma opóźnienia i nie wiadomo, kiedy powyższy system zostanie wdrożony. Jeśli tak się stanie, pojawi się część infrastruktury technicznej niezbędnej do podjęcia prac nad ubezpieczeniami indeksowymi w naszym kraju. Oczywiście S2MUR musi być jednocześnie zintegrowany z siecią stacji meteo Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowego Instytutu Badawczego (IMGW PIB) oraz stacjami posiadanymi przez większe gospodarstwa rolne.

W 2022 roku w ramach projektu pt. „Ubezpieczenia gospodarcze w holistycznym zarządzaniu ryzykiem w rolnictwie zorientowanym na zrównoważenie, wdrażanie innowacji i technologii oraz przeciwdziałanie zmianom klimatu” (UBROL), którego Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy (IERiGŻ PIB) był liderem merytorycznym, wykonano studium poświęcone możliwości wdrożenia do rolnictwa polskiego indeksu rekompensującego szkody spowodowane suszą²⁸. Badanie dotyczyło 453 gospodarstw z terenu całej Polski. Analizowano trzy uprawy: pszenicę ozimą, rzepak i buraki cukrowe. Okazało się, że produkt indeksowy mógłby być nabywany przez rolników, przede wszystkim zajmujących się uprawami polowymi i produkcją wielostronną. Popyt rzeczywisty jednak może być zdecydowanie niższy, gdyż ubezpieczenie indeksowe musi być ofertą wiarygodną, bezpieczną i intuicyjnie zrozumiałą. Prawdopodobnie potrzebna byłaby też oddzielna ustawa, a przynajmniej gruntowne zmodyfikowanie już istniejącego prawa.

Unijne narzędzia stabilizowania dochodów rolniczych

Chodzi tu o the income stabilisation tool (IST). Komisja Europejska już w Programie Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014–2020 (PROW 2014–2020) zaoferowała krajom członkowskim powyższe narzędzie do radzenia sobie z ryzykiem katastroficznym, którego realizacja znajduje ostateczny wyraz w postaci spadku dochodów rolniczych. Inspiracją były tu rozwiązania stosowane w Kanadzie i USA. Równocześnie Komisja Europejska przewidywała, że będzie można dotować także fundusze wzajemnościowe rolników, które miałyby zarządzać IST, albo inaczej być jego operatorami.

Punktem wyjścia konstrukcji IST musi być precyzyjnie zdefiniowana i zmierzona kategoria dochodu rolniczego. R. Finger i inni w swej pracy odwołują się do konwencji zaproponowanej w 2011 roku przez Komisję Europejską²⁹. Dochód jest w niej różnicą między przychodami gospodarstwa a sumą kosztów stałych i zmiennych, ale bez wynagrodzenia dla rodzinnej siły roboczej. Rolnik może otrzymać odszkodowanie, jeśli w danym roku jego dochody spadną o więcej niż 30% w stosunku do średniej olimpijskiej, w której odrzuca się wartości skrajne z pięciu poprzednich lat. Parametr ten oznaczono jako $\bar{I}_0$. Innymi słowy, jest to dochód oczekiwany. Stąd mamy dochód

28. M. Kaczala, K. Łyskawa, *Konstrukcja ubezpieczenia indeksowego suszy w zakresie wybranych upraw i jego akceptacja przez rolników w Polsce* [w:] *Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i konstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, red. nauk. M. Soliwoda, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022.

29. N. El Benni, R. Finger, P.M.M. Meuwissen, *Potential effects of the income stabilisation tool (IST) in Swiss agriculture*, „European Review of Agricultural Economics” 2016, Vol. 43, No. 3.

referencyjny, I_R , równy $0,7\bar{I}_0$, czyli poziom aktywujący wypłatę odszkodowania. Po zostaje teraz jeszcze zmierzyć dochód rzeczywisty I_i w danym roku. Możemy zatem obecnie podać ogólną regułę wypłaty odszkodowania:

$$\text{odszkodowanie} = \begin{cases} 0 & , \quad \text{jeżeli } I_i \geq I_R \\ 0,7(\bar{I}_0 - I_i) & , \quad \text{jeżeli } I_i < I_R \end{cases}.$$

Dnia 13 grudnia 2017 roku UE przyjęła jednak Omnibus Regulation (Reg. 8314/2017), w której pojawiły się dwa udogodnienia:

- 1) obniża się próg szkód z 30% do 20%, powyżej których przysługiwać mają rekompensaty;
- 2) w sektorowych IST zamiast spadków dochodów z pojedynczych gospodarstw można będzie monitorować kształtowanie się odpowiednich indeksów.

Zmiany te zaczęły obowiązywać od początku 2018 roku. Niestety, nie jest jeszcze rozstrzygnięta kwestia, czy obniżenie progu będzie nadal traktowane przez Światową Organizację Handlu (WTO) jako odpowiadające kryteriom tzw. zielonego pudełka.

Kilka krajów UE (Francja, Hiszpania, Rumunia, Węgry, Włochy) planowało wdrożyć IST. Udało się to jednak tylko Włochom. R. Rippo i S. Cerroni to pierwsza para badaczy, która zajęła się identyfikacją determinant uczestnictwa sadowników włoskich, zajmujących się produkcją jabłek, z Autonomicznego Regionu Trydent-Górna Adyga w IST³⁰. Instrument ten został wdrożony na początku 2019 roku. Cały trzyletni okres badań obejmował lata 2019–2022. Ogółem uczestniczyło w nim 3 268 gospodarstw, a próba miała charakter panelu zbilansowanego. R. Rippo i S. Cerroni wykorzystali kombinację dwóch metod badawczych: zunifikowanej teorii akceptacji i wdrażanie technologii (ang. *Unified Theory of Acceptance and Use Technology*, UTAUT) autorstwa V. Venkatesha i in. z 2003 roku oraz modelu regresji logitowej wg procedury Mundlaka i Chamberlaina, czyli the pseudo-fixed effects model. UTAUT jest w istocie integracją aż ośmiu szczegółowych teorii socjo- i psychologicznych oraz z obszaru nauk kognitywnych. Ogólnie przyjmuje się w tej teorii, że indywidualne zachowania ludzi są pochodną ich oczekiwań co do przyszłych wyników, związanego z nimi wysiłku do ich uzyskania, wpływu społecznego oraz warunków sprzyjających. Kontrakty te nie są jednak bezpośrednio obserwowalne, a więc mają charakter zmiennych ukrytych. Trzeba było je wobec tego opisać jakimiś charakterystykami zastępczymi. W zbiorze pozostałych zmiennych objaśniających znalazły się zmienne wprost obserwowalne: wiek i płeć kierownika gospodarstwa; status gospodarstwa (osoba fizyczna lub spółka);

30. R. Rippo, S. Cerroni, *Farmers participation in the Income Stabilisation Tool: Evidence from the apple sector in Italy*, „Journal of Agricultural Economics” 2022, Vol. 74, No. 1.

region; stosowanie innych instrumentów zarządzania ryzykiem; parametry samego IST oraz dotyczące funduszu wzajemnościowego. Estymacji modelu dokonano za pomocą ww. modelu logitowego, którego formalny opis składał się z trzech równań.

Po wykonaniu stosownych obliczeń regresyjnych okazało się, że do uczestnictwa w IST zachęcały: większa specjalizacja produkcji, która prowadziła do wyższej ekspozycji na ryzyka; wcześniejsze pozytywne doświadczenia z uczestnictwem w funduszach wzajemnościowych; niektóre instrumenty samoochrony i samoubezpieczenia. Uzyskane wyniki mają przy tym szerszy kontekst dla całych sektorów żywnościowych. Mówiąc wprost: skoro IST pomyślany został jako narzędzie radzenia sobie z ryzykami katastroficznymi i systemowymi w samym rolnictwie, to jego pozytywne oddziaływanie w tym sektorze tworzy także dodatni sieciowy efekt zewnętrzny w postaci wzmocnienia rezyliencji całych sektorów żywnościowych. Natomiast wśród sprzyjających warunków osiągania takich rezultatów na czołowym miejscu trzeba wymienić wysoki kapitał społeczny, zaufanie i gotowość do działań i zachowań kooperacyjnych, na przykład w postaci przynależności do różnych form spółdzielczości. Niestety, Polska nie należy do takich krajów.

W 2022 roku w IERiGŻ PIB wykonano studium, którego celem było zaproponowanie zasad wdrożenia IST w polskim rolnictwie³¹. Podstawą kalkulacji składek rolników i obciążeń dla budżetu państwa były zasoby Polskiego Systemu Zbierania i Wykorzystywania Danych Rachunkowych z Gospodarstw Rolnych (FADN). Generalnie okazało się, że najlepszym rozwiązaniem byłoby tworzenie sektorowych funduszy wzajemnościowych. Dotychczas nie pojawiło się jednak zainteresowanie proponowanym IST ze strony administracji publicznej i organizacji rolniczych.

Zarządzanie kryzysowe i ubezpieczenia utraty zysku/przychodu

Zarządzanie kryzysowe obejmuje dwie klasy działań:

- 1) prewencyjne,
- 2) zwalczające kryzys³².

-
31. M. Soliwoda, J. Pawłowska-Tyszko, M. Juchniewicz et al., *Instrument stabilizacji dochodów [w:] Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i skonstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, red. nauk. Michał Soliwoda, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022.
 32. T. Rohlfs, *Risikomanagement im Versicherungsunternehmen: Identifizierung, Bewertung und Steuerung*, Karlsruhe, Versicherungswirtschaft, 2018; M. Siedl, K. Regeling, *Schaden – und Krisenmanagement [w:] Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmensteuerung durch ein effektives Risiko- und versicherungsmanagement*, Hrsg. A. Mahnte, T. Rohlfs, Wiesbaden, Springer Gabler, 2020.

Pierwsze działania podejmowane są przed wybuchem kryzysu, drugie natomiast – po jego wystąpieniu. Niekiedy przedmiotem tego zarządzania są również roszczenia prawne oraz ponoszenie i powodowanie szkód. Każda organizacja musi być równocześnie przygotowana na radzenie sobie z kryzysem sztucznie wywołanym. W dobie Internetu i sieci społecznościowych może się bowiem zdarzyć, że kryzys pojawia się, gdy jakimś wydarzeniem zajmą się media.

Co zupełnie naturalne, prewencja ma do spełnienia dwa cele: uniknięcie kryzysu i zredukowanie jego negatywnych następstw. Wymaga to starannego zaplanowania stosownych narzędzi. W większych organizacjach zajmują się tym nawet sztaby kryzysowe. W małych, a więc na przykład w firmach rodzinnych i gospodarstwach rolniczych, czynnościami tymi musi zająć się natomiast ich kierownik, który najczęściej jest też i właścicielem. Walka z kryzysem to w istocie jego kontrolowanie i minimalizowanie szkód oraz równoczesne uczenie się, aby można było wzbogacić i zaktualizować przeszłe działania prewencyjne.

Przez kryzys można rozumieć również wystąpienie zdarzenia mało prawdopodobnego, ale o poważnych następstwach³³. Rolnicy unijni często nie mają zbyt dużej świadomości dojścia do skutku takich sytuacji, gdyż korzystają ze znacznego, bezpośredniego i pośredniego wsparcia budżetowego oraz doraźnej pomocy kłeskowej. Przeważnie bardziej martwią się oni stratami częstymi, ale mniej dokuczliwymi, co skutkuje małym zainteresowaniem produktami ubezpieczeniowymi. Poza tym w większości krajów Wspólnoty rolnictwo ekonomicznie odgrywa już niewielką rolę, więc ewentualny kryzys w tym sektorze przede wszystkim prowadzić może do wzrostu cen żywności. Problem znacznie się komplikuje, gdy kryzys pojawi się w łańcuchu żywnościowym, szczególnie jeśli stwarza on zagrożenie dla zdrowia obywateli albo spowodowany jest pandemią, np. w postaci Covid-19, która w skrajnej sytuacji spowodować może jego destrukcję. Kryzysy w rolnictwie krajów rozwijających się na ogół mają poważne implikacje ekonomiczno-fiskalne i społeczno-polityczne, w skali regionalnej, a nawet ogólnosiwiatowej (np. tzw. Arabska Wiosna).

Już w marcu 2005 roku Komisja Europejska przedstawiła trzy poniższe propozycje, które miały być podstawą systemu zarządzania ryzykiem i kryzysami w rolnictwie UE:

- 1) współfinansowanie składek ubezpieczeniowych rolników płaconych za ochronę przed ryzykami przyrodniczymi;
- 2) wspieranie funduszy wzajemnościowych;
- 3) dostarczanie podstawowej ochrony przed kryzysowymi spadkami dochodów³⁴.

33. M.P.M. Meuwissen, M.P.A.M. van Asseldonk, M.B.R. Huirne, *Coping with Crisis Risk in European Agriculture*, „Eurochoices” 2006, Vol. 5.

34. C. Cafiero, F. Capitanio, A. Cioffi et al., *Risk and Crisis Management in the Reformed European Agricultural Policy*, „Canadian Journal of Agricultural Economics” 2007, Vol. 55.

Później pojawiły się jeszcze różnego typu działania i instrumenty w ramach wspólnej organizacji rynków rolnych (ang. *the common organisation of the markets*, CMO). Obejmują one w szczególności interwencje publiczne, przechowywanie produktów przez sektor prywatny i nadzwyczajne środki stosowane w sytuacjach kryzysowych. Budżet na powyższe działania nie jest jednak zbyt wysoki, a ich uruchomienie wymaga wielu działań o charakterze administracyjnym.

Do pokrywania strat spowodowanych zdarzeniami katastroficznymi przewidziane są wprost ubezpieczenia utraty zysku/przychodu (ang. *business interruption insurance* lub *business income insurance*, BII)³⁵. Mogą również służyć do finansowania odbudowy uszkodzonego lub utraconego majątku. Co ważne, BII z definicji mają rekompensować korzyści możliwe do osiągnięcia, gdyby katastrofa w ogóle nie wystąpiła. To fundamentalna różnica w stosunku do klasycznych ubezpieczeń majątkowych. BII mogą być dodatkowym pakietem do polis tradycyjnych. Wtedy mogą stać się składnikiem polisy ubezpieczeniowej właścicieli firm (ang. *a business owners policy*, BOP). Spotyka się je jednak także jako produkty samodzielne. Niezależnie od typu polis rekompensować można w ramach BII straty w postaci: utraconych zysków/dochodów; koszty stałe; czasowe zmiany lokalizacji; koszty prowizji i szkoleń personelu; extra wydatki; straty wywołane wejściem i wyjściem władz administracyjnych czy na przykład wprowadzeniem godziny policyjnej.

BII to generalnie rodzaj produktów dostępnych w ramach ubezpieczeń przemysłowych. Historycznie wywodzą się one z ubezpieczeń ogniowych, które dostępne były już pod koniec XVII wieku³⁶. Próbuje je się wdrażać w rolnictwie Niemiec i Holandii do zarządzania ryzykiem w produkcji zwierzęcej, uprawach ogrodnich pod osłonami i w akwakulturach. Nie odnotowuje się tu jednak jakiś spektakularnych sukcesów, gdyż wciąż wiele kontrowersji występuje w obszarze rekompensowania strat pośrednich przez ubezpieczycieli³⁷.

Rosnące ryzyko klimatyczne i towarzyszące mu ekstremalne zdarzenia pogodowe i geopolityczne, nowy neoprotekcjonizm w międzynarodowym handlu, realna możliwość ponownego wybuchu pandemii oraz stale nawracające epidemie wśród zwierząt gospodarskich z możliwością przeniesienia się, na przykład wirusa grypy ptaków na ludzi, a także rozwój sztucznej inteligencji, to jedne z głównych czynników

35. E.G. Rejda, J.M. McNamara, op. cit.

36. R. Keil, *Betriebsunterbrechungsversicherung. Ursachen, Wirkungen und Lösungen*, Karlsruhe, VVW, 2019.

37. U. Hartung, *Extremwetterereignisse in der Landwirtschaft: Risikomanagement im Bundesländervergleich*, „Berichte über Landwirtschaft” 2020, Vol. 98, No. 2; O. Melyukhina, W. Yoon, *Producer incentives in livestock disease management: a synthesis of conceptual and empirical studies. Draft Report – OECD Conference Centre, Paris 2017*.

potencjalnie zwiększających popyt na produkty BII³⁸. W tym samym kierunku powinien oddziaływać fakt, że BII zaprojektowane są jako instrument *ex-ante* zarządzania ryzykiem katastroficznym. Publiczna pomoc klęskowa ma z kolei charakter *ex-post* i tylko w części rekompensuje straty. Tymczasem, jak wynika to z badań NAIC (National Association of Insurance Commissioners), można przyjąć, że wśród małych i średnich przedsiębiorstw na świecie tylko 30–40% korzystało z takiej ochrony³⁹. W Polsce nie wykonano takich analiz, chociaż można przypuszczać, że ten wskaźnik penetracji jest prawdopodobnie jeszcze niższy. W samym naszym rolnictwie z nieoficjalnych informacji ubezpieczycieli oferujących takie produkty wynika, że jedynie sporadycznie BII można spotkać wśród producentów drobiu i trzody chlewnej. Produkty te uważane są za zbyt drogie. W świecie dodaje się natomiast jeszcze, że zakres realnej ochrony jest również niewystarczający. Generalnie w przypadku pandemii Covid-19 okazało się, że ubezpieczyciele nie chcieli pokrywać szkód przez nią wywołanych⁴⁰.

Popyt na BII może zwiększać podwyższenie wiedzy i kompetencji finansowych wśród podmiotów gospodarczych⁴¹. Empirycznie udowodnili to O. Ricco i G. Santilli, którzy przeanalizowali 1 908 małych włoskich firm niefinansowych, bazując m.in. na metodyce Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) z 2021 roku, jeśli chodzi o sam pomiar wiedzy i kompetencji finansowych⁴². Materiał źródłowy zebrano za pomocą ankiety przeprowadzonej od marca do maja 2021 roku. Po zastosowaniu dwustopniowej regresji logitowej okazało się, że ww. wiedza i kompetencje w sposób istotny statystycznie zwiększyły o ponad 24% prawdopodobieństwo nabycia BII. Co ciekawe, w tym samym kierunku oddziaływała zmienna binarna „rolniczy, leśny i rybacki charakter działalności”, jednak ze znacznie mniejszą siłą (wzrost prawdopodobieństwa o niecałe 6%).

38. S.L. Schwarz, *Insuring the „Uninsurable”: Catastrophe bonds, pandemics, and risk securitization*, „Washington University Law Review” 2021, Vol. 90; U. Stahl, *Distant relations: business interruption insurance and business closure insurance*, „The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issue and Practice” 2023, Vol. 48, No. 3.

39. NAIC (National Association of Insurance Commissioners), *Business interruption policies (BOP)*, 2022, <https://policies-boop>, dostęp 15.01.2025.

40. European Union, *EIOPA Staff paper on measures to improve the insurability of business interruption risk in light of pandemics*, 2021, <https://doi.org/10.2854/293053>, dostęp 15.01.2025; H. Gründl, D. Guxha, A. Karatseva et al., *Insurability of pandemic risks*, „Journal of Risk and Insurance” 2021, Vol. 88, No. 4.

41. P. Finaldi-Russo, L. Galotto, C. Rampazzi, *The Financial Literacy of Micro-entrepreneurs: Evidence from Italy*, „Bank of Italy Occasional Paper” 2022, No. 727.

42. O. Ricco, G. Santilli, *Exploring the link between financial literacy and business interruption insurance: evidence from Italian micro-enterprises*, „The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice” 2024, Vol. 49, No. 4.

Transfer ryzyka katastroficznego do sfery makroekonomicznej

Ryzyko katastroficzne urzeczywistniające się w rolnictwie poprzez włączenie tego sektora w odpowiednie branżowe łańcuchy i sieci żywnościowe ulega w nich propagacji, ostatecznie oddziałując na całą gospodarkę narodową i całe społeczeństwo. Występuje tu także odwrotna transmisja tego ryzyka z otoczenia do sektora rolnego. W makroekonomii takie wzajemne oddziaływania określa się terminami „szoki” lub „wstrząsy”. Mogą być one podażowe i popytowe. Poniżej zasygnalizuje się tylko pewne aspekty tych dwukierunkowych relacji.

Negatywne skutki materializacji się ryzyka katastroficznego w rolnictwie mają także swoje reperkusje w sferze makroekonomicznej gospodarki. Standardowo modeluje się je najczęściej za pomocą nowych modeli keynesistowskich⁴³. Składają się one z trzech głównych części, którymi są:

1. Gospodarstwa domowe, które nabywają jakieś zestawy/koszyki dóbr konsumpcyjnych i inwestycyjnych, respektując ustalone ograniczenia budżetowe. Mają wbudowane przy tym jakieś prawdopodobieństwo wystąpienia straty majątku, maksymalizując równocześnie okresową funkcję użyteczności.
2. Firmy. Konkuruje one według zasad monopolistycznych na podstawie wyspecyfikowanych funkcji produkcji. Szkoda powoduje u nich spadek produktywności, co dalej znajduje swój wyraz w formule maksymalizującej ich cele.
3. Równowaga rynku pracy i polityki pieniężnej. Ta ostatnia prowadzona jest przez regułę sprzężenia zwrotnego zmian stopy procentowej oraz jej wpływu na inflację, inwestycje, produkcję, lukę produktową i naturalną stopę procentową.

Szkody powodowane przez urzeczywistnienie się ryzyka katastroficznego zazwyczaj modeluje się jako ujemne szoki/wstrząsy popytowe. Oznacza to, że krzywa zagregowanego popytu przesuwają się w lewo, a to owocuje spadkiem PKB poniżej potencjału gospodarki, obniżeniem poziomu cen i stopy procentowej, a nawet krótkookresowym spadkiem podaży. Wzrosnąć natomiast mogą wydatki inwestycyjne⁴⁴.

Bardzo interesujący jest mechanizm formowania oczekiwań co do pojawiania się powyższego szoku popytowego. Ludzie o ryzyku katastroficznym dowiadują się z różnych źródeł, a następnie szacują swoje subiektywne prawdopodobieństwo odnośnie jego wystąpienia i wielkości szkód. Ponieważ z definicji ryzyko to jest rzadkie,

43. M.A. Dietrich, J.G. Müller, S.R. Schoenle, op. cit.; J. Fernández-Villaverde, O. Levintal, op. cit.

44. Ibidem.

to przydziela mu się wysokie prawdopodobieństwo subiektywne, chociaż – znów z definicji – jego obiektywne prawdopodobieństwo jest niskie. Widać jednak wyraźne różnice w percepcji tego ryzyka w zależności od poziomu wiedzy ekonomicznej i wykształcenia respondentów. Generalnie osoby lepiej wykształcone przydzielają niższe subiektywne prawdopodobieństwa⁴⁵. W oczekiwaniu na szkody katastroficzne lub po ich zmaterializowaniu się ludzie stosują różne strategie radzenia sobie z takimi problemami. Mogą być to: zwiększenie oszczędności przezornościowych; inwestycje prewencyjne; zmiana miejsca zamieszkania. Często obserwuje się, że po wystąpieniu katastrofy wzrasta popyt na ubezpieczenia majątkowe i życiowe⁴⁶. Niestety z reguły nie jest to trwałe zjawisko.

W kontekście ogólnego usytuowania ryzyka katastroficznego interesujące jest spojrzenie OECD, która wprowadziła pojęcie „ryzyk destabilizujących”⁴⁷. Są to takie zdarzenia, które mogą prowadzić do bardzo negatywnych i względnie trwałych następstw w obszarach: zdrowia publicznego, dobrobytu ludzi, gospodarki, środowiska przyrodniczego, dostarczania dóbr i usług publicznych oraz sytuacji społeczno-politycznej.

Korzystając z powyższego ujęcia, H.B. van Voss oraz J. Helsloot zaproponowały dodatkowo wprowadzenie dwóch typów ryzyk destabilizujących: odnoszących się do odległej przyszłości (ang. *far-future risks*) oraz o niskim prawdopodobieństwie wystąpienia (ang. *low-chance risks*)⁴⁸. Przykładami z grupy pierwszej są degradacja przyrody, utrata bioróżnorodności i zmiana klimatu. Podstawową strategią radzenia sobie z nimi jest realizowanie inwestycji publicznych, które w przyszłości zminimalizują ujemne skutki ich zmaterializowania się. Do drugiej kategorii autorki zaliczyły: erupcje wulkanów, pandemie oraz katastrofy nuklearne. Głównym narzędziem minimalizowania takich zagrożeń powinny być różne typy kontraktów ubezpieczeniowych zabezpieczonych koasekuracją, reasekuracją i retrocesją oraz ART. Ważna jest także konstrukcja siatek bezpieczeństwa socjalnego.

45. M.A. Dietrich, J.G. Müller, S.R. Schoenle, op. cit., 2024.

46. S.G. Fier, J.M. Carson, *Catastrophes and the demand for life insurance*, „Journal of Insurance Issues” 2015, Vol. 38, No. 2; J. Gallagher, *Learning about an infrequent event: Evidence from flood insurance take-up in the United States*, „American Economic Journal: Applied Economics” 2023, *Mitigation disaster risks in the age of climate change*, „Econometrica” 2023, Vol. 95, No. 5.

47. OECD, *National risk assessment: A cross-country perspective*, Paris 2018.

48. H.B. Van Voss, J. Helsloot, *How states deal with long-term destabilizing risks*, „Journal of Risk Research” 2023, Vol. 26, No. 10.

Pomoc klęskowa

To powszechny w świecie instrument ex-post radzenia sobie z negatywnymi skutkami ryzyka katastroficznego. Wystąpienie szerokiego zasięgu przestrzennego skutków urzeczywistnienia się ryzyka katastroficznego i jego skorelowanie, a więc nabrania przez nie charakteru systemowego, a także ograniczone możliwości jego transferu do prywatnych asekuratorów to dwie bardzo ogólne przyczyny angażowania się rządów w zarządzanie nim. Warto poznać głębiej te uzasadnienia. D.J. Cummins uważa, że już sam fakt, iż ochrona ubezpieczeniowa na rynku nie pokrywa w pełni szkód katastroficznych, stanowi wystarczające uzasadnienie dla interwencji państwa⁴⁹. Warto jednak zaznaczyć, że jest to sytuacja naturalna – asekuratory zazwyczaj wymagają od ubezpieczonych udziału w pokryciu szkód, a takie kontrakty mogą być przy tym również optymalne. Uzasadnieniem jest również to, że tylko rządy mają możliwość rozpraszania ryzyka na niemal wszystkich swoich obywateli, gdyż mają władztwo podatkowe⁵⁰. Niestety jednostkowe ciężary z tym związane albo osiągnęte korzyści są niewielkie. Innymi słowy to instytucje publiczne faktycznie przejmują ryzyko i pełnią funkcję reasekuratora ostatniej instancji. Termin ten pochodzi z bankowości i finansów. Oznacza on, że w przypadku kryzysu systemowego – gdy na rynku międzybankowym nie można otrzymać kredytu – udziela go państwo. Przez analogię możemy zatem przyjąć, że gdy nastąpi katastrofa i/lub klęska żywiołowa, a ludziom i podmiotom gospodarczym znacznie brakować gotówki, państwo jej im dostarczy. Kolejny argument bazuje na dobrze udokumentowanym dowodzie empirycznym, że ludzie systematycznie nie doszacowują ryzyka i przez to wybierają zbyt niskie poziomy ochrony ubezpieczeniowej; ergo: są niedoubezpieczeni. Następną przesłanką to negatywna selekcja.

Istnieje kilka powodów, które wywoływać powinny co najmniej sceptycyzm co do sensowności udzielania pomocy katastroficzej przez rządy. Być może najważniejszym zastrzeżeniem jest to, że prowadzi ona do pojawiania się efektu wypychania. Ma on dwie formy: osłabienie bodźców do rozwoju prywatnego sektora ubezpieczeniowego oraz demotywowanie beneficjentów wsparcia do dbania o właściwe samoubezpieczenie (działania ograniczające wielkość strat) i samoochronę (działania redukujące prawdopodobieństwo wystąpienia strat)⁵¹. Z tymi strategiami zarządzania ryzykiem ściśle łączy się hazard moralny, zarówno w wersji ex ante, jak

49. D.J. Cummins, D. Barrieu, *Innovations in Insurance Markets: Hybrid and Securitized Risk Transfer* [w:] *Handbook of Insurance*, ed. G. Dionne, Second Edition, New York, Heidelberg, London, Springer, 2013.

50. K.A. Froot, *The market for catastrophe risk: a clinical examination*, „Journal of Financial Economics” 2001, Vol. 60, No. 2–3.

51. D.J. Cummins, D. Barrieu, op. cit.

i ex post⁵². Pierwszy to rozmyślne wybieranie działań bardziej ryzykownych przed zawarciem umowy ubezpieczeniowej. Natomiast drugi rodzaj hazardu to ograniczenie wysiłku po zakupie polisy w zakresie działań związanych z samoubezpieczeniem i samoochroną. Generalnie najlepiej byłoby wspierać budżetowo w pierwszym rządzie rozwój ubezpieczeń katastroficznym i ART (Alternatywnego Transferu Ryzyka)

Niestety w praktyce, z powodów politycznych, rządy chętniej udzielają pomocy klęskowej, co może hamować rozwój rynkowych instrumentów zarządzania ryzykiem katastroficznym i dbałość o samoochronę i samozabezpieczenie.

Ocena przesłanek, skuteczności oraz efektywności pomocy klęskowej nie jest prosta. Na pewno jest to forma darmowego wsparcia dla beneficjentów, ale kosztowna dla podatników. Korzyści te jednak są mniej pewne i kompleksowe oraz niepełne, w sensie pokrywania szkód, niż ubezpieczenia. Dostępność pomocy klęskowej osłabia motywację właścicieli aktywów do redukcji narażania ich na zagrożenia oraz podejmowanie większych wysiłków w celu ich zredukowania. Wprawdzie szkody katastroficzne nie są dywersyfikowalne między ubezpieczonymi, ale rządy mogą je dywersyfikować w czasie.

Holistyczne zarządzanie ryzykiem katastroficznym

Holistyczne albo inaczej zintegrowane zarządzanie ryzykiem katastroficznym w rolnictwie powinno się rozpatrywać na poziomie pojedynczych gospodarstw rolniczych oraz całego sektora rolnego. Ponieważ wiele ryzyk katastroficznym ma charakter ponadkrajowy, zarządzanie nimi powinno być realizowane na drodze współdziałania państw.

Bardzo jest pożądane, żeby gospodarstwa rolne o orientacji rynkowej posiadały co najmniej jakiś zarys zarządzania kryzysowego. To jednak odrębna kwestia, zasługująca na osobne opracowanie. Sytuacja się komplikuje jednak przez to, że zarządzanie kryzysowe to dopiero po pandemii Covid-19 stało się przedmiotem szerszego zainteresowania badaczy. Stąd poniżej przedstawia się jego bardzo ogólne ujęcie. Teoretycznie rzecz biorąc, można je osadzić w koncepcjach dynamiki zmian sił/mocy, zależności od zasobów, relacji między różnymi aktorami albo w oryginalnej lub nowej ekonomii instytucjonalnej⁵³. Konkretyzacją tej ekonomii może być the constrained rural entrepreneurship (CRE), w której koncentrujemy się na rozpoznaniu barier utrudniających rolnikom konstruowanie i wdrażanie skutecznych strategii

52. L. Kaplow, *Incentives and government relief for risk*, „Journal of Risk and Uncertainty” 1991, Vol. 4, No. 2; G.L. Priest, *The government, the market, and the problem of catastrophic loss*, „Journal of Risk and Uncertainty” 1996, Vol. 12, No. 2–3.

53. P. Gittins, G. McElwee, *Constrained entrepreneurship: upland farmer response to the socio-political challenges in England's beef and sheep sector*, „Journal of Rural Studies” 2023, Vol. 104.

przeciwkryzysowych⁵⁴. Jej rozwinięciem jest the constrained institutional contexts (CIC), w której uwzględnia się jeszcze uwarunkowania konkurencyjności rolniczej oraz aspekty społeczne środowiska rolniczego i wiejskiego⁵⁵.

Strategie antykryzysowe gospodarstw muszą być odpowiednio dopasowane do tego, czy kierują nimi producenci-przedsiębiorcy rolni czy też rolnicy tradycyjni⁵⁶. Ci pierwsi to z reguły osoby młodsze, lepiej wykształcone i obeznane z biznesem w ogóle, częściej dzierżawiące aktywa. Ponadto wyróżnia je większa gotowość wdrażania nowych technologii i innowacji oraz ponoszenia ryzyka. Mają też zazwyczaj szerszą sieć kontaktów biznesowych i społecznych. Podstawową dla nich strategią antykryzysową jest dywersyfikacja. Rolnicy tradycyjni to zbiorowość mająca charakterystyki biegunowo różne w porównaniu do rolników – przedsiębiorców.

W literaturze przedmiotu wprawdzie podkreśla się, że najskuteczniejszą strategią prewencji i radzenia sobie z kryzysami na poziomie gospodarstw rolniczych jest szeroko rozumiane ich zdywersyfikowanie. Rolnicy powinni jednak znać także inne takie strategie: wzrost potencjału, poprawa efektywności dzięki nowym technologiom i innowacjom, pozioma i pionowa integracja, „nicnierobienie” oraz wyjście z sektora rolnego⁵⁷. Cały problem sprowadza się jednak do umiejętnego tworzenia kombinacji (portfela) pojedynczych instrumentów zarządzania ryzykiem, najlepiej dopasowanych do konkretnych warunków i typu sytuacji kryzysowej.

P. Gittins i G. McElwree, integrując dotychczasowy dorobek teoretyczny i empiryczny w zakresie CRE i CIC oraz analizując zachowania rolników – przedsiębiorców i tradycyjnych producentów rolnych, opracowali model konceptualny – Farm Crisis Adaptation Framework (FCAF). Uwzględnia on zróżnicowanie ich reakcji na kryzysy, reguły doboru strategii prewencyjnych oraz sposoby radzenia sobie z ich negatywnymi skutkami. Przedstawiono go na rysunku 3⁵⁸. Bez wątplenia jest to bardzo interesująca

54. D. Refai, N. Elkafrani, P. Gittins, *Creating a sustainable ripple in rural entrepreneurship – the case of Deserttulip in resource-constrained rural Jordan*, „Journal of Entrepreneurial Behavior” 2024, Vol. 30, No. 1; M. De Rosa, A. Castelli, N. Bartoli et al., *Sustainable public procurement and constrained agricultural*, „Journal of Rural Studies” 2023, „AIMS Agriculture and Food” 2023, Vol. 8, No. 2.

55. P. Gittins, G. McElwree, J. Lever, *Constrained entrepreneurship in UK agriculture: A Weberian analysis*, „Journal of Rural Studies” 2022, Vol. 95; P. Gittins, G. McElwree, *Constrained entrepreneurship: upland farmer response to the socio-political challenges in England's beef and sheep sector*, „Journal of Rural Studies” 2023, Vol. 104.

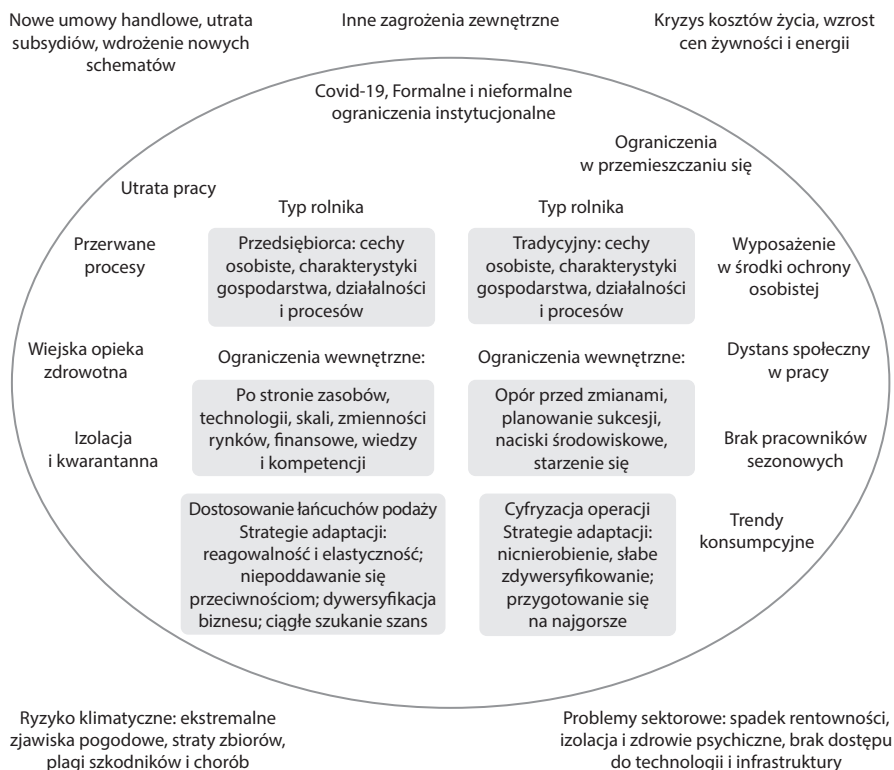
56. P. Gittins, G. McElwree, *Farm adaptive business strategies in crisis management: Covid-19*, „Journal of Rural Studies” 2024, Vol. 111.

57. R. Smith, G. McElwree, P. Somerville, *Illegal diversification strategies in the farming community from a UK perspective*, „Journal of Rural Studies” 2017, Vol. 53.

58. P. Gittins, G. McElwree, op. cit., 2024.

koncepcja, warto próbować ją jednak rozbudowywać w kierunku wykorzystywania kryzysów, także jako szans i okazji⁵⁹.

Rysunek 3. Ogólny schemat dostosowań gospodarstw rolniczych do sytuacji kryzysowej (na przykładzie Covid-19)



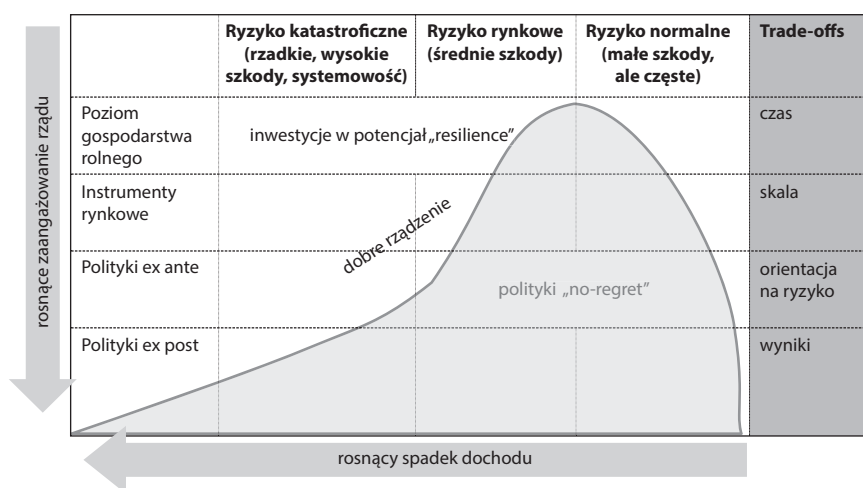
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: P. Gittins, G. McElwee, *Farm adaptive business strategies in crisis management: Covid-19*, „Journal of Rural Studies” 2024, Vol. 111.

Holistyczne zarządzanie ryzykiem w rolnictwie zawdzięczamy generalnie badaczom z OECD, chociaż ideę tę można znaleźć również w pracach ekonomistów z Banku Światowego (O. Mahula i Ch.J. Stutly'ego) oraz Platform For Agricultural Risk Management (PARM). Konstrukcja OECD jest jednak najbardziej dojrzałą i, co jeszcze ważniejsze, jest ciągle doskonała. Najnowszą wersję tej organizacji przedstawiono na rysunku 3.

59. W. Gleißner, *Grundlagen des Risikomanagements: Handbuch für ein Management unter Unsicherheit*, 4. Aufl., München, Vahlen, 2022; J. Kulawik, op. cit., 2022.

To odsłona rozwoju holistycznego zarządzania ryzykiem w rolnictwie stworzonego przez OECD, dodajmy o charakterze dosyć zasadniczym, o czym świadczy tytuł stosownego raportu „Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks”⁶⁰. Akcent na „resilience”, której nie należy redukować tylko do odporności, ma wynikać z faktu, iż rolnictwo coraz bardziej konfrontowane jest z długookresową i stałą niepewnością, której źródłem są zmiana klimatu i niestabilność rynków, a szczególnie produktów i instrumentów finansowych. Wszelkie działania zwiększające „resilience”, a więc absorbujące i adaptacyjne do szoków oraz transformujące, których celem jest przekształcenie gospodarstw rolnych do tego, żeby ex-ante lepiej radziły sobie w przyszłości z zagrożeniami, poprawiają też jakość zarządzania ryzykiem. Oczywiście, istnieje także dodatnia pętla sprzężenia zwrotnego, biegnąca od tego właśnie zarządzania do wzmacniania „resilience”. System ten przedstawiono na rysunku 4. Występujące na nim polityki „non-regret” należy rozumieć jako działania horyzontalne ukierunkowane na poprawę położenia wszystkich podmiotów i osób w danym regionie oraz te, które należy przerwać, jeśli nie przynoszą oczekiwanych efektów.

Rysunek 4. Holistyczne zarządzanie ryzykiem w rolnictwie w kontekście wzmacniania rezyliencji



Źródło: Przedstawiono na podstawie: K. Baldwin, E. Gray, *Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks*, Paris, OECD, 2018.

Zarządzanie wieloma ryzykami katastroficznymi, szczególnie o charakterze systemowym, powinno odbywać się na poziomie poszczególnych państw oraz w wymiarze międzynarodowym. W praktyce jest to bardzo trudne. Wynika to z trzech głównych przyczyn:

60. K. Baldwin, E. Gray, *Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks*, OECD, Paris 2018.

1. Stronniczości kognitywnych (ang. *cognitive biases*) ludzi oraz ich biologiczno-psychologicznych ograniczeń w zakresie identyfikowania, rozumienia i reagowania na zjawiska, które wystąpią dopiero w odległej przyszłości, przy tym rzadko, ale o dużym potencjale szkodowym⁶¹. Same zaś ww. stronniczości, nazywane też zniekształceniami poznawczymi, to zjawiska wyolbrzymiania i podtrzymywania pewnych wzorów myślenia, które deformują postrzeganie problemów i mogą prowadzić do podejmowania nieracjonalnych decyzji. Skrajnym sposobem manifestowania się tych stronniczości jest depresja i nerwica lękowa.
2. Przewagi w systemach rządzenia, szczególnie w warunkach demokracji liberalnej, polityk i inwestycji o krótkich terminach osiągania zamierzonych efektów z uwagi na logikę cykli politycznych i wyborczych⁶².
3. Niedostatku współpracy międzynarodowej⁶³.

Przywołane już wcześniej w tym artykule H.B. van Voss oraz J. Helsloot zaproponowały ogólny schemat projektowania polityk publicznych do zarządzania ryzykami katastroficznymi o długookresowych, destabilizujących wpływach na gospodarkę i społeczeństwa⁶⁴. Bazuje on na trzech filarach prowadzenia racjonalnej polityki: (1) klasyfikacji ryzyk pod kątem prawdopodobieństwa ich materializacji się oraz ich potencjału szkodowego; (2) stworzeniu zestawu instrumentów o jednoznacznej przewadze korzyści nad ponoszonymi kosztami; (3) wdrożeniu regulacji, umów i porozumień międzynarodowych, odpornych i koherentnych. Oczywiście potrzebna będzie także odpowiednia polityka inwestycji publicznych, która skutecznie upora się z perspektywą krótkiego dystansu i licytacją populistów, różnego autoramentu. Polityka taka musi jednakże z drugiej strony gwarantować wyborcom poczucie bezpieczeństwa, przekonać ich o długookresowej opłacalności ponoszonych obecnie nakładów i wyrzeczeń oraz umacniać potencjał samego państwa. Występujące tu współzależności oddaje rysunek 5. Jak widać, mamy tu bardzo złożony układ. Trudno jednak sobie wyobrazić, żeby był on prosty, jeśli chce się skonstruować zintegrowaną politykę minimalizowania zagrożeń związanych z ryzykiem katastroficznym i systemowym. Na dobrą sprawę schemat ten byłby jeszcze bardziej skomplikowany, gdyby chciano taką politykę zaprojektować w konwencji dynamiki systemów złożonych, a tak rzeczywiście powinno się to robić⁶⁵.

61. K. Belton, K.M. Dhami, *Cognitive biases and debiasing relevant to intelligence analysis* [w:] *Handbook on Bounded Rationality*, ed. R. Viale, New York, Abindoo, Oxon, Routledge, 2022.

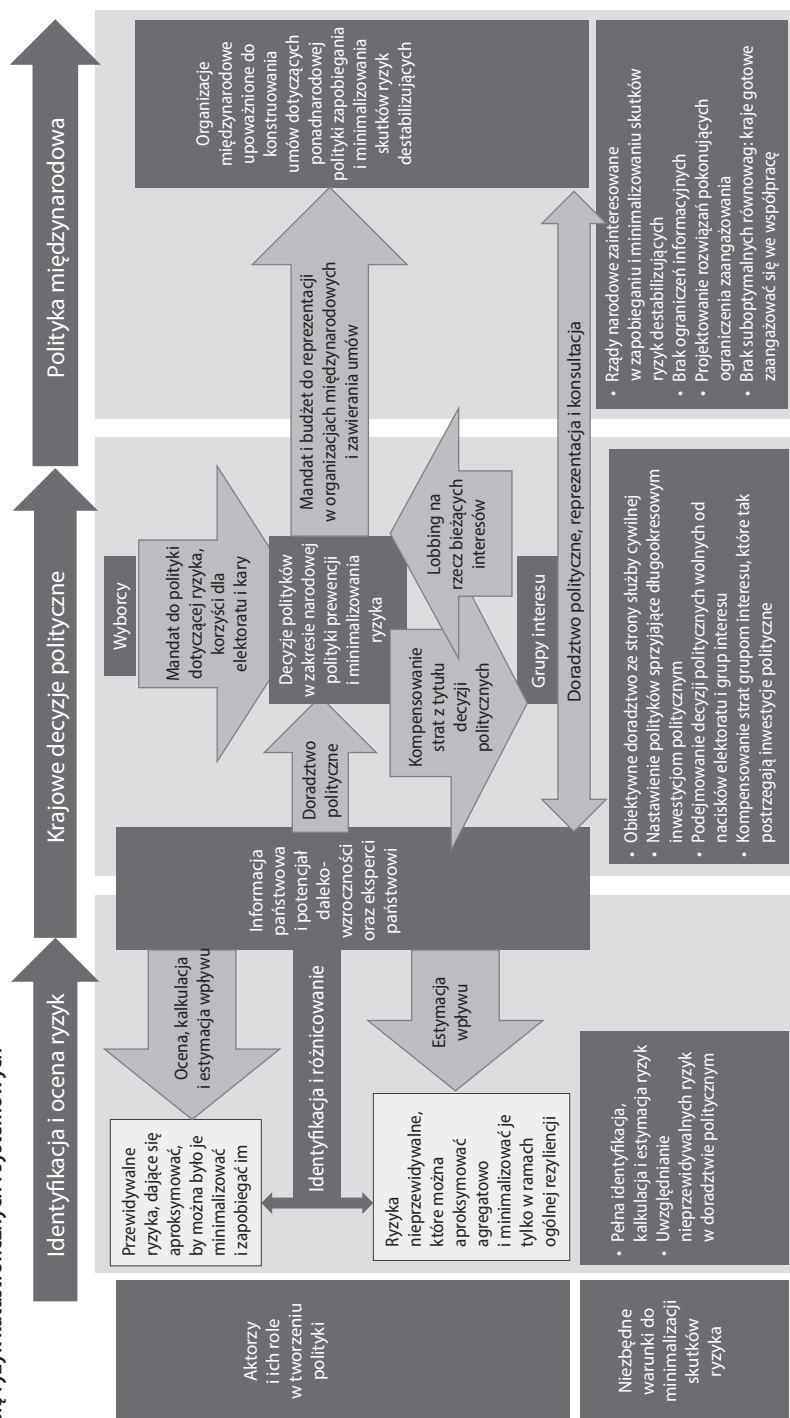
62. A. Jacobs, *Policy Making for the long term in advanced democracies*, „Annual Review of Political Science” 2016, Vol. 19, No. 1.

63. I.W.R. Martin, S.R. Pindyck, *Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis*, „American Economic Review” 2015, Vol. 105, No. 10.

64. H.B. Van Voss, J. Helsloot, op. cit.

65. J. Kulawik (red. nauk.), *Ryzyko katastroficzne i rezyliencja w gospodarce żywnościowej*, tekst niepublikowany, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2024.

Rysunek 5. Konstruowanie polityki krajowej zorientowanej na zapobieganie i minimalizowanie destabilizujących długookresowych skutków materializacji się ryzyk katastroficznym i systemowych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: H.B. von Voss, J. Helslost, *How states deal with long-term destabilizing risks*, „Journal of Risk Research” 2023, Vol. 26, No. 10.

Podsumowanie

Ryzyko katastroficzne, zawsze i wszędzie, stanowi poważne wyzwanie dla polityki publicznej, ale szczególnie, gdy zmaterializuje się jako ryzyko systemowe. Generalnie jest ono trudne do modelowania w ubezpieczeniach i reasekuracji, a uzyskane wyniki obciążone są znaczną niepewnością i niedoskonałością, gdyż dotyczą rozwoju zagrożeń nawet w perspektywie przekraczającej dwa najbliższe stulecia. W przyszłości z pewnością sytuacja jeszcze bardziej się skomplikuje, gdy sprawdzą się obecne prognozy co do przewagi negatywnych następstw dokonującej się zmiany klimatu nad jej pozytywami, jeśli świat nie wdroży odpowiednich działań zaradczych. Oczywiście zmiana klimatu powiększy jeszcze złożoność modelowania ryzyka katastroficznego w rolnictwie, które i tak jest przedsięwzięciem bardzo trudnym z uwagi na biologiczny charakter wytwarzania surowców rolnych i wysoką zmienność, w czasie i przestrzeni, ekspozycji na zagrożenia naturalne i po części także antropogeniczne. Nie może zatem zaskakiwać mała liczba wdrożeń modeli katastroficznych w sektorze rolnym. Do tego trzeba dodać problemy z konstruowaniem ubezpieczeń chroniących przed ryzykiem katastroficznym, o ile nie są one głęboko subsydiowane, reasekurowane lub poddane alternatywnemu transferowi ryzyka. Większy potencjał zawarty jest przy tym w ubezpieczeniach indeksowych niż tradycyjnych, ale i tak bardzo trudno jest uniknąć sytuacji, w której państwo (budżet) pojawia się jako reasekurator ostatniej instancji, udzielając pomocy klęskowej poszkodowanym rolnikom. Powinno się zaakceptować fakt – jako rzecz naturalną – że pomoc ta jest składnikiem zarządzania kryzysowego w rolnictwie i, w razie potrzeby, takiego samego zarządzania na poziomie krajowym, a nawet o szerszym zasięgu. Pandemia Covid-19 i prawdopodobieństwo pojawienia się podobnych zdarzeń ekstremalnych w przyszłości wprost wskazują na konieczność opracowywania globalnych rozwiązań dla globalnych zagrożeń.

W ramach Wspólnej polityki rolnej (WPR) istnieją dwa narzędzia specjalnie zorientowane na zarządzanie ryzykiem katastroficznym: IST oraz interwencje kryzysowe w wybranych sektorach gospodarki żywnościowej. W przypadku IST wciąż mamy jednak do czynienia z instrumentem potencjalnym, gdyż tylko w północnych Włoszech wdrożono go do praktyki i to tylko w odniesieniu do produkcji mleka i jabłek. Nie może zatem zaskakiwać, że większość badań nad IST ma charakter studyjny. Praktyczne wdrożenie włoskie sugeruje natomiast, że uczestnictwo w funduszach wzajemnościowych silnie zdeterminowane jest pewnymi cechami osobowościowymi samych rolników, sprzyjającym otoczeniem prawnoregulacyjnym i ekonomicznym oraz pozytywnymi ich doświadczeniami w uczestnictwie w organizacjach spółdzielczych i funduszach klęskowych, a także w korzystaniu z interwencji kryzysowych.

Te ostatnie jednak postrzegane są często jako zbyt szczupłe i uciążliwe z racji złożonych procedur administracyjnych, co przekłada się na długie okresy oczekiwania na realną pomoc. Dla UE wciąż wyzwaniem pozostaje integracja dostępnych narzędzi w kompleksowy system zarządzania ryzykiem, który w większym stopniu koncentruje się na wzmacnianiu rezyliencji, opierając się na filozofii dobrego rządzenia, zarządzania ryzykiem oraz politykach horyzontalnych o charakterze „non-regret”. UE ma przy tym mniejszy potencjał do wdrożenia komercyjnych narzędzi zarządzania ryzykiem katastroficznym niż kraje anglosaskie z dobrze rozwiniętymi, innowacyjnymi i zintegrowanymi rynkami finansowymi.

Bibliografia

- Albrecher H., Beirlant J., Teugels L.J., *Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects*, Wiley, Hoboken, Chichester, 2017.
- Baldwin K., Gray E., *Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks*, OECD, Paris 2018.
- Belton K., Dhani K.M., *Cognitive biases and debiasing relevant to intelligence analysis* [w:] *Handbook on Bounded Rationality*, ed. R. Viale, New York, Abindoo, Oxon, Routledge, 2022.
- Bendyk E., *Przestrzelona przyszłość*, „Polityka” 2024, nr 49.
- Borch H.K., *Economics of Insurance*, North-Holland, Amsterdam-London-New York-Tokyo, 1992.
- Buchner B., *COP 29's climate investment imperative*, „Science” 2024, Vol. 386, No. 6722.
- Cafiero C., Capitanio F., Cioffi A. et al., *Risk and Crisis Management in the Reformed European Agricultural Policy*, „Canadian Journal of Agricultural Economics” 2007, Vol. 55.
- Copernicus Climate Change Service (C3S), *2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level*, <https://climate.copernicus.eu>, dostęp 11.01.2025.
- Cummins D.J., Barrieu D., *Innovations in Insurance Markets: Hybrid and Securitized Risk Transfer* [w:] *Handbook of Insurance*, ed. G. Dionne, Second Edition, New York, Heidelberg, London, Springer, 2013.
- Danglot B., Vera-Perez O., Yu Z. et al., *A snowballing literature study on test amplification*, „Journal of Systems and Software” 2019, Vol. 157.
- De Rosa M., Castelli A., Bartoli N. et al., *Sustainable public procurement and constrained agricultural*, „Journal of Rural Studies” 2023, „AIMS Agriculture and Food” 2023, Vol. 8, No. 2.
- Dietrich M.A., Müller J.G., Schoenle S.R., *Big news: Climate disaster expectations and business cycle*, „Journal of Economic Behavior and Organization” 2024, Vol. 227.
- El Benni N., Finger R., Meuwissen P.M.M., *Potential effects of the income stabilisation tool (IST) in Swiss agriculture*, „European Review of Agricultural Economics” 2016, Vol. 43, No. 3.
- European Union, *EIOPA Staff paper on measures to improve the insurability of business interruption risk in light of pandemics*, 2021, <https://doi.org/10.2854/293053>, dostęp 15.01.2025.

- Fernández-Villaverde J., Levintal O.**, *Solution methods for models with rare disasters*, „Quantitative Economics” 2018, Vol. 9.
- Fier S.G., Carson J.M.**, *Catastrophes and the demand for life insurance*, „Journal of Insurance Issues” 2015, Vol. 38, No. 2.
- Finaldi-Russo P., Galotto L., Rampazzi C.**, *The Financial Literacy of Micro-entrepreneurs: Evidence from Italy*, „Bank of Italy Occasional Paper” 2022, No. 727.
- Froot K.A.**, *The market for catastrophe risk: a clinical examination*, „Journal of Financial Economics” 2001, Vol. 60, No. 2–3.
- Gallagher J.**, *Learning about an infrequent event: Evidence from flood insurance take-up in the United States*, „American Economic Journal: Applied Economics” 2023, *Mitigation disaster risks in the age of climate change*, „Econometrica” 2023, Vol. 95, No. 5.
- Gittins P., McElwee G.**, *Constrained entrepreneurship: upland farmer response to the socio-political challenges in England's beef and sheep sector*, „Journal of Rural Studies” 2023, Vol. 104.
- Gittins P., McElwee G.**, *Farm adaptative business strategies in crisis management: Covid-19*, „Journal of Rural Studies” 2024, Vol. 111.
- Gittins P., McElwee G., Lever J.**, *Constrained entrepreneurship in UK agriculture: A Weberian analysis*, „Journal of Rural Studies” 2022, Vol. 95.
- Gleißner W.**, *Grundlagen des Risikomanagements: Handbuch für ein Management unter Unsicherheit*, 4. Aufl., München, Vahlen, 2022.
- Gondring H.**, *Versicherungswirtschaft. Handbuch für Studium und Praxis*, München, Vahlen, 2015.
- Gründl H., Guxha D., Karatseva A. et al.**, *Insurability of pandemic risks*, „Journal of Risk and Insurance” 2021, Vol. 88, No. 4.
- Hansen E.J., Karecha P., Sato M. et al.**, *Global warning has accelerated: Are the United Nations and the public well-informed?*, „Environment: Science and Policy for Sustainable Development” 2025, Vol. 6, No. 1, wydanie online 3.02.2025.
- Hartung U.**, *Extremwetterereignisse in der Landwirtschaft: Risikomanagement im Bundesländervergleich*, „Berichte über Landwirtschaft” 2020, Vol. 98, No. 2.
- Hirschauer N., Mußhoff O.**, *Risikomanagementinstrumente im Vergleich: Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren? – Gute alte Argumente in einem neuen Streit [w:] Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues eV*, E. Berg, M. Hartmann, T. Heckeley et al., Band 44, Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag, 2009.
- Hohl M.R.**, *Agricultural Risk Transfer. From Insurance to Reinsurance to Capital Market*, Wiley, Chichester, 2019.
- Iwanicz-Drozdowska M.** (red. nauk.), *Ubezpieczenia*, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2018.
- Jacobs A.**, *Policy Making for the long term in advanced democracies*, „Annual Review of Political Science” 2016, Vol. 19, No.1.

- Kaas R., Goovaerts M., Dhaene J. et al.**, *Modern Actuarial Risk Theory: Using R*, Berlin, Heidelberg, Springer, 2009.
- Kaczala M., Łyskawa K.**, *Konstrukcja ubezpieczenia indeksowego suszy w zakresie wybranych upraw i jego akceptacja przez rolników w Polsce [w:] Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i skonstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, red. nauk. M. Soliwoda, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022.
- Kaplow L.**, *Incentives and government relief for risk*, „Journal of Risk and Uncertainty” 1991, Vol. 4, No. 2.
- Kartern W., Nell M., Richter A. et al.**, *Risiko und Versicherungstechnik. Eine ökonomische Einführung*, Wiesbaden, Springer Gabler, 2018.
- Keil R.**, *Betriebsunterbrechungsversicherung. Ursachen, Wirkungen und Lösungen*, Karlsruhe, VVW, 2019.
- Kowalczyk P., Poprawska E., Ronka-Chmielowiec W.**, *Metody aktuarialne*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
- Kulawik J.** (red.), **Kagan A., Klimkowski C. et al.**, *Ryzyko katastroficzne i rezyliencja w gospodarce żywnościowej – implikacje dla polityki rolno-żywnościowej*, Warszawa, IERiGŻ PIB, grudzień 2024.
- Kulawik J.** (red.), *Luka finansowa w rolnictwie a instrumenty finansowe. Studium przypadku na podstawie PROW 2023–2027*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2021.
- Kulawik J.**, *Fundamentalne problemy zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Od ryzyka czystego i spekulatywnego do ERM i ryzyka łańcuchów (sieci) żywnościowych*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022.
- Kulawik J.**, *Teoretyczne podstawy ubezpieczeń szkód majątkowych w rolnictwie*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2020.
- Kulawik J.** (red. nauk.), *Ryzyko katastroficzne i rezyliencja w gospodarce żywnościowej*, tekst niepublikowany, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2024.
- Lien J., Shushi T.**, *Asymptotics of the loss-based tail risk measures in the presence of extreme risks*, „European Actuarial Journal” 2024, Vol. 14, No.1.
- Louaas A., Picard P.**, *Optimal insurance coverage of low-probability catastrophic risk*, „The Geneva Risk and Insurance Review” 2021, Vol. 46, No. 1.
- Maček A., Gheceva S., Murg M.**, *Impact of natural disaster on the value of (Re)Insurance Companies*, „German Journal of Risk and Insurance” 2023, Vol. 112, No. 4.
- Mao T., Hu J., Liu H.**, *The average risk sharing problem under risk measure and expected utility theory*, „Insurance: Mathematics and Economics” 2018, Vol. 83(C).
- Martin I.W.R., Pindyck S.R.**, *Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis*, „American Economic Review” 2015, Vol. 105, No. 10.
- Melyukhina O., Yoon W.**, *Producer incentives in livestock disease management: a synthesis of conceptual and empirical studies. Draft Report- OECD Conference Centre, Paris 2017*.
- Meuwissen M.P.M., van Asseldonk M.P.A.M., Huirne M.B.R.**, *Coping with Crisis Risk in European Agriculture*, „Eurochoices” 2006, Vol. 5.
- Mitchell-Wallace K., Jones M., Hillier J. et al.**, *Natural Catastrophe Risk Management and Modelling: A Practitioner's Guide*, Wiley, Chichester, 2017.

- NAIC (National Association of Insurance Commissioners), *Business interruption policies (BOP)*, 2022, <https://policies-boop>, dostęp 15.01.2025.
- OECD, *National risk assessment: A cross-country perspective*, Paris 2018.
- Pohl S., Iranya J., *The ABC of Reinsurance*, Karlsruhe, VVW, 2018.
- Polska Izba Ubezpieczeń, *Klimat rosnących strat. Rola ubezpieczeń w ochronie klimatu i transformacji energetycznej*, Warszawa 2013.
- Priest G.L., *The government, the market, and the problem of catastrophic loss*, „Journal of Risk and Uncertainty” 1996, Vol. 12, No. 2–3.
- Refai D., Elkafrai N., Gittins P., *Creating a sustainable ripple in rural entrepreneurship – the case of Desert-tulip in resource-constrained rural Jordan*, „Journal of Entrepreneurial Behavior” 2024, V. 30, No. 1.
- Rejda E.G., McNamara J.M., *Principles of Risk Management and Insurance*, London, New York, Pearson, 2017.
- Ricci O., Santilli G., *Exploring the link between financial literacy and business interruption insurance: evidence from Italian micro-enterprises*, „The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice” 2024, Vol. 49, No. 4.
- Richardson K., Steffen W. et al., *Earth beyond six of nine planetary biundries*, „Science Advances” 2023, Vol. 9, No. 37.
- Rippo R., Cerroni S., *Farmers participation in the Income Stabilisation Tool: Evidence from the apple sector in Italy*, „Journal of Agricultural Economics” 2022, Vol. 74, No. 1.
- Rockström J., Steffen W. et al., *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*, „Ecology and Society” 2009, Vol. 14, No. 2.
- Rohlf T., *Risikomanagement im Versicherungsunternehmen: Identifizierung, Bewertung und Steuerung*, Karlsruhe, Versicherungswirtschaft, 2018.
- Saldanha I.J., Canne J., *Adjudication rather than experience of data abstraction matters more in reducing errors in abstracting data in Systematic review*, „Research Synthesis Methods” 2020, Vol. 11, No. 3.
- Savada Y., *The impact of Natural and Manmade Disasters on Household Welfare, Plenary paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, 12–18.08.2006*.
- Schwarz S.L., *Insuring the „Uninsurable”: Catastrophe bonds, pandemics, and risk securitization*, „Washington University Law Review” 2021, Vol. 90.
- Shojenia K.G., Samson M., *How quickly do systematic reviews go out of date? A survival analysis*, „Annals of Internal Medicine” 2007, Vol. 174, No. 4.
- Siedl M., Regeling K., *Schaden – und Krisenmanagement [w:] Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmensteuerung durch ein effektives Risiko- und versicherungsmanagement*, Hrsg. A. Mahnte, T. Rohlf, Wiesbaden, Springer Gabler, 2020.
- Smith R., McElwee G., Somerville P., *Illegal diversification strategies in the farming community from a UK perspective*, „Journal of Rural Studies” 2017, Vol. 53.

- Soliwoda M., Pawłowska-Tyszko J., Juchniewicz M. et al.**, *Instrument stabilizacji dochodów [w:] Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i konstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, red. nauk. Michał Soliwoda, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022.
- Sommer M.**, *Punkt krytyczny dla klimatu*, „Dziennik Gazeta Prawna”, nr 25, 6.02.2025.
- Stahl U.**, *Distant relations: business interruption insurance and business closure insurance*, „The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issue and Practice” 2023, Vol. 48, No. 3.
- Tang Q., Yang Y.**, *Worst-case moment under partial ambiguity*, ASTIN Bulletin: „The Journal of the IAA” 2023, Vol. 53, No. 2.
- Tse K.Y.**, *Nonlife Actuarial Models Theory, Methods and Evaluation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009.
- Van Voss H.B., Helsloot J.**, *How states deal with long-term destabilizing risks*, „Journal of Risk Research” 2023, Vol. 26, No. 10.
- Vergara O., Zuba G., Doggett T. et al.**, *Modelling the potential impact of catastrophic weather crop insurance industry portfolio losses*, „American Journal of Agricultural Economics” 2008, Vol. 90, No. 5.
- Vrije Universiteit Amsterdam**, *Snowball method – Research skills – Advanced – LibGuides*, <https://libguides.vu.nl/c.php>, dostęp 7.02.2025.
- Wnuk K., Garropalli T.**, *Knowledge Management in Software Testing: A Systematic Snowball Literature Review*, „e-Informatics Software Engineering Journal” 2018, Vol. 12, No. 1.
- World Bank**, *World Development Report 2000/2001, Attacking Poverty*, Washington D.C. 2001.
- World Economic Forum**, *The Global Risks Report 2025*, 20th. Edition, 2025.

otrzymano: 20.01.2025
zaakceptowano: 18.04.2025



Managing catastrophic risks in agriculture

Jacek Kulawik

Abstract

The article addresses the issue of catastrophic risks in agriculture – that is, events with a low probability of occurrence but with a high potential to cause various types of damage. Its primary aim is to provide an overview of these risks and the instruments available for their management. This objective is pursued through answering four research questions. The aim and the questions serve to support the thesis that catastrophic risks can, to a certain extent, be managed if certain conditions are met. Structurally, the article is closest to a monographic-review study. The set of examined partial problems reflects the author's accumulated knowledge gained over more than 25 years of work on risk in agriculture and the food sector. The literature was selected using a combination of manual techniques and a simplified snowballing backward technique. The analysis conducted led to three conclusions: (1) instruments for managing catastrophic risks are already potentially available to farmers, for example in the European Union (EU), but their actual use faces a number of barriers; (2) globally, ad hoc disaster assistance is widely applied, although this could be rationalised through the implementation of holistic catastrophic risk management; (3) the development of the insurance and financial markets, along with their integration and globalisation, is constantly expanding the possibilities for commercially insuring catastrophic risks (without budgetary subsidies).

Key words: holistic risk management, catastrophic risks in agriculture, agricultural insurance.

Jacek Kulawik, PhD DSc ProfTit, Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute in Warsaw (IERiGŻ PIB).

Introduction

Catastrophic risks refer to events that are unlikely to occur but have a high potential for negative consequences – personal, social, material and fiscal-financial. If they affect a large number of people and substantial areas, they take on the character of systemic risk. The sources of catastrophic risks include both natural and anthropogenic disasters. Contemporary and future agriculture is confronted with serious threats such as ongoing climate change and its associated increase in extreme weather events, loss of biodiversity, and adverse changes in ecosystems, particularly at so-called tipping points within planetary boundaries¹. These boundaries relate to nine Earth systems: (1) climate change; (2) biodiversity loss; (3) biogeochemical flows (anthropogenic nitrogen removed from the atmosphere and anthropogenic phosphorus entering the oceans); (4) ocean acidification; (5) land-use change (the percentage of land area converted to cropland); (6) freshwater use; (7) ozone depletion; (8) chemical pollution; (9) the presence of novel entities in the environment². Tipping points are the threshold values of the above Earth system components beyond which sudden, nonlinear and irreversible environmental changes may occur on a continental or global scale, severely hindering sustainable development. Climate change and biodiversity loss are considered the most critical as they are influenced by all other systems. It is estimated that, by the end of 2023, only ozone depletion, chemical pollution, and ocean acidification remained within the established safe boundaries³.

The increasing risk associated with climate change may lead to mass migrations, which are already destabilising the socio-political and economic systems of many countries. This process is further exacerbated by cyber risks, the spread of disinformation, and the development of artificial intelligence. Geopolitical tensions, new protectionism and trade wars, as well as the growing probability of nuclear weapons proliferation and the lowering of the threshold for their use, are all key sources of

1. E. Bendyk, *Przestrzelona przyszłość*, „Polityka” 2024, No. 49; B. Buchner, *COP 29's climate investment imperative*, „Science” 2024, Vol. 386, No. 6722; Polska Izba Ubezpieczeń, *Klimat rosnących strat. Rola ubezpieczeń w ochronie klimatu i transformacji energetycznej*, Warszawa 2013; World Economic Forum, *The Global Risks Report 2025*, 20th. Edition, 2025; 2024 – first year-exceed-15degc-above-pre-industriallevel, <https://climate.copernicus.eu>, access 11.01.2025.
2. J. Rockström, W. Steffen et al., *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*, „Ecology and Society” 2009, Vol. 14, No. 2.
3. E.J. Hansen, P. Karecha, M. Sato et al., *Global warning has accelerated: Are the United Nations and the public well-informed?*, „Environment: Science and Policy for Sustainable Development” 2025, Vol. 6, No. 1, online issue 3.02.2025; M. Sommer, *Punkt krytyczny dla klimatu*, „Dziennik Gazeta Prawna”, No. 25, 6.02.2025; K. Richardson, W. Steffen et al., *Earth beyond six of nine planetary biundries*, „Science Advances” 2023, Vol. 9, No. 37.

real global catastrophic risks. The inevitability of a new pandemic, possibly caused by zoonotic diseases, should also be considered a catastrophic risk. Demand and supply shocks – resulting from the realisation of combinations of catastrophic risks – tend to indirectly and negatively affect agriculture. Conversely, reverse relationships may also occur⁴.

In the above context, the primary aim of the article is to present the essence of catastrophic risks and the range of instruments for managing them in agriculture. This aim is to be achieved by answering the following research questions:

1. What is the nature of catastrophic risks and how can they be measured?
2. Can catastrophic risks be insured in the traditional sense?
3. What other instruments, apart from traditional property insurance, can be used to manage catastrophic risks?
4. How should a holistic approach to managing catastrophic risks in agriculture be structured?

The aim and the research questions serve as a means to substantiate the following thesis: the management of catastrophic risks in agriculture is possible, provided that a combination of ex-ante and ex-post instruments can be constructed, tailored each time to the specific place and time as well as to contextual conditions, appropriately addressed to economic and political actors – starting at the micro level (i.e. farms) and extending up to the global level – without simultaneously distorting their incentive structures.

The structure of the article has been adapted to the aim, the questions, and the thesis, while reflecting the logic of risk management. Accordingly, the article begins with the identification of catastrophic risks, their measurement and modelling, and then proceeds to the presentation of instruments and systems for managing them. The author is aware that certain issues have only been signalled, which is an unavoidable cost of any synthetic treatment of a complex problem. Nonetheless, a hidden objective of this paper has primarily been to inspire other researchers to undertake in-depth analyses of specific issues.

4. M.A. Dietrich, J.G. Müller, S.R. Schoenle, *Big news: Climate disaster expectations and business cycle*, "Journal of Economic Behavior and Organization" 2024, Vol. 227; J. Fernández-Villaverde, O. Levintal, *Solution methods for models with rare disasters*, "Quantitative Economics" 2018, Vol. 9; J. Kulawik, *Fundamentalne problemy zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Od ryzyka czystego i spekulatywnego do ERM i ryzyka łańcuchów (sieci) żywnościowych*, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2022; J. Kulawik (red. nauk.), *Ryzyko katastroficzne i rezylencja w gospodarce żywnościowej*, not published, Warsaw, IAFE-NRI, 2024.

Methodological assumptions

In terms of formal classification in Poland (as per the Regulation of the Minister of Science and Higher Education of 22 February 2019), the article resembles a monographic-review study, as it addresses a clearly formulated research problem (managing catastrophic risks in agriculture) and draws upon the most up-to-date literature, while placing it within a historical perspective. A particularly useful benchmark here is the convention adopted by the Journal of Economic Literature (JEL). This journal boasts a very high impact factor (almost 13) and is awarded the maximum 200 points in Poland in the discipline of economics and finance. Articles published in JEL are of a monographic-review character, and each issue is approached from a historical and evolutionary perspective. Accordingly, the publisher of JEL does not object when articles cite publications even from the 19th century or earlier.

Throughout the article, a combination of a modified version of the snowballing backward technique and the manual (traditional) method for reviewing the literature was employed. The essence of snowballing backward lies in constructing a so-called seed set of key titles and then working backwards to incorporate further items⁵. The modification involved the seed set consisting of fifteen English-language and two German-language publications. The author of the article has been monitoring these publications for nearly thirty years and has a thorough familiarity with the material published in them. Additionally, it was assumed that the articles in question would have an impact factor and a minimum of 70 points in the Polish academic classification. This combination, when applied with strong subject-matter expertise, is at least as effective as a systematic review of the literature included in digital databases⁶. As a result, the analysis presented further on is highly up-to-date and addresses the most important issues in this field in a logical manner.

An obvious point of reference for the proposed method of selecting literature is a systematic review. However, despite its unquestionable merits, such a review also

5. C. Wohlin, *Guidelines for Snowballing in Systematic Literature Studies and Replication in Software Engineering*, Technical Report EBSE-2007-01, School of Computer Science and Mathematics, Keele University, 2007.

6. B. Danglot, O. Vera-Perez, Yu 2. et al., *A snowballing literature study on test amplification*, Journal of Systems and Software 2019, Vol. 157; S. Jalali, C. Wohlin, *Systematic Literature Studies: Database Searches vs. Backward Snowballing*, Proceedings International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, 2014; Vrije Universiteit Amsterdam, *Snowball method – Research skills – Advanced – Lib-Guides*, <https://libguides.vu.nl/c.php>, access 7.02.2025; C. Wohlin, M. Kalinowski, K. Romero Felizardo et al., *Successful combination of database search on snowballing for identification of primary studies in systematic literature studies*, "Information and Software Technology" 2022, Vol. 147; K. Wnuk, T. Garropalli, *Knowledge Management in Software Testing: A Systematic Snowball Literature Review*, "e-Informatics Software Engineering Journal" 2018, Vol. 12, No. 1.

has certain drawbacks. The sources used are only approximately up to date, since this method remains labour-intensive and usually requires a team of researchers⁷. This translates into high costs. It is also subject to bias, resulting, for instance, from the way in which search phrases are entered into digital databases⁸. It has a strong bias towards English-language texts and practically excludes the so-called grey literature. Moreover, researchers often do not observe the full rigour of the review process, and some arbitrariness can be observed in their rejection of certain articles⁹.

Essence and context

Catastrophic risks can obviously be derived from the notion of a “catastrophe”. Catastrophes (or disasters) are unforeseen events that cause extensive damage and human suffering, the scale of which exceeds local response capabilities and often requires assistance at national or even international level¹⁰. They may be divided into three broad categories:

1. **Natural disasters.** These consist of three subcategories: (1) hydrometeorological (floods, storms, and droughts); (2) geophysical (earthquakes, tsunamis, and volcanic eruptions); (3) biological (epidemics and insect plagues).
2. **Technological disasters.** These are divided into two subgroups: (1) industrial disasters (chemical spills, infrastructure destruction, fires, and radiation); (2) transport-related disasters.
3. **Man-made disasters.** This category includes two subsets – economic crises manifested in: (1) the collapse of economic growth, hyperinflation, deflation or stagflation, the destruction of the financial system, and severe depreciation of the national currency accompanied by insolvency; (2) broadly understood violence, including acts of terrorism, civil unrest, riots, and even war¹¹. The risks associated with these catastrophes should, however, be analysed in close connection with other threats. Table 1 presents an example of such an approach.

7. K.G. Shojenia, M. Samson, *How quickly do systematic reviews go out of date? A survival analysis*, “Annals of Internal Medicine” 2007, Vol. 174, No. 4.

8. I.J. Saldanha, J. Canne, *Adjudication rather than experience of data abstraction matters more in reducing errors in abstracting data in Systematic review*, “Research Synthesis Methods” 2020, Vol. 11, No. 3.

9. B. Danglot, O. Vera-Perez, Yu 2. et al., op. cit.

10. Y. Savada, *The impact of Natural and Manmade Disasters on Household Welfare*, Plenary paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, 12–18.08.2006.

11. Ibidem.

Table 1. Classification of risks

Type of risk	Specific, concerning individuals and individual households	Concerning groups of households and local communities	Affecting regions and countries
(micro level)	(meso level)		(macro level)
Natural	–	Rainfall, landslides, volcanic eruptions	Earthquakes, floods, droughts, storms
Health-related	Illnesses, injuries, disability, ageing, death	Epidemics	
Social	Criminal acts, domestic violence	Terrorism, gang activity	Riots, wars, social unrest
Economic		Unemployment, displacement, crop failure	Food price fluctuations, hyperinflation, banking, financial and currency crises, technological and supply shocks
Political		Social unrest	Collapse of social programmes, uprisings, coups
Environmental		Contamination, displacement, nuclear disasters	

Source: Based on: *World Development Report 2000/2001, Attacking Poverty*, World Bank, Washington D.C. 2001.

In more in-depth analyses, the natural sources of catastrophic risks are best approached as so-called geohazards¹². These are natural phenomena that go beyond accepted norms and thus create threats to human safety and life, as well as to economic activity. Although they occur infrequently, they can cause significant losses and damage. In the classification applied in Poland, these hazards encompass the following spheres: atmosphere, hydrosphere, lithosphere, biosphere, and pedosphere (where the focus is on soil erosion). Most geohazards arise from interactions between these spheres, although the strongest links occur between the atmosphere and hydrosphere. The simplest tool for presenting geohazards is mapping. Measures to reduce them include: early warning and crisis management systems; technical and infrastructure solutions; organising dedicated services; protecting natural vegetation and countering deforestation; insurance; media engagement; and public education.

12. Based on: Geografia 24.pl portal, access 9.02.2015.

In insurance, catastrophic risk refers to the danger that many policyholders will submit claims at the same time as a result of certain natural or man-made events¹³. Natural catastrophes – referred to in insurance jargon as “nat cat” – include weather- or geologically-induced events: hurricanes (cyclones, typhoons); earthquakes (sometimes accompanied by tsunamis); hailstorms and tornadoes; floods; fires and snowstorms. Man-made catastrophes, whether accidental or deliberate, include: epidemics and pandemics among humans, animals, or plants; wars and terrorist attacks including cybercrime; displacement and forced migration. Regardless of type, the materialisation of a catastrophic risk always results in sudden, large-scale losses – material, human, and environmental, both direct and indirect¹⁴. Naturally, this generates a high demand for funds to compensate the resulting damage, affecting both the insurance and reinsurance sectors and public finances, particularly in highly urbanised and densely populated areas. Climate change, which leads to an increasing frequency of extreme weather events, has an ever-greater impact on the rise in catastrophic risk.

Sometimes, catastrophic risks may evolve into systemic risks. The latter first emerged in the banking sector, where it was observed that the financial troubles of even a small bank could lead to a crisis affecting the entire sector. The insurance industry, by contrast, is significantly less exposed to this type of risk. At a global level, we witnessed the materialisation of systemic risk during the Great Depression before the Second World War and the financial and debt crisis of 2008–2009. The Covid-19 pandemic also had the potential to cause a global economic and financial crisis, though this was ultimately averted. A defining characteristic of systemic risk is the phenomenon of contagion or its propagation. Such risk should always be given the highest priority, as it threatens the stability and normal functioning of any system. This recommendation fully applies to today’s often globalised and interconnected supply chains, including those relating to food.

Measurement and modelling

Catastrophic risks present a major challenge to both insurers and reinsurers. While these sectors generally manage independent risks effectively, catastrophic risks are correlated, and if they affect a large population or vast area, they also acquire a systemic nature. As a result, underwriters are unable to rely on diversification as the

13. H. Albrecher, J. Beirlant, L.J. Teugels, *Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects*, Wiley, Hoboken, Chichester, 2017.

14. K. Mitchell-Wallace, M. Jones, J. Hillier et al., *Natural Catastrophe Risk Management and Modelling: A Practitioner's Guide*, Wiley, Chichester, 2017.

primary risk-reduction tool in their portfolios. Additional issues include the difficulty of estimating low probabilities and the lack of repeatability of identical loss events, which makes it impossible to apply the law of large numbers¹⁵. All of this, naturally, poses threats to the financial stability of an insurance undertaking and may lead to its insolvency. If, despite these challenges, an insurer were to accept catastrophic risk, it would certainly demand very high – effectively prohibitive – premium rates. It is therefore unsurprising that most traditional insurers have various exclusions in place regarding catastrophic risks. This, in turn, complicates the issue of risk and premium valuation, as one must rely on censored and truncated distributions. Fortunately, such distributions are also used for ‘normal’ risks, where deductibles and liability limits are common. Hence, this issue is of greater relevance to reinsurers than to direct insurers, although close cooperation between the two is essential in the case of catastrophic risks.

Catastrophic risks are modelled using extreme value distributions, of which the four most common are the following¹⁶:

1. Frechet distribution, with cumulative distribution function:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{for } x \leq 0, \\ \exp(-x^{-a}) & \text{for } x > 0, \end{cases}$$

where parameter $a > 0$.

2. Weibull distribution, with cumulative distribution function:

$$F(x) = \begin{cases} \exp[-(-x^{-a})] & \text{for } x \leq 0, \\ 1 & \text{for } x > 0, \end{cases}$$

where parameter $a > 0$.

3. Gumbel distribution, with cumulative distribution function:

$$F(x) = \exp[-\exp(-x)].$$

4. Three-parameter Pareto distribution, with cumulative distribution function:

$$F(x) = 1 - \left(\frac{D + \beta}{x + \beta} \right)^\alpha, x \geq D,$$

where α , β and D are parameters satisfying the conditions $\alpha > 0$ and $\beta > -D$.

15. P. Kowalczyk, E. Poprawska, W. Ronka-Chmielowiec, *Metody aktuarialne*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.

16. Ibidem.

The parameter α indicates the significance of the distribution's 'tail'. As α decreases, the weight of the tail increases. The parameter β describes the left-hand side of the distribution. If $x > \beta$, then β does not affect the tail. This means that in some applications β may be omitted. Finally, the parameter D represents the starting point of the indemnity value range.

It follows from the above considerations that, in the case of catastrophic risks, very important information is contained in the tails of distributions. Accordingly, appropriate risk measures must also be applied¹⁷. Let us now denote by X a certain random variable, and by x its loss. Let δ represent the probability level and E the expected value operator. The first risk measure for extreme values is the Conditional Tail Expectation (CTE). For a discrete random variable, we have:

$$CTE_{\delta}(X) = E(X | X > x_{\delta}).$$

In the case of a continuous variable:

$$CTE_{\delta}(X) = E[X | X > VaR_{\delta}(X)],$$

where: where VaR_{δ} is the Value-at-Risk.

The second extreme risk measure is the Conditional VaR, denoted as $CVaR_{\delta}(X)$ or simply $CVaR_{\delta}$. It is calculated as follows:

$$CVaR_{\delta}(X) = E[X - VaR_{\delta}(X) | X > VaR_{\delta}(X)].$$

The final standard measure of extreme risk is the Tail Value-at-Risk ($TVaR_{\delta}(X)$ or $TVaR_{\delta}$). The corresponding formula takes the following form:

$$\frac{1}{1 - \delta} \int_{\delta}^1 VaR_{\xi} d\xi,$$

where $\xi = F_x(x)$ is the cumulative distribution function of the variable X .

Essentially, this is a different expression of CTE_{δ} (for losses).

The constant development of actuarial science leads to the construction of ever newer risk measures referring to the tails/extremes of loss distributions caused by catastrophic and systemic risks. Without attempting to be exhaustive, the following measures may be mentioned: Conditional Tail Moment (TCM); Haezendonck-Goovaerts Risk Measures (HGRM); Marginal Expected Shortfall (MES); Marginal Moment Excess (MME); Quasi-Linear Mean (QLM); Tail Quasi-Linear Mean (TQLM); and Tail Central

17. R. Kaas, M. Goovaerts, J. Dhaene et al., *Modern Actuarial Risk Theory: Using R*, Berlin, Heidelberg, Springer, 2009; K.Y. Tse, *Nonlife Actuarial Models Theory, Methods and Evaluation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009.

Moment (TCM)¹⁸. These are primarily used for internal risk management in insurance companies and banks. Additionally, they serve to assess the risk profile of their clients. There are also no obstacles to their application by large firms from the so-called real economy, for instance, when using portfolio theory to optimise the relationship between profitability and risk level. Finally, advanced conditional risk measures are found in scientific research using utility functions (in neoclassical economics and finance) or prospect theory (in behavioural economics and finance)¹⁹.

Based on the book by M.R. Hohl, the issue of modelling catastrophic risks in agriculture will now be addressed²⁰. In general, this is an exceptionally difficult task, as it involves biological systems and an enormous variety of losses, their determinants, and risk management instruments and strategies. These model components may change radically over time and space. This results in the exposure of agricultural assets to hazards increasing as production cycles lengthen – losses are typically greatest in their final phases. Most crops, however, have a certain capacity to recover earlier losses. Nevertheless, estimating vulnerability functions in the agricultural sector remains a significant challenge, particularly since these exposures may change radically between successive production cycles. This stems not only from the influence of weather and soil conditions but also from many other factors that are interrelated in complex, still not fully understood ways.

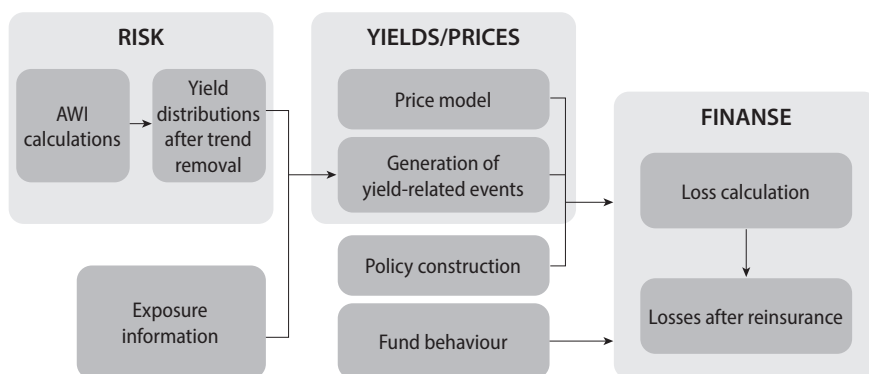
All cat models in agriculture, according to M.R. Hohl, are divided into two groups:

1. **Mechanistic models.** These are capable of simulating plant growth on a daily basis, and in the case of animals, they may also yield probabilistic analyses. However, they require considerable expertise in calibration. In practice, they are primarily used in research institutions and, in certain countries, in state administration. A certain trend towards open modelling is also observed in this area, which is expected to stimulate greater interest in such models among insurance and reinsurance companies.
2. **Probabilistic models.** These are usually adaptations of property risk analysis models to the specific characteristics of agriculture. However, they are found only in the major agricultural insurance markets. In the USA and Canada, they are used in crop, livestock and forest insurance, and in India – in relation to crop insurance.

-
18. J. Lien, T. Shushi, *Asymptotics of the loss-based tail risk measures in the presence of extreme risks*, "European Actuarial Journal" 2024, Vol. 14, No. 1; A. Maček, S. Gheceva, M. Murg, *Impact of natural disaster on the value of (Re)Insurance Companies*, "German Journal of Risk and Insurance" 2023, Vol. 112, No. 4.
 19. T. Mao, J. Hu, H. Liu, *The average risk sharing problem under risk measure and expected utility theory*, "Insurance: Mathematics and Economics" 2018, Vol. 83(C); Q. Tang, Y. Yang, *Worst-case moment under partial ambiguity*, ASTIN Bulletin: "The Journal of the IAA" 2023, Vol. 53, No. 2.
 20. M.R. Hohl, *Agricultural Risk Transfer. From Insurance to Reinsurance to Capital Market*, Wiley, Chichester, 2019.

The first fully mature cat model in agriculture was created by the American company AIR Worldwide Corporation from Boston, which is a global leader in this business area²¹. The model relates to crop insurance and was calibrated on the basis of 2007 data. The model has a modular structure, and its construction is presented in Figure 1.

Figure 1. Architecture of a cat model for agriculture



Source: Based on: O. Vergara, G. Zuba, T. Doggett et al., *Modelling the potential impact of catastrophic weather crop insurance industry portfolio losses*, "American Journal of Agricultural Economics" 2008, Vol. 90, No. 5.

Insurability and alternative risk transfer

It is often claimed that there are no absolute limits to the insurability of individual risks, as this essentially depends on the price of the service accepted by both parties – namely, the level of premium and insurance rate²². However, this is an overly simplistic view, as in practice the following factors are also taken into account:

- 1) the decision-making context of the entity considering the purchase of a policy, its objectives and broader operational environment, in particular its exposure to aggregate risk and its components, as well as the net balance of benefits and drawbacks of obtaining coverage;

21. O. Vergara, G. Zuba, T. Doggett et al., *Modelling the potential impact of catastrophic weather crop insurance industry portfolio losses*, "American Journal of Agricultural Economics" 2008, Vol. 90, No. 5.

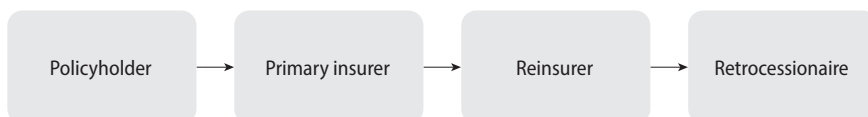
22. H.K. Borch, *Economics of Insurance*, North-Holland, Amsterdam-London-New York-Tokyo, 1992; W. Kartern, M. Nell, A. Richter et al., *Risiko und Versicherungstechnik. Eine ökonomische Einführung*, Wiesbaden, Springer Gabler, 2018.

- 2) the insurer's overall risk profile, the state of its portfolio into which the transferred risk would be included, its service and capital potential, and its technical and insurance proficiency, particularly in terms of managing its own risk, as well as access to the co- and reinsurance markets, retrocession, and alternative risk transfer/financing instruments;
- 3) the characteristics of the risk (i.e. a specific random variable) that is to be insured, in particular the following features:
 - randomness of the loss distribution;
 - the ability to estimate the loss distribution;
 - clarity of the loss distribution;
 - independence of the aforementioned distribution;
 - features of the distribution of loss severity²³.

Catastrophic risks only partially meet these five technical-insurance criteria. The analysis by Louaas and Picard – which is highly advanced in formal terms and conceptually refined – shows that in the broadest sense even catastrophic risks can be insurable, provided the incompleteness and imperfections of financial markets are reduced, and the adverse effects of government intervention in the field of property insurance are minimised. This would represent the optimal, so-called first-best solution. However, the implementation of public-private partnerships and mandatory insurance against catastrophic risks constitutes a second-best policy²⁴.

Co- and reinsurance contracts offer significant possibilities for dealing with catastrophic risks within the insurance sector. Their essence can be illustrated as follows:

Figure 2. Co- and reinsurance contracts



Source: Based on: S. Pohl, J. Iranya, *The ABC of Reinsurance*, Karlsruhe, VVW, 2018.

Under the Act of 5 July 2005, within the Polish system of subsidised crop and live-stock insurance, the risk of drought may be subject to reinsurance. For completeness, it should be added that protection against catastrophic risks may also be provided within the framework of supply chain finance (SCF). In general, this is an innovative

23. E.G. Rejda, J.M. McNamara, *Principles of Risk Management and Insurance*, London, New York, Pearson, 2017.

24. A. Louaas, P. Picard, *Optimal insurance coverage of low-probability catastrophic risk*, "The Geneva Risk and Insurance Review" 2021, Vol. 46, No. 1.

and cooperative approach to delivering credit and financial and insurance services to small and medium-sized enterprises by converting incomplete assets (raw materials, inventories, and receivables) into cash. The development of this concept only gained real momentum in the second decade of this century²⁵.

The accumulation of risk and catastrophic risk for individual insurers and reinsurers, or even for the entire insurance sector, can pose a serious threat if it exceeds their so-called acceptance capacity. At this point, alternative risk transfer (ART) methods may prove useful. In Poland, however, these are classified as financial reinsurance²⁶. They emerged in the United States in the 1990s. These include: captive insurance companies; solutions from the insurance market (multi-line/multi-year programmes, integrated and limited-risk programmes); and financial market instruments (bonds, derivatives, swaps, insurance-linked securities «ILS», and contingent capital)²⁷.

Index-based crop insurance (contracts)

So far, conventional insurance of farmers' property has dominated worldwide – insurance in which, after paying an appropriate premium, some form of compensation can be expected in the future. As is well known, such insurance suffers from problems of adverse selection, moral hazard and systemic risk. Consequently, there are difficulties in dispersing and diversifying the negative effects of random events that affect a large number of farmers in a given region simultaneously. These problems can, in principle, be mitigated by taking out co- and reinsurance contracts, but this ultimately results in higher insurance premiums offered to farmers. However, there is another answer to the aforementioned weaknesses of conventional insurance – the development of index-based contracts.

Index-based insurance began to emerge in the last decade of the previous century. Its core principle is that any compensation is based on the behaviour of a specific category or a variable closely correlated with it, referred to as the “index”. This category – or more precisely, the random variable or a combination of such variables – must be easily and reliably observable and strongly correlated with the actual losses, while at the same time remaining outside the influence of the insured person. The indices most commonly used are variables related to weather (precipitation and temperature) and soil fertility. Other

25. Kulawik J. (red.), *Luka finansowa w rolnictwie a instrumenty finansowe. Studium przypadku na podstawie PROW 2023–2027*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2021.

26. Iwanicz-Drozdowska M. (red. nauk.), *Ubezpieczenia*, Warszawa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2018.

27. H. Gondring, *Versicherungswirtschaft. Handbuch für Studium und Praxis*, München, Vahlen, 2015. ART is discussed in more detail in: J. Kulawik, *Teoretyczne podstawy ubezpieczeń szkód majątkowych w rolnictwie*, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2020.

possible indices include: yields from a specific region, regional livestock mortality rates, river water levels, the El Niño phenomenon, and satellite images of crop vegetation. Indices can also be constructed on the basis of: spot and futures prices, agricultural product values, direct surpluses, and input costs (e.g. energy and mineral fertilisers).

The evaluation of index-based insurance – clearly in comparison with conventional insurance – is complex. One of its strengths is, at least theoretically, the absence of moral hazard, since the farmer cannot influence the value of the indices. The public availability of these indices significantly reduces the scope for adverse selection. Furthermore, the standardisation of contracts substantially lowers administrative and transaction costs. Overall, the reduced need for specific information and the transparency of the data-gathering processes make index-based insurance easier to reinsure. All in all, these types of insurance may be cheaper than conventional ones, which could encourage uptake by poorer farmers. On the other hand, however, there is basis risk – the fundamental weakness of index contracts. This refers to the lack of a guarantee that even substantial individual losses will automatically be compensated, if they are not sufficiently closely correlated with the value of the index. The risk of receiving no compensation increases when the microclimate is diverse and unstable over time.

Table 2 presents the main differences between traditional and index-based insurance.

Table 2. Advantages (+) and disadvantages (–) of traditional and index-based insurance

Traditional insurance		Index-based insurance	
Single-risk	Multi-risk	Group-based	Weather-based
+ Conditional compensation payments	+ Conditional compensation payments	– Residual risk remains with the farmer	– Residual risk remains with the farmer
– Protection against only certain risks	+ Protection against a defined list of risks	+ Protection against a defined list of risks	+ Protection against a defined list of risks
+/- Moderate administrative and regulatory costs	– Very high administrative and regulatory costs	+ Low administrative and regulatory costs	+ Very low administrative and regulatory costs
+/- Moderate moral hazard risk	– Very high moral hazard intensity	+/- Moderate moral hazard risk	+ Complete absence of moral hazard

Source: Based on: N. Hirschauer, O. Mußhoff, *Risikomanagementinstrumente im Vergleich: Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren? – Gute alte Argumente in einem neuen Streit* [in:] E. Berg, M. Hartmann, T. Heckeley et al., *Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 44*, Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag, 2009.

Since 2021, the National Agricultural Support Centre (KOWR) has been implementing a project entitled “Satellite Monitoring System for Agricultural Crops” (S2MUR), the aims of which include, inter alia, supporting farmers’ decision-making and providing information on yields and crop damage. The design and construction of S2MUR were commissioned to the Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute in Puławy (IUNG PIB) on 30 July 2023. From the officially available information published on the websites of the above institution and the author’s personal contacts, it is clear that the project is experiencing delays and it remains uncertain when the system will be implemented. If it is implemented, part of the technical infrastructure necessary for launching work on index-based insurance in Poland will be established. Naturally, S2MUR would also need to be integrated with the network of meteorological stations of the Institute of Meteorology and Water Management – National Research Institute (IMGW PIB) and the stations owned by larger agricultural holdings.

In 2022, under the project entitled “Agricultural insurance in holistic risk management in agriculture oriented towards sustainability, the implementation of innovation and technology, and climate change mitigation” (UBROL), in which the Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute (IERiGŻ PIB) acted as the substantive leader, a study was conducted on the feasibility of introducing into Polish agriculture an index-based scheme to compensate for drought-related losses²⁸. The study covered 453 farms from across Poland. Three crops were analysed: winter wheat, oilseed rape, and sugar beet. It was found that the index-based product could be purchased by farmers, particularly those engaged in arable farming and diversified production. However, actual demand may be significantly lower, as index-based insurance must be reliable, safe, and intuitively understandable. It is likely that a separate act would be required, or at least a thorough amendment to the existing legislation.

EU instruments for stabilising agricultural incomes

This refers to the income stabilisation tool (IST). As early as the Rural Development Programme 2014–2020 (RDP 2014–2020), the European Commission offered Member States the above instrument as a means of addressing catastrophic risks, the materialisation of which ultimately results in a decline in agricultural incomes. The

28. M. Kaczala, K. Łyskawa, *Konstrukcja ubezpieczenia indeksowego suszy w zakresie wybranych upraw i jego akceptacja przez rolników w Polsce* [in:] *Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i skonstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, red. nauk. M. Soliwoda, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022.

inspiration came from solutions adopted in Canada and the United States. At the same time, the European Commission envisaged that farmers' mutual funds could also be subsidised to manage the IST or, in other words, act as its operators.

The starting point for the construction of the IST must be a precisely defined and measured category of agricultural income. R. Finger et al., in their work, refer to the convention proposed in 2011 by the European Commission²⁹. Income, according to that definition, is the difference between the farm's revenues and the sum of fixed and variable costs, excluding remuneration for family labour. A farmer may receive compensation if, in a given year, their income falls by more than 30% compared to the Olympic average, which excludes the extreme values from the five preceding years. This parameter is denoted as $\bar{I}_0$. In other words, it is the expected income. Hence, we obtain the reference income I_R , equal to $0.7\bar{I}_0$, that is, the threshold activating the compensation payment. What remains is to measure the actual income I_i in the given year. We may now present the general rule for the compensation payment:

$$\text{compensation} = \begin{cases} 0 & , \quad \text{if } I_i \geq I_R \\ 0.7(\bar{I}_0 - I_i) & , \quad \text{if } I_i < I_R \end{cases}.$$

On 13 December 2017, however, the EU adopted the Omnibus Regulation (Reg. 8314/2017), which introduced two facilitations:

- 1) the damage threshold above which compensation becomes payable was lowered from 30% to 20%;
- 2) in sector-specific ISTs, it would be possible to monitor the evolution of relevant indices instead of declines in income on individual farms.

These changes took effect at the beginning of 2018. Unfortunately, it remains unresolved whether the lowered threshold will continue to be recognised by the World Trade Organization (WTO) as compliant with the criteria of the so-called green box.

Several EU countries (France, Spain, Romania, Hungary, Italy) planned to implement the IST. However, only Italy succeeded. R. Rippo and S. Cerroni were the first pair of researchers to examine the determinants of participation in the IST by apple producers from the Autonomous Province of Trento-South Tyrol³⁰. The instrument was introduced at the beginning of 2019. The entire three-year study period covered 2019–2022. A total of 3,268 farms participated, and the sample took the form of a balanced panel. R. Rippo and S. Cerroni applied a combination of two research methods:

29. N. El Benni, R. Finger, P.M.M. Meuwissen, *Potential effects of the income stabilisation tool (IST) in Swiss agriculture*, "European Review of Agricultural Economics" 2016, Vol. 43, No. 3.

30. R. Rippo, S. Cerroni, *Farmers participation in the Income Stabilisation Tool: Evidence from the apple sector in Italy*, "Journal of Agricultural Economics" 2022, Vol. 74, No. 1.

the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) by V. Venkatesh et al. from 2003 and the logit regression model following the Mundlak and Chamberlain procedure, also known as the pseudo-fixed effects model. UTAUT is, in essence, an integration of as many as eight specific sociological, psychological, and cognitive theories. In general, this theory assumes that individuals' behaviour is a derivative of their expectations regarding future outcomes, the effort associated with achieving them, social influence, and facilitating conditions. However, these constructs are not directly observable and thus are considered latent variables. They therefore had to be described using certain proxy characteristics. Among the remaining explanatory variables were directly observable variables: the age and gender of the farm manager; the legal status of the farm (natural person or company); the region; the use of other risk management instruments; parameters of the IST itself; and aspects relating to the mutual fund. The model was estimated using the aforementioned logit model, the formal specification of which consisted of three equations.

Following the relevant regression calculations, it was found that participation in IST was encouraged by the following factors: greater specialisation of production, which led to higher exposure to risks; previous positive experiences with participation in mutual funds; and certain self-protection and self-insurance instruments. The results obtained have a broader relevance for entire food sectors. Put simply: since IST was conceived as a tool for addressing catastrophic and systemic risks within agriculture itself, its positive impact in this sector also generates a beneficial network externality in the form of enhanced resilience across the entire food sector. Among the favourable conditions for achieving such outcomes, top priority must be given to high levels of social capital, trust, and a readiness to engage in cooperative action and behaviour – for instance, through membership in various forms of cooperatives. Unfortunately, Poland is not among the countries that exhibit these characteristics.

In 2022, the Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute (IERiGŻ PIB) carried out a study aimed at proposing the principles for implementing IST in Polish agriculture³¹. The basis for calculating farmers' premiums and the burden on the state budget consisted of data from the Polish Farm Accountancy Data Network (FADN). Overall, it was found that the most effective solution would be to establish sectoral mutual funds. However, to date, the proposed IST has not generated any interest on the part of public administration or agricultural organisations.

31. M. Soliwoda, J. Pawłowska-Tyszko, M. Juchniewicz et al., *Instrument stabilizacji dochodów* [in:] *Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i skonstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, red. nauk. Michał Soliwoda, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2022.

Crisis management and insurance against loss of profit/income

Crisis management comprises two classes of actions:

- 1) preventive measures,
- 2) crisis mitigation³².

The first are undertaken before a crisis occurs, while the second are applied after it has broken out. At times, crisis management also encompasses legal claims and the incurrence or causation of damage. Every organisation must also be prepared to respond to a deliberately provoked crisis. In the age of the Internet and social media, a crisis may emerge as soon as a particular event is picked up by the media.

Quite naturally, prevention serves two purposes: to avoid a crisis and to reduce its negative consequences. This requires careful planning and the selection of appropriate tools. In larger organisations, this may be the responsibility of dedicated crisis teams. In smaller ones, such as family businesses and farms, these tasks fall to the manager, who is usually also the owner. Crisis response essentially means controlling the situation, minimising losses, and simultaneously learning lessons to improve and update future preventive actions.

A crisis may also be understood as the occurrence of an event with a low probability but severe consequences³³. Farmers in the EU are often not particularly aware of the potential materialisation of such situations, as they benefit from significant direct and indirect budgetary support as well as ad hoc disaster assistance. They tend to be more concerned about frequent but less harmful losses, which results in limited interest in insurance products. Moreover, in most EU countries, agriculture already plays a limited economic role, meaning that a crisis in this sector would primarily result in rising food prices. The issue becomes significantly more complex when a crisis affects the food supply chain, especially if it poses a threat to public health or is caused by a pandemic, such as Covid-19, which in extreme circumstances may lead to its collapse. Crises in agriculture in developing countries generally have serious economic-fiscal and socio-political consequences, at both regional and global levels (e.g. the so-called Arab Spring).

32. T. Rohlfs, *Risikomanagement im Versicherungsunternehmen: Identifizierung, Bewertung und Steuerung*, Karlsruhe, Versicherungswirtschaft, 2018; M. Siedl, K. Regeling, *Schaden – und Krisenmanagement* [in:] *Betriebliches Risikomanagement und Industrieversicherung. Erfolgreiche Unternehmensteuerung durch ein effektives Risiko- und versicherungsmanagement*, Hrsg. A. Mahnte, T. Rohlfs, Wiesbaden, Springer Gabler, 2020.

33. M.P.M. Meuwissen, M.P.A.M. van Asseldonk, M.B.R. Huirne, *Coping with Crisis Risk in European Agriculture*, "Eurochoices" 2006, Vol. 5.

As early as March 2005, the European Commission put forward the following three proposals as the basis for a risk and crisis management system in EU agriculture:

- 1) co-financing of farmers' insurance premiums paid to cover natural risks;
- 2) support for mutual funds;
- 3) provision of basic protection against crisis-induced income declines³⁴.

Subsequently, various other actions and instruments were introduced within the framework of the common organisation of agricultural markets (CMO). These include, in particular, public intervention, private storage of products, and extraordinary measures applied in crisis situations. However, the budget for such actions is not particularly large, and their activation requires a series of administrative procedures.

Business interruption insurance (BII) is explicitly intended to cover losses resulting from catastrophic events³⁵. It may also be used to finance the reconstruction of damaged or lost assets. Importantly, BII is, by definition, designed to compensate for the benefits that could have been realised had the catastrophe not occurred at all. This constitutes a fundamental distinction from conventional property insurance. BII may be offered as an additional component to traditional insurance policies. In such cases, it may form part of a business owner's policy (BOP). However, it is also available as a standalone product. Regardless of policy type, BII may be used to compensate losses such as foregone profits/income, fixed costs, temporary relocation costs, commissions and staff training expenses, extra expenditures, and losses caused by administrative action or, for example, the imposition of a curfew.

BII is generally a type of product available under industrial insurance. Historically, it evolved from fire insurance, which was already available by the end of the seventeenth century³⁶. Efforts have been made to implement it in agriculture in Germany and the Netherlands, particularly for managing risks in livestock production, protected horticulture, and aquaculture. However, no spectacular successes have been recorded in this area, as considerable controversy remains over the issue of compensating indirect losses by insurers³⁷.

The increasing risks associated with climate change and the extreme weather and geopolitical events accompanying it, the emergence of new forms of neo-protectionism in international trade, the real possibility of another pandemic, the recurring outbreaks

34. C. Cafiero, F. Capitanio, A. Cioffi et al., *Risk and Crisis Management in the Reformed European Agricultural Policy*, "Canadian Journal of Agricultural Economics" 2007, Vol. 55.

35. E.G. Rejda, J.M. McNamara, op. cit.

36. R. Keil, *Betriebsunterbrechungsversicherung. Ursachen, Wirkungen und Lösungen*, Karlsruhe, VVW, 2019.

37. U. Hartung, *Extremwetterereignisse in der Landwirtschaft: Risikomanagement im Bundesländervergleich*, "Berichte über Landwirtschaft" 2020, Vol. 98, No. 2; O. Melyukhina, W. Yoon, *Producer incentives in livestock disease management: a synthesis of conceptual and empirical studies. Draft Report – OECD Conference Centre, Paris 2017*.

of disease among livestock with the potential for zoonotic transmission (such as avian influenza to humans), as well as the development of artificial intelligence, are among the key factors potentially increasing demand for BII products³⁸. This trend is reinforced by the fact that BII is designed as an ex-ante instrument for managing catastrophic risk, whereas public disaster assistance is ex-post in nature and only partially compensates for losses. According to research by the National Association of Insurance Commissioners (NAIC), it is estimated that only 30–40% of small and medium-sized enterprises worldwide have made use of such protection³⁹. No such studies have been carried out in Poland, although it may be assumed that the penetration rate is likely even lower. In Polish agriculture itself, according to unofficial information from insurers offering such products, BII is only occasionally encountered among poultry and pig producers. These products are considered too expensive. Internationally, it is further noted that the actual scope of coverage provided is also often inadequate. In general, during the Covid-19 pandemic it became clear that insurers were unwilling to cover losses resulting from the outbreak⁴⁰.

The demand for BII may increase with improvements in financial knowledge and competence among economic operators⁴¹. This has been empirically demonstrated by O. Ricco and G. Santilli, who analysed 1,908 small non-financial Italian enterprises, drawing on, among other sources, the 2021 methodology of the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) for measuring financial literacy and competence⁴². The source material was collected via a survey conducted between March and May 2021. Upon applying a two-stage logit regression, it was found that such knowledge and competence significantly increased the likelihood of purchasing BII by more than 24%. Interestingly, the binary variable 'agricultural, forestry and fisheries-related activity' had a similar effect, albeit with much weaker intensity (an increase in probability of just under 6%).

38. S.L. Schwarz, *Insuring the „Uninsurable”: Catastrophe bonds, pandemics, and risk securitization*, “Washington University Law Review” 2021, Vol. 90; U. Stahl, *Distant relations: business interruption insurance and business closure insurance*, “The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issue and Practice” 2023, Vol. 48, No. 3.

39. NAIC (National Association of Insurance Commissioners), *Business interruption policies (BOP)*, 2022, <https://policies-boop>, access 15.01.2025.

40. European Union, *EIOPA Staff paper on measures to improve the insurability of business interruption risk in light of pandemics*, 2021, <https://doi.org/10.2854/293053>, access 15.01.2025; H. Gründl, D. Guxha, A. Karatseva et al., *Insurability of pandemic risks*, “Journal of Risk and Insurance” 2021, Vol. 88, No. 4.

41. P. Finaldi-Russo, L. Galotto, C. Rampazzi, *The Financial Literacy of Micro-entrepreneurs: Evidence from Italy*, “Bank of Italy Occasional Paper” 2022, No. 727.

42. O. Ricci, G. Santilli, *Exploring the link between financial literacy and business interruption insurance: evidence from Italian micro-enterprises*, “The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice” 2024, Vol. 49, No. 4.

Transfer of catastrophic risks to the macroeconomic sphere

Catastrophic risks, when materialised in agriculture, propagate through their integration into sector-specific food chains and networks, ultimately affecting the entire national economy and society. There is also a reverse transmission of such risk from the broader environment into the agricultural sector. In macroeconomics, these reciprocal effects are referred to as “shocks” or “disturbances”, which may be either supply-side or demand-side in nature. Only selected aspects of these two-way relationships will be signalled below.

The adverse consequences of the materialisation of catastrophic risks in agriculture also have macroeconomic repercussions. These are most commonly modelled using New Keynesian frameworks⁴³. Such models generally comprise three core components:

1. *Households*, which purchase specific bundles of consumption and investment goods within defined budgetary constraints. These models incorporate the probability of asset losses while simultaneously assuming that households seek to maximise a periodic utility function.
2. *Firms*, which compete under monopolistic competition on the basis of specified production functions. When firms incur losses, their productivity declines, which in turn affects their objective-maximising behaviour.
3. *Labour market equilibrium and monetary policy*, with the latter modelled using a feedback rule governing interest rate changes and their effects on inflation, investment, output, the output gap, and the natural interest rate.

Losses caused by the materialisation of catastrophic risk are typically modelled as negative demand shocks. This implies a leftward shift of the aggregate demand curve, leading to a decline in GDP below the economy’s potential, a fall in price levels and interest rates, and possibly even a short-term decrease in supply. Investment expenditure may, however, increase⁴⁴.

The mechanism by which expectations form in relation to the occurrence of such demand shocks is particularly noteworthy. People learn about catastrophic risks from various sources and subsequently estimate their subjective probability of occurrence and the expected size of potential losses. Because such risks are, by definition, rare, they are often assigned a high subjective probability, even though their objective likelihood, again, by definition, is low. Clear differences in the perception of such risks are

43. M.A. Dietrich, J.G. Müller, S.R. Schoenle, op. cit.; J. Fernández-Villaverde, O. Levintal, op. cit.

44. Ibidem.

observable depending on respondents' levels of economic knowledge and education. In general, better-educated individuals assign lower subjective probabilities⁴⁵. In anticipation of catastrophic losses or after such losses have materialised, individuals employ various coping strategies. These may include: increasing precautionary savings; undertaking preventive investments; or relocating to another area. It is often observed that following a catastrophe, demand for property and life insurance increases⁴⁶. Unfortunately, this phenomenon tends not to be long-lasting.

In the context of the general positioning of catastrophic risks, the OECD's perspective is of particular interest, as it introduced the concept of destabilising risks⁴⁷. These are events that may lead to highly negative and relatively persistent consequences in such areas as public health, human well-being, the economy, the natural environment, the provision of public goods and services, and the socio-political situation.

Building on this approach, H.B. van Voss and J. Helsloot additionally proposed introducing two types of destabilising risks: far-future risks and low-chance risks⁴⁸. Examples of the first group include the degradation of nature, loss of biodiversity, and climate change. The primary strategy for dealing with such risks is the implementation of public investments that, in the future, would minimise the negative effects of their materialisation. The authors classified volcanic eruptions, pandemics, and nuclear disasters as belonging to the second category. The main instruments for mitigating such threats should be various types of insurance contracts secured through co-insurance, reinsurance, retrocession, and alternative risk transfer (ART). The construction of social safety nets is also essential.

Disaster relief

This is a commonly used ex-post instrument for managing the negative consequences of catastrophic risks. The wide geographical scope of the effects of catastrophic risks when they materialise, their correlation (thus taking on a systemic nature), and the limited possibilities of transferring them to private insurers are two very general reasons for governmental involvement in managing such risks. These justifications merit

45. M.A. Dietrich, J.G. Müller, S.R. Schoenle, op. cit., 2024.

46. S.G. Fier, J.M. Carson, *Catastrophes and the demand for life insurance*, "Journal of Insurance Issues" 2015, Vol. 38, No. 2; J. Gallagher, *Learning about an infrequent event: Evidence from flood insurance take-up in the United States*, "American Economic Journal: Applied Economics" 2023, *Mitigation disaster risks in the age of climate change*, "Econometrica" 2023, Vol. 95, No 5.

47. OECD, *National risk assessment: A cross-country perspective*, Paris 2018.

48. H.B. Van Voss, J. Helsloot, *How states deal with long-term destabilizing risks*, "Journal of Risk Research" 2023, Vol. 26, No. 10.

closer examination. D.J. Cummins argues that the mere fact that insurance protection available on the market does not fully cover catastrophic losses already constitutes sufficient grounds for state intervention⁴⁹. However, it is worth noting that this is a natural situation – insurers typically require insured parties to bear part of the losses, and such contracts may also be optimal. Another justification lies in the fact that only governments have the capacity to spread risk across almost all citizens, thanks to their fiscal authority⁵⁰. Unfortunately, the individual burdens or benefits derived from this are generally small. In other words, it is public institutions that effectively assume the risk and serve as reinsurers of last resort. This term originates from banking and finance and refers to a situation in which, during a systemic crisis, when interbank credit is no longer accessible, the state steps in to provide liquidity. By analogy, we may assume that when a catastrophe and/or natural disaster occurs and people and businesses run out of cash, the state will step in to supply it. Another argument is based on well-documented empirical evidence that people consistently underestimate risk and thus opt for too low a level of insurance cover; ergo, they are underinsured. A further premise is adverse selection.

There are several reasons that should prompt at least scepticism regarding the rationale for governments providing disaster assistance. Perhaps the most important objection is that it gives rise to the so-called crowding-out effect. This occurs in two forms: it weakens incentives for the development of the private insurance sector, and it demotivates beneficiaries of public support from maintaining adequate self-insurance (measures that reduce the magnitude of losses) and self-protection (measures that reduce the likelihood of losses occurring)⁵¹. These risk management strategies are closely linked to moral hazard, both in its ex-ante and ex-post forms⁵². The former refers to the deliberate selection of riskier actions prior to entering into an insurance contract. The latter refers to reduced effort after purchasing a policy in respect of self-insurance and self-protection activities. Ideally, budgetary support should prioritise the development of catastrophic risk insurance and ART (Alternative Risk Transfer).

Unfortunately, in practice, for political reasons, governments are more inclined to offer disaster relief, which may inhibit the development of market-based instruments for managing catastrophic risks and undermine incentives for self-protection and self-insurance.

49. D.J. Cummins, D. Barrieu, *Innovations in Insurance Markets: Hybrid and Securitized Risk Transfer* [in:] *Handbook of Insurance*, ed. G. Dionne, Second Edition, New York, Heidelberg, London, Springer, 2013.

50. K.A. Froot, *The market for catastrophe risk: a clinical examination*, "Journal of Financial Economics" 2001, Vol. 60, No. 2–3.

51. D.J. Cummins, D. Barrieu, op. cit.

52. L. Kaplow, *Incentives and government relief for risk*, "Journal of Risk and Uncertainty" 1991, Vol. 4, No. 2; G.L. Priest, *The government, the market, and the problem of catastrophic loss*, "Journal of Risk and Uncertainty" 1996, Vol. 12, No. 2–3.

Assessing the premises, effectiveness and efficiency of disaster relief is not straightforward. It is certainly a form of free assistance for beneficiaries, but a costly one for taxpayers. These benefits, however, are less certain and comprehensive, and less complete in terms of loss coverage, than insurance. The availability of disaster relief weakens the motivation of asset owners to reduce their exposure to hazards and to make greater efforts to mitigate risks. While catastrophic losses cannot be diversified among the insured, governments are in a position to diversify them over time.

Holistic management of catastrophic risks

Holistic or, in other words, integrated management of catastrophic risks in agriculture should be considered both at the level of individual farms and the entire agricultural sector. Since many catastrophic risks are transnational in nature, their management should be pursued through international cooperation between states.

It is highly desirable for market-oriented farms to have at least a rudimentary crisis management framework in place. However, this is a separate issue that deserves dedicated treatment. The situation is further complicated by the fact that crisis management only became the subject of broader scholarly interest after the Covid-19 pandemic. Therefore, what follows is a very general outline. Theoretically speaking, crisis management can be anchored in concepts such as the dynamics of power shifts, resource dependency, inter-actor relations, or in original and new institutional economics⁵³. A specific application of the latter may be found in the constrained rural entrepreneurship (CRE) approach, which focuses on identifying the barriers that hinder farmers from developing and implementing effective anti-crisis strategies⁵⁴. An extension of this is the constrained institutional contexts (CIC) approach, which also takes into account conditions affecting agricultural competitiveness and the social aspects of the farming and rural environment⁵⁵.

53. P. Gittins, G. McElwee, *Constrained entrepreneurship: upland farmer response to the socio-political challenges in England's beef and sheep sector*, "Journal of Rural Studies" 2023, Vol. 104.

54. D. Refai, N. Elkafraui, P. Gittins, *Creating a sustainable ripple in rural entrepreneurship – the case of Desertrtulp in resource-constrained rural Jordan*, "Journal of Entrepreneurial Behavior" 2024, Vol. 30, No. 1; M. De Rosa, A. Castelli, N. Bartoli et al., *Sustainable public procurement and constrained agricultural*, "Journal of Rural Studies" 2023, "AIMS Agriculture and Food" 2023, Vol. 8, No. 2.

55. P. Gittins, G. McElwee, J. Lever, *Constrained entrepreneurship in UK agriculture: A Weberian analysis*, "Journal of Rural Studies" 2022, Vol. 95; P. Gittins, G. McElwee, *Constrained entrepreneurship: upland farmer response to the socio-political challenges in England's beef and sheep sector*, "Journal of Rural Studies" 2023, Vol. 104.

Anti-crisis strategies at farm level must be appropriately tailored to whether the holding is managed by a farmer-entrepreneur or by a traditional farmer⁵⁶. The former group tends to be younger, better educated, and more familiar with general business operations. They are more likely to lease assets and demonstrate a greater willingness to adopt new technologies and innovations, as well as to take risks. They usually also maintain broader business and social networks. Their primary anti-crisis strategy is diversification. Traditional farmers, on the other hand, exhibit characteristics that are fundamentally different from those of farmer-entrepreneurs.

Although the literature stresses that the most effective strategy for prevention and dealing with crises at farm level is broad-based diversification, farmers should also be familiar with other strategies: increasing capacity, improving efficiency through new technologies and innovations, horizontal and vertical integration, “doing nothing”, and exiting the agricultural sector altogether⁵⁷. The core issue lies in the ability to construct an appropriate combination (portfolio) of individual risk management instruments, ideally suited to the specific conditions and type of crisis situation.

P. Gittins and G. McElwee, by integrating the existing theoretical and empirical contributions in the fields of CRE and CIC, and by analysing the behaviours of farmer-entrepreneurs and traditional producers, developed a conceptual model – the Farm Crisis Adaptation Framework (FCAF). It accounts for differences in their responses to crises, the rules guiding the selection of preventive strategies, and the ways of coping with adverse impacts. This model is presented in Figure 3⁵⁸. Undoubtedly, it is a very interesting concept, but it is also worth exploring its further development – including the use of crises as opportunities⁵⁹.

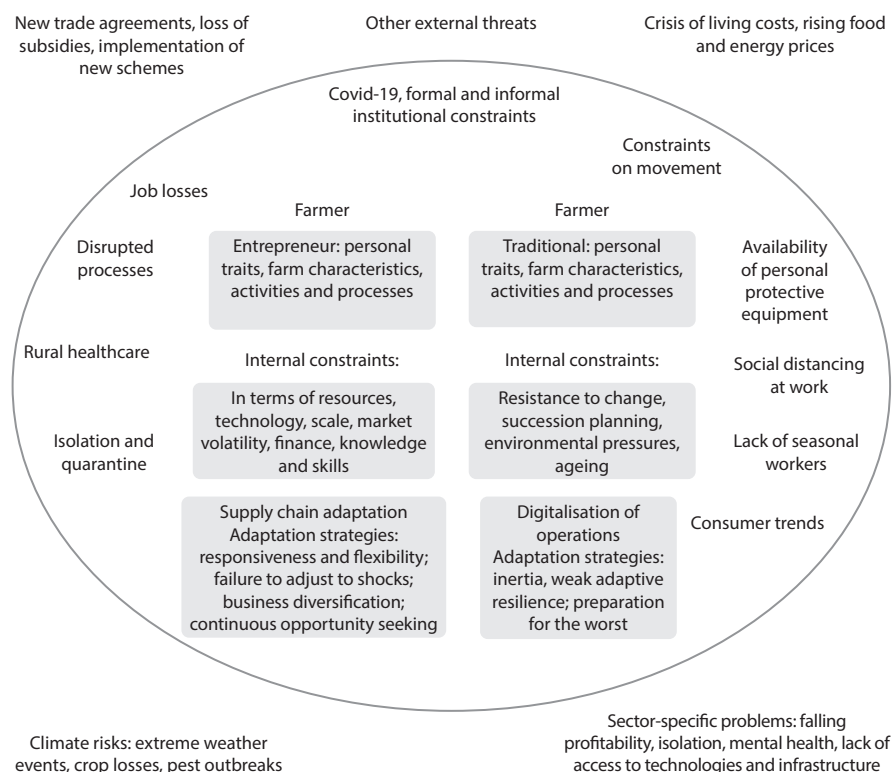
56. P. Gittins, G. McElwee, *Farm adaptive business strategies in crisis management: Covid-19*, “Journal of Rural Studies” 2024, Vol. 111.

57. R. Smith, G. McElwee, P. Somerville, *Illegal diversification strategies in the farming community from a UK perspective*, “Journal of Rural Studies” 2017, Vol. 53.

58. P. Gittins, G. McElwee, op. cit., 2024.

59. W. Gleißner, *Grundlagen des Risikomanagements: Handbuch für ein Management unter Unsicherheit*, 4. Aufl, München, Vahlen, 2022; J. Kulawik, op. cit., 2022.

Figure 3. General framework of agricultural holdings' adaptation to crisis situations (based on the example of Covid-19)



Source: Based on: P. Gittins, G. McElwee, *Farm adaptive business strategies in crisis management: Covid-19*, "Journal of Rural Studies" 2024, Vol. 111.

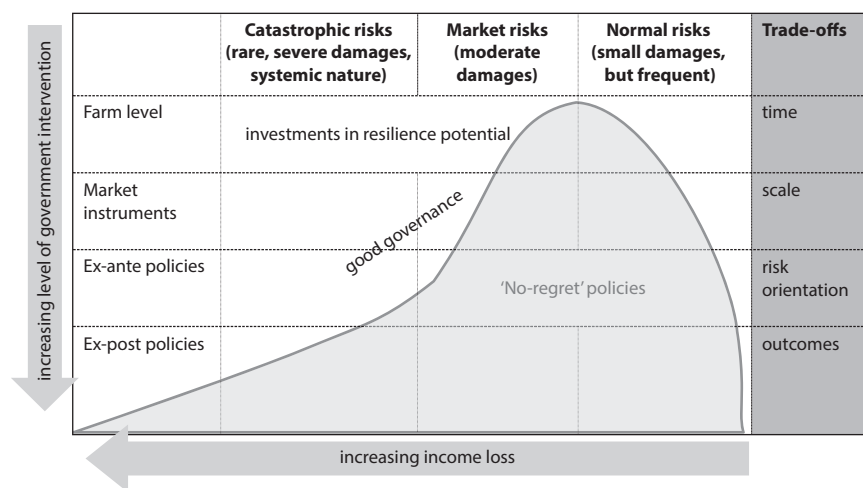
We generally owe the concept of holistic risk management in agriculture to researchers at the OECD, although the idea can also be found in the work of economists from the World Bank (O. Mahul and C.J. Stutley) and the Platform for Agricultural Risk Management (PARM). However, the OECD's framework is the most mature and – what is more – continues to be refined. The latest version developed by this organisation is presented in Figure 4.

This represents a further stage in the development of holistic risk management in agriculture designed by the OECD, and it marks a significant step forward, as evidenced by the title of the relevant report: "Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks"⁶⁰. The emphasis on "resilience" – which should not be

60. K. Baldwin, E. Gray, *Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks*, OECD, Paris 2018.

reduced merely to “resistance” – is a result of the growing long-term and constant uncertainty facing agriculture, driven above all by climate change and market instability, particularly in relation to financial products and instruments. All actions that enhance resilience – i.e. the capacity to absorb shocks, adapt to them, and transform farming operations so they are better prepared ex-ante for future threats – also improve the quality of risk management. Naturally, there is also a positive feedback loop running in the opposite direction: from better risk management to stronger resilience. This system is illustrated in Figure 4. The “no-regret” policies shown in the diagram should be understood as horizontal actions aimed at improving the position of all entities and individuals in a given region, as well as those policies that should be discontinued if they do not deliver the expected outcomes.

Figure 4. Holistic risk management in agriculture in the context of strengthening resilience



Source: Adapted from: K. Baldwin, E. Gray, *Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks*, Paris, OECD, 2018.

Managing multiple catastrophic risks, especially those of a systemic nature, should take place at the level of individual countries as well as in an international dimension. In practice, this is very difficult. This results from three main causes:

1. Cognitive biases of people and their biological and psychological limitations in identifying, understanding and responding to phenomena that will occur only in

the distant future – rarely, but with significant damage potential⁶¹. These cognitive biases, also known as distortions, involve exaggeration and the reinforcement of certain patterns of thinking, which distort the perception of problems and may lead to irrational decisions. The extreme manifestations of such biases include depression and anxiety disorders.

2. Structural preferences in governance systems, particularly under liberal democracies, for policies and investments with short-term returns, due to the logic of political and electoral cycles⁶².
3. Insufficient international cooperation⁶³.

As already mentioned earlier in this article, H.B. van Voss and J. Helsloot proposed a general framework for designing public policies for managing catastrophic risks with long-term, destabilising effects on economies and societies⁶⁴. It is based on three pillars of rational policymaking: (1) the classification of risks in terms of their probability of occurrence and potential for damage; (2) the creation of a set of instruments with a clearly positive balance of benefits over costs incurred; (3) the implementation of resilient and coherent regulations, agreements and international arrangements. Of course, an appropriate public investment policy will also be needed – one capable of effectively addressing the challenge of short-termism and the bidding of populists of various kinds. At the same time, however, such a policy must guarantee citizens a sense of security, convince them of the long-term profitability of current expenditures and sacrifices, and strengthen the capacity of the state itself. These interdependencies are reflected in Figure 5. As can be seen, the layout is highly complex. Yet it is difficult to imagine it being any simpler, if one wishes to design an integrated policy for minimising threats linked to catastrophic and systemic risks. In fact, this framework would be even more complex if one sought to design such a policy within the convention of complex systems dynamics, which is, in truth, how it ought to be done⁶⁵.

61. K. Belton, K.M. Dhami, *Cognitive biases and debiasing relevant to intelligence analysis* [in:] *Handbook on Bounded Rationality*, ed. R. Viale, New York, Abindoo, Oxon, Routledge, 2022.

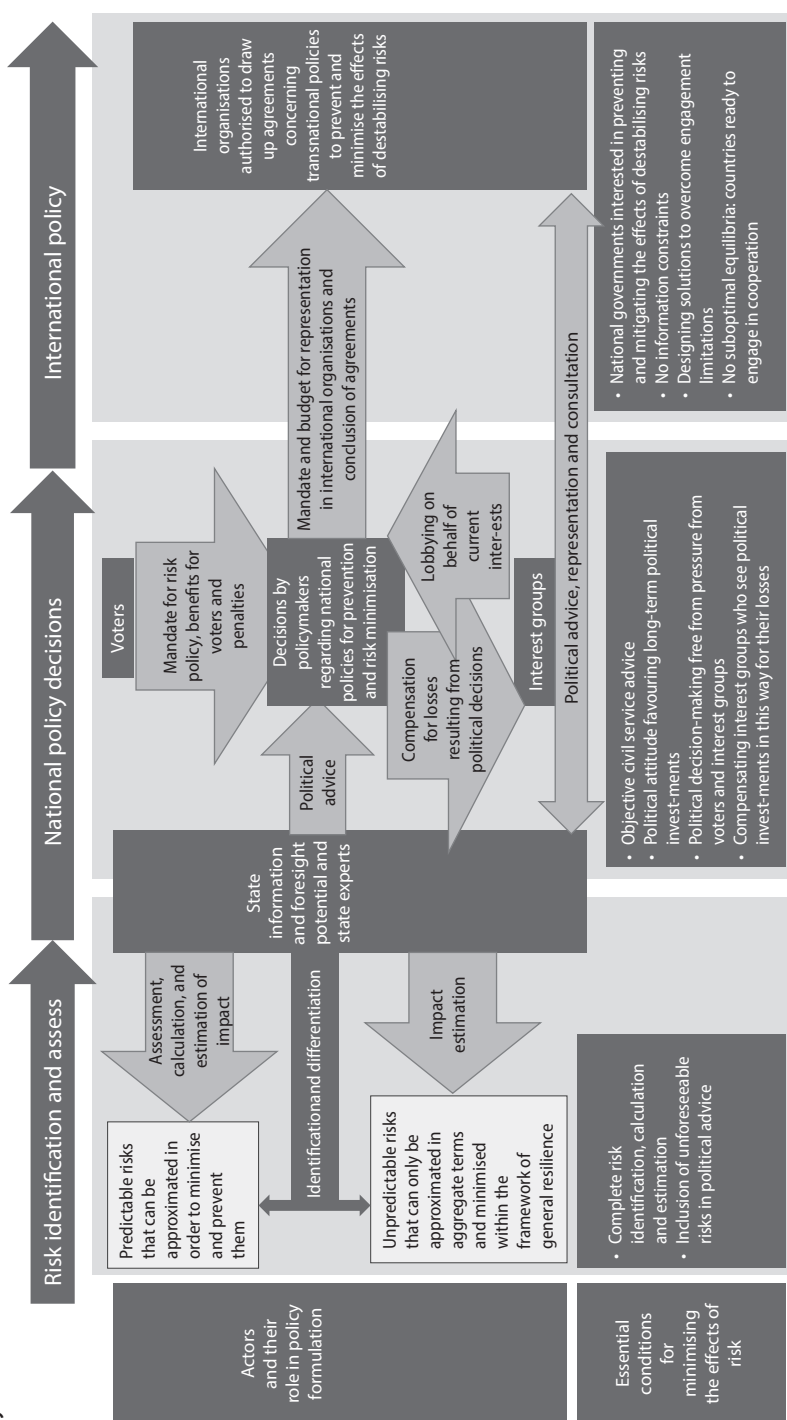
62. A. Jacobs, *Policy Making for the long term in advanced democracies*, "Annual Review of Political Science" 2016, Vol. 19, No. 1.

63. I.W.R. Martin, S.R. Pindyck, *Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis*, "American Economic Review" 2015, Vol. 105, No. 10.

64. H.B. Van Voss, J. Helsloot, op. cit.

65. J. Kulawik (red. nauk.), *Ryzyko katastroficzne i rezylencja w gospodarce żywnościowej*, not published, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2024.

Figure 5. Constructing a national policy focused on preventing and minimizing the destabilizing long-term effects of the materialization of catastrophic and systemic risks



Source: Based on: H.B. von Voss, J. Helsloot, *How states deal with long-term destabilizing risks*, "Journal of Risk Research" 2023, Vol. 26, No. 10.

Summary

Catastrophic risks, always and everywhere, constitute a serious challenge for public policy – particularly when they materialise as systemic risk. In general, they are difficult to model in insurance and reinsurance, and the results obtained are burdened with considerable uncertainty and imperfection, as they concern the evolution of threats extending even beyond the next two centuries. In future, the situation will certainly become even more complicated if current forecasts prove correct regarding the predominance of the negative consequences of ongoing climate change over its potential benefits – should the world fail to implement appropriate countermeasures. Of course, climate change further increases the complexity of modelling catastrophic risks in agriculture, which is already a highly demanding endeavour due to the biological nature of agricultural production and the high variability, both in time and space, of exposure to natural and, to some extent, anthropogenic hazards. It is therefore unsurprising that few catastrophe models have been implemented in the agricultural sector. Added to this are the challenges of constructing insurance schemes that provide protection against catastrophic risks, unless they are heavily subsidised, reinsured or subjected to alternative risk transfer (ART). There is greater potential in index-based insurance than in traditional schemes, but even so, it is extremely difficult to avoid situations where the state (via the budget) becomes the reinsurer of last resort, providing disaster relief to affected farmers. This should be accepted as a natural fact – disaster relief is a component of crisis management in agriculture and, if necessary, of crisis management at the national level or even on a broader scale. The Covid-19 pandemic and the likelihood of similar extreme events occurring in future directly indicate the need for the development of global solutions to global threats.

Under the Common Agricultural Policy (CAP), there are two tools specifically oriented towards managing catastrophic risks: the Income Stabilisation Tool (IST) and crisis interventions in selected sectors of the agri-food economy. However, IST remains a potential rather than an actual instrument, as it has only been implemented in northern Italy and solely with respect to milk and apple production. It is thus not surprising that most research on IST remains at the exploratory stage. The Italian implementation suggests that participation in mutual funds is strongly determined by certain personality traits of farmers themselves, a supportive legal, regulatory and economic environment, and positive experiences in participating in cooperatives and disaster relief funds, as well as in benefiting from crisis interventions. The latter, however, are often perceived as too limited and burdensome due to complex administrative procedures, which result in long waiting periods for real support. For the EU,

the integration of available instruments into a comprehensive risk management system remains a challenge – one that focuses more strongly on strengthening resilience, based on the philosophy of good governance, risk management, and horizontal “non-regret” policies. At the same time, the EU possesses less potential for implementing commercial catastrophic risk management instruments than Anglo-Saxon countries with well-developed, innovative and integrated financial markets.

Bibliography

- Albrecher H., Beirlant J., Teugels L.J.**, *Reinsurance: Actuarial and Statistical Aspects*, Wiley, Hoboken, Chichester, 2017.
- Baldwin K., Gray E.**, *Strengthening agricultural resilience in the face of multiple risks*, OECD, Paris 2018.
- Belton K., Dhami K.M.**, *Cognitive biases and debiasing relevant to intelligence analysis* [in:] *Handbook on Bounded Rationality*, ed. R. Viale, New York, Abindoo, Oxon, Routledge, 2022.
- Bendyk E.**, *Przestrzelona przyszłość*, “Polityka” 2024, No. 49.
- Borch H.K.**, *Economics of Insurance*, North-Holland, Amsterdam-London-New York-Tokyo, 1992.
- Buchner B.**, *COP 29’s climate investment imperative*, “Science” 2024, Vol. 386, No. 6722.
- Cafiero C., Capitanio F., Cioffi A. et al.**, *Risk and Crisis Management in the Reformed European Agricultural Policy*, “Canadian Journal of Agricultural Economics” 2007, Vol. 55.
- Copernicus Climate Change Service (C3S)**, *2024 is the first year to exceed 1.5°C above pre-industrial level*, <https://climate.copernicus.eu>, access 11.01.2025.
- Cummins D.J., Barriue D.**, *Innovations in Insurance Markets: Hybrid and Securitized Risk Transfer* [in:] *Handbook of Insurance*, ed. G. Dionne, Second Edition, New York, Heidelberg, London, Springer, 2013.
- Danglot B., Vera-Perez O., Yu 2. et al.**, *A snowballing literature study on test amplification*, “Journal of Systems and Software” 2019, Vol. 157.
- De Rosa M., Castelli A., Bartoli N. et al.**, *Sustainable public procurement and constrained agricultural*, “Journal of Rural Studies” 2023, “AIMS Agriculture and Food” 2023, Vol. 8, No. 2.
- Dietrich M.A., Müller J.G., Schoenle S.R.**, *Big news: Climate disaster expectations and business cycle*, “Journal of Economic Behavior and Organization” 2024, Vol. 227.
- El Benni N., Finger R., Meuwissen P.M.M.**, *Potential effects of the income stabilisation tool (IST) in Swiss agriculture*, “European Review of Agricultural Economics” 2016, Vol. 43, No. 3.
- European Union**, *EIOPA Staff paper on measures to improve the insurability of business interruption risk in light of pandemics*, 2021, <https://doi.org/10.2854/293053>, access 15.01.2025.
- Fernández-Villaverde J., Levintal O.**, *Solution methods for models with rare disasters*, “Quantitative Economics” 2018, Vol. 9.
- Fier S.G., Carson J.M.**, *Catastrophes and the demand for life insurance*, “Journal of Insurance Issues” 2015, Vol. 38, No. 2.

- Finaldi-Russo P., Galotto L., Rampazzi C.,** *The Financial Literacy of Micro-entrepreneurs: Evidence from Italy*, "Bank of Italy Occasional Paper" 2022, No. 727.
- Froot K.A.,** *The market for catastrophe risk: a clinical examination*, "Journal of Financial Economics" 2001, Vol. 60, No. 2–3.
- Gallagher J.,** *Learning about an infrequent event: Evidence from flood insurance take-up in the United States*, "American Economic Journal: Applied Economics" 2023, *Mitigation disaster risks in the age of climate change*, "Econometrica" 2023, Vol. 95, No. 5.
- Gittins P., McElwee G.,** *Constrained entrepreneurship: upland farmer response to the socio-political challenges in England's beef and sheep sector*, "Journal of Rural Studies" 2023, Vol. 104.
- Gittins P., McElwee G.,** *Farm adaptative business strategies in crisis management: Covid-19*, "Journal of Rural Studies" 2024, Vol. 111.
- Gittins P., McElwee G., Lever J.,** *Constrained entrepreneurship in UK agriculture: A Weberian analysis*, "Journal of Rural Studies" 2022, Vol. 95.
- Gleißner W.,** *Grundlagen des Risikomanagements: Handbuch für ein Management unter Unsicherheit*, 4. Aufl, München, Vahlen, 2022.
- Gondring H.,** *Versicherungswirtschaft. Handbuch für Studium und Praxis*, München, Vahlen, 2015.
- Gründl H., Guxha D., Karatseva A. et al.,** *Insurability of pandemic risks*, "Journal of Risk and Insurance" 2021, Vol. 88, No. 4.
- Hansen E.J., Karecha P., Sato M. et al.,** *Global warning has accelerated: Are the United Nations and the public well-informed?*, "Environment: Science and Policy for Sustainable Development" 2025, Vol. 6, No. 1, online, access 3.02.2025.
- Hartung U.,** *Extremwetterereignisse in der Landwirtschaft: Risikomanagement im Bundesländervergleich*, „Berichte über Landwirtschaft“ 2020, Vol. 98, No. 2.
- Hirschauer N., Mußhoff O.,** *Risikomanagementinstrumente im Vergleich: Sollte man landwirtschaftliche Ernteversicherungen subventionieren? – Gute alte Argumente in einem neuen Streit [in:] Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues eV., E. Berg, M. Hartmann, T. Heckeley et al., Band 44, Münster-Hiltrup, Landwirtschaftsverlag, 2009.*
- Hohl M.R.,** *Agricultural Risk Transfer. From Insurance to Reinsurance to Capital Market*, Wiley, Chichester, 2019.
- Iwanicz-Drozdowska M.** (scientific ed.), *Ubezpieczenia*, Warsaw, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2018.
- Jacobs A.,** *Policy Making for the long term in advanced democracies*, "Annual Review of Political Science" 2016, Vol. 19, No. 1.
- Kaas R., Goovaerts M., Dhaene J. et al.,** *Modern Actuarial Risk Theory: Using R*, Berlin, Heidelberg, Springer, 2009.
- Kaczala M., Łyskawa K.,** *Konstrukcja ubezpieczenia indeksowego suszy w zakresie wybranych upraw i jego akceptacja przez rolników w Polsce [in:] Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i skonstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, scientific ed. M. Soliwoda, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2022.

- Kaplow L.**, *Incentives and government relief for risk*, "Journal of Risk and Uncertainty" 1991, Vol. 4, No. 2.
- Kartern W., Nell M., Richter A. et al.**, *Risiko und Versicherungstechnik. Eine ökonomische Einführung*, Wiesbaden, Springer Gabler, 2018.
- Keil R.**, *Betriebsunterbrechungsversicherung. Ursachen, Wirkungen und Lösungen*, Karlsruhe, VVW, 2019.
- Kowalczyk P., Poprawska E., Ronka-Chmielowiec W.**, *Metody aktuarialne*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
- Kulawik J.** (red.), **Kagan A., Klimkowski C. et al.**, *Ryzyko katastroficzne i rezyliencja w gospodarce żywnościowej – implikacje dla polityki rolno-żywnościowej*, Warsaw, IERiGŻ PIB, December 2024.
- Kulawik J.** (red.), *Luka finansowa w rolnictwie a instrumenty finansowe. Studium przypadku na podstawie PROW 2023–2027*, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2021.
- Kulawik J.**, *Fundamentalne problemy zarządzania ryzykiem w rolnictwie. Od ryzyka czystego i spekulatywnego do ERM i ryzyka łańcuchów (sieci) żywnościowych*, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2022.
- Kulawik J.**, *Teoretyczne podstawy ubezpieczeń szkód majątkowych w rolnictwie*, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2020.
- Kulawik J.** (red. nauk.), *Ryzyko katastroficzne i rezyliencja w gospodarce żywnościowej*, not published, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2024.
- Lien J., Shushi T.**, *Asymptotics of the loss-based tail risk measures in the presence of extreme risks*, "European Actuarial Journal" 2024, Vol. 14, No. 1.
- Louaas A., Picard P.**, *Optimal insurance coverage of low-probability catastrophic risk*, "The Geneva Risk and Insurance Review" 2021, Vol. 46, No. 1.
- Maćcek A., Gheceva S., Murg M.**, *Impact of natural disaster on the value of (Re)Insurance Companies*, "German Journal of Risk and Insurance" 2023, Vol. 112, No. 4.
- Mao T., Hu J., Liu H.**, *The average risk sharing problem under risk measure and expected utility theory*, "Insurance: Mathematics and Economics" 2018, Vol. 83(C).
- Martin I.W.R., Pindyck S.R.**, *Averting Catastrophes: The Strange Economics of Scylla and Charybdis*, "American Economic Review" 2015, Vol. 105, No. 10.
- Melyukhina O., Yoon W.**, *Producer incentives in livestock disease management: a synthesis of conceptual and empirical studies. Draft Report- OECD Conference Centre*, Paris 2017.
- Meuwissen M.P.M., van Asseldonk M.P.A.M., Huirne M.B.R.**, *Coping with Crisis Risk in European Agriculture*, "Eurochoices" 2006, Vol. 5.
- Mitchell-Wallace K., Jones M., Hillier J. et al.**, *Natural Catastrophe Risk Management and Modelling: A Practitioner's Guide*, Wiley, Chichester, 2017.
- NAIC** (National Association of Insurance Commissioners), *Business interruption policies (BOP)*, 2022, <https://policies-boop>, access 15.01.2025.
- OECD**, *National risk assessment: A cross-country perspective*, Paris 2018.
- Pohl S., Iranya J.**, *The ABC of Reinsurance*, Karlsruhe, VVW, 2018.
- Polska Izba Ubezpieczeń**, *Klimat rosnących strat. Rola ubezpieczeń w ochronie klimatu i transformacji energetycznej*, Warsaw 2013.

- Priest G.L.**, *The government, the market, and the problem of catastrophic loss*, "Journal of Risk and Uncertainty" 1996, Vol. 12, No. 2–3.
- Refai D., Elkafrai N., Gittins P.**, *Creating a sustainable ripple in rural entrepreneurship – the case of Deserttulp in resource-constrained rural Jordan*, "Journal of Entrepreneurial Behavior" 2024, V. 30, No. 1.
- Rejda E.G., McNamara J.M.**, *Principles of Risk Management and Insurance*, London, New York, Pearson, 2017.
- Ricci O., Santilli G.**, *Exploring the link between financial literacy and business interruption insurance: evidence from Italian micro-enterprises*, "The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issues and Practice" 2024, Vol. 49, No. 4.
- Richardson K., Steffen W. et al.**, *Earth beyond six of nine planetary biundries*, "Science Advances" 2023, Vol. 9, No. 37.
- Rippo R., Cerroni S.**, *Farmers participation in the Income Stabilisation Tool: Evidence from the apple sector in Italy*, "Journal of Agricultural Economics" 2022, Vol. 74, No. 1.
- Rockström J., Steffen W. et al.**, *Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity*, "Ecology and Society" 2009, Vol. 14, No. 2.
- Rohlf T.**, *Risikomanagement im Versicherungsunternehmen: Identifizierung, Bewertung und Steuerung*, Karlsruhe, Versicherungswirtschaft, 2018.
- Saldenha I.J., Canne J.**, *Adjudication rather than experience of data abstraction matters more in reducing errors in abstracting data in Systematic review*, "Research Synthesis Methods" 2020, Vol. 11, No. 3.
- Savada Y.**, *The impact of Natural and Manmade Disasters on Household Welfare, Plenary paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, 12–18.08.2006*.
- Schwarz S.L.**, *Insuring the "Uninsurable": Catastrophe bonds, pandemics, and risk securitization*, "Washington University Law Review" 2021, Vol. 90.
- Shojenia K.G., Samson M.**, *How quickly do systematic reviews go out of date? A survival analysis*, "Annals of Internal Medicine" 2007, Vol. 174, No. 4.
- Siedl M., Regeling K.**, *Schaden – und Krisenmanagement [in:] Betriebliches Risikomanagement und Industrierversicherung. Erfolgreiche Unternehmensteuerung durch ein effektives Risiko- und versicherungsmanagement*, Hrsg. A. Mahnte, T. Rohlf, Wiesbaden, Springer Gabler, 2020.
- Smith R., McElwee G., Somerville P.**, *Illegal diversification strategies in the farming community from a UK perspective*, "Journal of Rural Studies" 2017, Vol. 53.
- Soliwoda M., Pawłowska-Tyszko J., Juchniewicz M. et al.**, *Instrument stabilizacji dochodów [in:] Weryfikacja praktyczna proponowanych produktów ubezpieczeniowych i skonstruowanie systemu holistycznego zarządzania ryzykiem (pilotaż)*, scientific ed. Michał Soliwoda, Warsaw, IERiGŻ PIB, 2022.
- Sommer M.**, *Punkt krytyczny dla klimatu*, Dziennik Gazeta Prawna, nr 25, 6.02.2025.
- Stahl U.**, *Distant relations: business interruption insurance and business closure insurance*, "The Geneva Papers on Risk and Insurance – Issue and Practice" 2023, Vol. 48, No. 3.
- Tang Q., Yang Y.**, *Worst-case moment under partial ambiguity*, ASTIN Bulletin: "The Journal of the IAA" 2023, Vol. 53, No. 2.

Managing catastrophic risks in agriculture

- Tse K.Y.**, *Nonlife Actuarial Models Theory, Methods and Evaluation*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009.
- Van Voss H.B., Helsloot J.**, *How states deal with long-term destabilizing risks*, "Journal of Risk Research" 2023, Vol. 26, No. 10.
- Vergara O., Zuba G., Doggett T. et al.**, *Modelling the potential impact of catastrophic weather crop insurance industry portfolio losses*, "American Journal of Agricultural Economics" 2008, Vol. 90, No. 5.
- Vrije Universiteit Amsterdam**, *Snowball method – Research skills – Advanced – LibGuides*, <https://libguides.vu.nl/c.php>, access 7.02.2025.
- Wnuk K., Garropalli T.**, *Knowledge Management in Software Testing: A Systematic Snowball Literature Review*, "e-Informatics Software Engineering Journal" 2018, Vol. 12, No. 1.
- World Bank**, *World Development Report 2000/2001, Attacking Poverty*, Washington D.C. 2001.
- World Economic Forum**, *The Global Risks Report 2025*, 20th. Edition, 2025.

received: 20.01.2025
accepted: 18.04.2025

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)



Krytyczna ocena bezpieczeństwa żywnościowego na podstawie wskaźnika GFSI: kontekst Polski na tle państw Unii Europejskiej

Iwona Szczepanik, Igor Olech

Abstrakt

Celem artykułu jest ocena pozycji Polski w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego na tle państw Unii Europejskiej (UE) w latach 2012–2022, przy wykorzystaniu Światowego Indeksu Bezpieczeństwa Żywnościowego (ang. *Global Food Security Index*, GFSI). Analiza obejmuje zarówno dane punktowe i rankingowe, jak i dynamikę zmian, zmienność wskaźnika oraz porównanie z wartością średnią UE. Wyniki wskazują na umiarkowaną, lecz systematyczną poprawę sytuacji Polski, która zbliża się do średniego poziomu UE. Jednocześnie polski system żywnościowy cechuje się ponadprzeciętną stabilnością, a jego pozycja uległa wzmocnieniu po reformie metodologicznej GFSI w 2020 roku. Artykuł zawiera również krytyczną analizę wskaźnika, wskazując na jego ograniczenia koncepcyjne i pomijanie alternatywnych perspektyw, takich jak suwerenność żywnościowa czy demokracja żywnościowa, których uwzględnienie może mieć istotny wpływ na pozycję bezpieczeństwa żywnościowego Polski na tle państw UE. GFSI okazuje się narzędziem użytecznym, lecz wymagającym uzupełnienia o szerszy kontekst polityczno-institutionalny.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo żywnościowe, Polska, Unia Europejska, wskaźnik GFSI.

Iwona Szczepanik, dr hab., prof. IERiGŻ, Zakład Ekonomiki Agrobiznesu i Biogospodarki, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie; **Igor Olech**, mgr, Zakład Ekonomiki Agrobiznesu i Biogospodarki, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie.

Wstęp

Presja na ciągły wzrost gospodarczy, który stał się wyznacznikiem rozwoju w skali globalnej i krajowej, z jednej strony prowadzi do wzrostu produkcji dóbr i usług, z drugiej zaś – do nadmiernej konsumpcji. Z jednej strony występuje nadprodukcja żywności na świecie, z drugiej narasta problem głodu. Na początku lat 90. XX wieku liczba głodujących i niedożywionych osób na świecie przekraczała miliard osób. Przez blisko 30 lat udało się znacząco ograniczyć poziom głodu do ok. 550 mln osób w latach 2017–2018. Niestety od 2019 roku liczba ta zaczęła ponownie rosnąć¹. Powodem głodu i niedożywienia, a w rezultacie braku bezpieczeństwa żywnościowego, są nierówności społeczne, konflikty zbrojne, ekstremalne zjawiska pogodowe, a także spowolnienia gospodarcze wywołane różnymi czynnikami. W ostatnich latach problemy te pogłębiła również recesja wywołana przez pandemię COVID-19.

W efekcie, w 2023 roku głodu doświadczało już ponad 733 mln ludzi, tj. 9,1% globalnej populacji (w 2019 roku – 7,5%). Ponad połowa wszystkich głodujących (385 mln, ok. 8% populacji) mieszkała w Azji, a ponad 1/3 (298 mln, niemal 20% populacji) w Afryce. Najmniej głodujących było w Ameryce Środkowej i na Karaibach (41 mln, niemal 18%) oraz w Oceanii (3 mln, ponad 6% populacji). W ostatnim czasie, największy wzrost liczby osób niedożywionych odnotowano w Afryce. W Ameryce Północnej i Europie liczba głodujących nie jest rejestrowana, ale ocenia się, że ich udział nie przekraczał 2,5%².

W ostatnich latach z powodu pandemii oraz wojny na Ukrainie i innych konfliktów zbrojnych, a także skutków zmian klimatycznych, w tym pogłębiającego się deficytu wody, kwestia zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego nabiera coraz większego znaczenia. Również dla państw Unii Europejskiej (UE) pozostaje ona kluczowym wyzwaniem. Jeżeli w najbliższym okresie obserwowana wzrostowa tendencja liczby głodujących i niedożywionych utrzyma się, to niemożliwe będzie osiągnięcie do 2030 roku celów trwałego zrównoważonego rozwoju (SDG), w tym: wyeliminowanie głodu (cel SDG2) i ubóstwa (cel SDG1) oraz zapewnienie dobrego zdrowia i jakości życia (cel SDG3), celów przyjętych przez ONZ w rezolucji Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030³. Rada UE już w 2016 roku wyraziła zaniepokojenie

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024: Financing to the end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms*, Rome, FAO, 2024, s. 3–9, <https://doi.org/10.4060/cd1254en>.

2. Ibidem.

3. ONZ, *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r., Organizacja Narodów Zjednoczonych A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>.

faktem, że głód pozostaje jednym z najpilniejszych wyzwań rozwojowych⁴. Podobnie jak eksperci FAO, którzy podkreślali w raportach publikowanych jeszcze przed kryzysem zdrowotnym wywołanym pandemią COVID-19, że coraz liczniejsze konflikty zbrojne, pogorszenia koniunktury gospodarczej, narastanie ekstremalnych zjawisk klimatycznych, przy występowaniu wysokich cen żywności i rosnących nierównościach dochodowych, oddalają ludzkość od osiągnięcia celu SDG2 – Zero głodu do 2030 roku.

Kwestia zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego pozostaje zatem jednym z najpilniejszych globalnych wyzwań, które mają znaczenie nie tylko dla krajów rozwijających się, lecz także wysoko rozwiniętych, w tym UE i jej poszczególnych państw członkowskich. Problem ten zaznaczył się szczególnie wyraźnie w trakcie pandemii, która spowodowała trudności w przepływach żywności w ramach globalnych łańcuchów rolno-spożywczych. Wraz z inwazją Rosji na Ukrainę ujawniła się natomiast duża niestabilność na światowych rynkach surowców rolnych i energetycznych. Producenci żywności musieli mierzyć się z takimi wyzwaniami jak szybko rosnące ceny surowców czy zapewnienie ciągłości łańcuchów dostaw. Jednocześnie na świecie i w Europie wciąż mamy do czynienia ze skutkami zmian klimatycznych, które niekorzystnie oddziałują na warunki przyrodnicze prowadzenia produkcji rolnej. Wszystkie te czynniki stanowią wyzwania gospodarcze zagrażające bezpieczeństwu żywnościowemu w państwach UE, a tym samym wywołują wzrost zainteresowania tym zjawiskiem wśród badaczy.

Celem artykułu jest ocena bezpieczeństwa żywnościowego Polski na tle UE w latach 2012–2022. W analizie wykorzystano Światowy Indeks Bezpieczeństwa Żywnościowego (GFSI), który pozwala ocenić poziom bezpieczeństwa żywnościowego poszczególnych państw, uwzględniając takie wymiary jak: przystępność cenową żywności, dostępność żywności, jakość i bezpieczeństwo żywności oraz zasoby naturalne i odporność systemów żywnościowych w odniesieniu do średniej w UE. Tym samym, stanowi on poniekąd kontynuację artykułu napisanego przez I. Szczepaniak w 2018 roku⁵. Powtórzenie badania jest istotne nie tylko z powodu upływu czasu, lecz także ze względu na rewolucyjną reformę wskaźnika GFSI niedługo po publikacji poprzedniego artykułu. W artykule I. Szczepaniak⁶ oceniono trzy indeksy cząstkowe. Od tego czasu wskaźnik GFSI został rozwinięty o czwarty subindeks, a w skali ogólnej

4. Rada Unii Europejskiej, *Marnotrawienie żywności i straty żywności – konkluzje Rady*, Bruksela, 28 czerwca 2016 roku, 10730/16, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10730-2016-INIT/pl/pdf>.

5. I. Szczepaniak, *Ocena bezpieczeństwa żywnościowego i samowystarczalności żywnościowej Polski na tle państw Unii Europejskiej*, „International Business and Global Economy” 2018, nr 37, s. 168–182, <https://doi.org/10.4467/23539496IB.18.012.9385>.

6. Ibidem.

liczba analizowanych zmiennych została podwojona, co z pewnością nie pozostało bez wpływu na wyniki rankingu.

Struktura opracowania jest następująca. W pierwszej części znajduje się wprowadzenie do problematyki. Część druga jest poświęcona teoretycznemu przedstawieniu zagadnienia bezpieczeństwa żywnościowego. Część trzecia omawia Światowy Indeks Bezpieczeństwa Żywnościowego GFSI i jego filary składowe. W kolejnej części przedstawiono wyniki analizy, która obejmowała zarówno dane punktowe i rankingowe, jak i dynamikę zmian, zmienność wskaźnika oraz porównanie z wartością średnią UE. Następnie przeprowadzono krytyczną analizę wskaźnika GFSI, wskazując na jego ograniczenia koncepcyjne i pomijanie alternatywnych perspektyw, także jego użyteczność. Opracowanie zakończono podsumowaniem.

Bezpieczeństwo żywnościowe – uwagi teoretyczne

Bezpieczeństwo żywnościowe (ang. *food security*) jest pojęciem aktualnym, ale też skomplikowanym i wieloaspektowym, które obejmuje zarówno aspekty gospodarcze, polityczne, jak i demograficzne, społeczne, kulturowe oraz techniczne⁷. Najogólniej rzecz ujmując, przez bezpieczeństwo żywnościowe należy rozumieć sytuację, w której wszyscy ludzie zawsze mają fizyczny, ekonomiczny i społeczny dostęp do wystarczającej, bezpiecznej i odżywczej żywności, która zaspokaja ich potrzeby żywieniowe i preferencje wynikające z prowadzenia aktywnego i zdrowego trybu życia⁸. Na podstawie tej definicji można określić cztery warunki, które muszą być jednocześnie spełnione, aby zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe. Są nimi⁹:

1. Fizyczna dostępność żywności (ang. *availability*) – ten warunek dotyczy faktycznej lub potencjalnej dostępności żywności, w tym z produkcji, rezerw; odnosi się m.in. do sfery funkcjonowania rynków i transportu.
2. Ekonomiczna dostępność żywności (ang. *access*) – ten warunek dotyczy odpowiedniego fizycznego i ekonomicznego dostępu do żywności w sytuacji, kiedy żywność jest faktycznie lub potencjalnie dostępna na rynku; dostęp ekonomiczny do żywności oznacza, że powinna być ona przystępna cenowo, tj. jej pozyskanie nie

7. European Commission, *Food security: understanding and meeting the challenge of poverty*, Brussels, Belgium, Publications Office of the European Union, 2009, s. 7.

8. FAO, *The State of Food Insecurity in the World. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress*, Rome, FAO, IFAD, WFP, 2015, s. 53, <https://www.fao.org/fsnforum/resources/fao-flagships/state-food-insecurity-world-2015-sofi>.

9. FAO, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022: Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable*, Rome, FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2022, s. 202, <https://doi.org/10.4060/cc0639en>.

powinno narażać ludzi na niezaspokojenie innych podstawowych potrzeb, takich jak edukacja czy opieka zdrowotna; dostęp fizyczny oznacza z kolei, że żywność powinna być dostępna dla wszystkich osób, w tym fizycznie wrażliwych jak dzieci, osoby starsze czy niepełnosprawne.

3. Jakość i bezpieczeństwo żywności (ang. *utilisation*) – rozumiane jako zapewnienie jakości zdrowotnej żywności; oznacza to, że żywność (w postaci odpowiednio zbilansowanej i zróżnicowanej diety) powinna dostarczać odpowiednią ilość energii i zawierać niezbędne składniki odżywcze; w połączeniu z odpowiednimi warunkami sanitarnymi, dostępem do czystej wody i opieką zdrowotną wpływa to stan odżywienia jednostek.
4. Stabilizacja (ang. *stability*) – oznacza stan, w którym system jest stabilny pod względem dostaw żywności niezależnie od zmieniających się – nagle lub cyklicznie – warunków otoczenia (np. ekonomicznych, klimatycznych, społecznych, politycznych); stanowi to warunek zapewnienia stałego bezpieczeństwa żywnościowego.

Bezpieczeństwo żywnościowe można rozpatrywać na poziomie globalnym, krajowym, gospodarstwa domowego i jednostki. Światowe bezpieczeństwo żywnościowe obejmuje wszystkie elementy systemu żywnościowego, a więc produkcję i dystrybucję żywności, zapasy żywności, pomoc żywnościową, systemy informacji dotyczące produkcji i konsumpcji oraz programy poprawy wyżywienia ludności¹⁰. Zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego w wymiarze międzynarodowym wyraża się również w dążeniu do usunięcia rażących regionalnych nierówności w zaspokajaniu głodu. Niebagatelną rolę w zmniejszaniu luki żywnościowej w krajach dotkniętych trwałym deficytem żywności odgrywa pomoc żywnościowa – zarówno doraźna, jak i długookresowa¹¹. W wymiarze krajowym bezpieczeństwo żywnościowe jest warunkowane fizycznym i ekonomicznym dostępem całej ludności danego kraju do żywności spełniającej wymogi jakościowe i zdrowotne. Jest ono rozumiane jako „podaż żywności do celów konsumpcji w danym kraju równa co najmniej biologicznym potrzebom społeczeństwa przez cały rok”¹². Czynnikiem warunkującym osiągnięcie bezpieczeństwa żywnościowego na poziomie narodowym w dłuższym okresie są: ciągłość strumienia podaży

10. K. Pawlak, *Problemy światowego i europejskiego bezpieczeństwa żywnościowego* [w:] *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*, red. K. Świetlik, Monografie Programu Wieloletniego, nr 65, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2017, s. 50–89, <http://www.ierigz.waw.pl/publikacje/publikacje-programu-wieloletniego-2015-2019/21786,13,3,0,nr-65-ewolucja-swiatowego-i-krajowego-popytu-na-zywnosc-w-kontekście-zmian-demograficznych-i-bezpieczenstwa-zywnosciowego.html>.

11. J. Małyś, *Ekonomiczna interpretacja bezpieczeństwa żywnościowego* [w:] *Bezpieczeństwo żywności w erze globalizacji*, red. S. Kowalczyk, Warszawa, Szkoła Główna Handlowa, 2009.

12. N. Ballenger, C. Mabbs-Zeno, *Treating food security and food aid issues at the GATT*, „Food Policy” 1992, Vol. 17(4), p. 264–276.

produktów żywnościowych, racjonalna gospodarka zasobami naturalnymi, czynniki środowiskowe i klimatyczne, jak również otoczenie administracyjne i społeczno-polityczne¹³. Na poziomie gospodarstwa domowego lub jednostki bezpieczeństwa żywnościowe określa stabilna podaż żywności pochodząca z zakupu bądź z własnej produkcji, odpowiadająca potrzebom wszystkich (poszczególnych) członków danego gospodarstwa. Wynika z tego, że polityka żywnościowa państwa może zapewnić gospodarstwom domowym maksymalny stopień bezpieczeństwa żywnościowego tylko wtedy, gdy będzie uwzględniać wszystkie czynniki i procesy wpływające na stan żywienia osób wchodzących w skład gospodarstwa domowego¹⁴.

W okresie trwania wojny Rosji z Ukrainą – dwóch krajów, które są znaczącymi producentami i eksporterami produktów rolno-spożywczych – zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego na świecie nabrało szczególnego znaczenia. Trwa dyskusja na temat zagrożeń dla globalnego dostępu do żywności, która byłaby bezpieczna i odpowiednia pod względem wartości odżywczych. Zarówno restrykcje handlowe wprowadzone w związku z trwającymi konfliktami zbrojnymi, nierówności między regionami świata, prowadzące do pogłębiania się głodu, jak i postępujące zmiany klimatyczne nasilają problem braku globalnego bezpieczeństwa żywnościowego.

Światowy Indeks Bezpieczeństwa Żywnościowego

Jednym ze wskaźników charakteryzujących bezpieczeństwo żywnościowe danego kraju czy regionu jest publikowany od 2012 roku Światowy Indeks Bezpieczeństwa Żywnościowego (ang. *Global Food Security Index*, GFSI), który jest liczony dla ponad 110 krajów świata, w tym dla 19 państw UE i Wielkiej Brytanii. Ograniczeniem tej metody jest brak w rankingu państw bałtyckich, a także Słowenii, Malty, Luksemburga i Cypru, co wynika ze skupienia się wskaźnika na państwach o większej populacji¹⁵. Przy populacji UE wynoszącej ok. 450 mln osób, kraje te stanowią mniej niż 2,5% populacji unijnej (ok. 10,5 mln osób łącznie)¹⁶. Chociaż udział tych krajów w całkowitej populacji UE jest niewielki, ich brak w analizach może prowadzić do niepełnego

13. J. Małysz, op. cit.

14. K. Pawlak, op. cit.

15. M. Izraelov, J. Silber, *An assessment of the global food security index*, „Food Security” 2019, Vol. 11(5), p. 1135–1152, <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00941-y>.

16. Litwa: 2,89 mln, Łotwa: 1,87 mln, Estonia: 1,37 mln, Słowenia: 2,12 mln, Malta: 0,56 mln, Luksemburg: 0,93 mln, Cypr: 0,67 mln, co daje łącznie: 10,41 mln osób.

obrazu unijnego bezpieczeństwa żywnościowego, zwłaszcza w kontekście różnorodności geograficznej i gospodarczej UE.

Indeks GFSI składa się z licznych determinant, wyselekcjonowanych przez ekspertów w temacie bezpieczeństwa żywnościowego. Determinanty te posłużyły do konstrukcji początkowo trzech indeksów cząstkowych (subindeksów), charakteryzujących takie aspekty bezpieczeństwa żywnościowego jak: przystępność cenowa żywności (ang. *affordability*), dostępność żywności (ang. *availability*) oraz jakość i bezpieczeństwo żywności (ang. *quality and safety*), a od 2020 roku także czwartego subindeksu, tj. zasobów naturalnych i odporności (ang. *natural resources & resilience*); wówczas liczba analizowanych zmiennych w skali ogólnej została podwojona¹⁷. Każdy indeks cząstkowy opiera się na zestawie mierzalnych wskaźników społecznych, ekonomicznych, środowiskowych i infrastrukturalnych. Wyniki są przeliczane według skali od 0 do 100, gdzie wyższa wartość oznacza lepszy poziom bezpieczeństwa żywnościowego. Indeksy bazują na dziesiątkach wskaźników jakościowych i ilościowych, które mierzą dostęp, jakość, stabilność i systemową odporność systemów żywnościowych w badanych krajach. Od 2017 roku coraz większą wagę przywiązuje się do wpływu zmian klimatycznych oraz zasobów naturalnych na bezpieczeństwo żywnościowe. Wskaźnik GFSI jest wyliczany zarówno na podstawie danych ilościowych, jak i jakościowych¹⁸.

Wskaźnik GFSI jest najpopularniejszym spośród wskaźników porównujących bezpieczeństwo żywnościowe na poziomie krajowym¹⁹. Został on przygotowany przez The Economist Intelligence Unit, czyli jednostkę badawczą stworzoną przez magazyn „The Economist”. Fundatorem wskaźnika jest Corteva, tj. jeden z czołowych światowych producentów środków ochrony roślin, będący własnością firmy DuPont²⁰. Celem analiz opartych na indeksie GFSI jest ocena: które z badanych krajów są najmniej, a które najbardziej narażone na brak bezpieczeństwa żywnościowego, z uwzględnieniem wspomnianych wcześniej jego wymiarów.

17. Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2017: Measuring Food Security and the Impact of Resource Risks*, 2017, s. 41–44, https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/resources/EIU_Global_Food_Security_Index_-_2017_Findings_Methodology.pdf; Economist Impact, *Global Food Security Index 2022: Assessing Food Security Across Four Key Pillars Affordability, Availability, Quality and Safety, and Sustainability and Adaptation*, 2022, <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/download-the-index>.

18. K. Boratyńska, *Risk Challenges and Their Impact on the Sustainable Food Security System: Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic*, „Sustainability” 2025, Vol. 17(1), p. 226. <https://doi.org/10.3390/su17010226>.

19. M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

20. A. Nowak et al., *Potencjał polskiego rolnictwa na tle krajów UE w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium”, 2023.

Miejsce Polski w rankingu według Światowego Indeksu Bezpieczeństwa Żywnościowego

Średnia wartość Światowego Indeksu Bezpieczeństwa Żywnościowego dla wszystkich badanych krajów w 2022 roku wynosiła 62,2, podczas gdy w UE znacznie przekraczała ten poziom i wynosiła 74,8. Wskaźnik ten w UE zmniejszył się w stosunku do 2019 roku, kiedy to wynosił 75,8. Do 2019 roku średni poziom GFSI dla wszystkich badanych krajów wzrastał, po czym w latach 2019–2021 odnotowano jego spadek (do poziomu 60,9). W ostatnich latach, gdy światowe bezpieczeństwo żywnościowe staje się coraz ważniejsze, wahania wartości wskaźnika GFSI mogą wskazywać, że bezpieczeństwo to nie charakteryzuje się stabilnością. Z zebranych danych w wynika m.in., że subindeks przystępności cenowej w latach 2019–2022 zmniejszył się z 71,9 do 69,0, co zostało spowodowane w szczególności przez zawirowania związane z pandemią COVID-19 i wojną na Ukrainie²¹.

W 2022 roku Polska zajmowała 21. lokatę pod względem poziomu indeksu bezpieczeństwa żywnościowego (tabela 1). Oznacza to, że w porównaniu z 2012 rokiem poprawiła swoją lokatę o trzy pozycje, a względem 2021 roku odnotowała spadek o jedną pozycję. Ponadto Polska znalazła się w grupie nielicznych krajów (wraz z Francją, Belgią, Bułgarią), które w 2022 roku osiągnęły poziom indeksu wyższy niż w latach 2012–2021 lub równy. Finlandia i Irlandia nieprzerwanie należały do krajów o najwyższej wartości indeksu GFSI (1. i 2. lokata), a Francja i Holandia zajęły odpowiednio 4. i 5. lokatę. Spośród analizowanych krajów członkowskich UE najniższym stopniem bezpieczeństwa żywnościowego odznaczały się Grecja, Węgry, Słowacja i Rumunia²².

Analiza częściowych indeksów GFSI w 2022 roku (tabela 1) wskazuje, że do krajów, w których wszystkie subindeksy przyjmowały wartości powyżej średniej, w 2022 roku należały Austria, Finlandia, Francja, Holandia oraz Szwecja. Najwyższą przystępnością cenową żywności odznaczały się Holandia, Irlandia i Belgia, w których wskaźnik ten przekraczał 92. Najwyższa dostępność żywności występowała w Portugalii, Finlandii, Irlandii oraz Holandii. Indeks wyrażający jakość i bezpieczeństwo żywności osiągał najwyższy poziom w Danii, Finlandii oraz Belgii. Natomiast zasoby naturalne i odporność stanowiły atut Finlandii oraz Irlandii. Jeśli chodzi o Polskę, to dwa indeksy częściowe osiągały poziom poniżej średniej UE (przystępność cenowa i dostępność) i dwa powyżej średniej (jakość i bezpieczeństwo żywności oraz zasoby naturalne

21. Economist Impact, *Global Food Security Index 2022*, op. cit.

22. Ibidem.

i odporność). Relatywnie niska wartość subindeksu dostępność wynika z „umiarkowanych” ocen takich wskaźników współtworzących ten indeks jak: badania i rozwój rolnictwa, infrastruktura gospodarstw rolnych oraz zmienność produkcji rolnej, a także „bardzo słabej” oceny w kategorii: bezpieczeństwo żywnościowe i zobowiązania w zakresie polityki dostępu²³.

Tabela 1. Wartości wskaźnika GFSI i jego indeksów cząstkowych w państwach UE w 2022 roku

Ranking	Kraj	Indeks GFSI	Przystępność cenowa	Dostępność	Jakość i bezpieczeństwo żywności	Zasoby naturalne i odporność
1.	Finlandia	83,7	91,9	70,5	88,4	82,6
2.	Irlandia	81,7	92,6	70,5	86,1	75,1
4.	Francja	80,2	91,3	69,0	87,7	70,3
5.	Holandia	80,1	92,7	70,7	84,7	69,2
7.	Szwecja	79,1	91,9	68,3	85,0	68,3
10.	Portugalia	78,7	90,0	77,0	79,8	64,5
12.	Austria	78,1	91,3	67,1	81,2	69,7
14.	Dania	77,8	92,1	63,2	89,1	63,8
16.	Czechy	77,7	91,3	69,4	76,3	70,3
17.	Belgia	77,5	92,6	64,6	88,4	61,0
19.	Niemcy	77,0	87,9	67,0	79,9	70,8
20.	Hiszpania	75,7	89,0	63,1	81,2	66,4
21.	Polska	75,5	87,4	63,8	81,5	66,7
27.	Włochy	74,0	89,5	68,7	75,9	57,3
29.	Bułgaria	73,0	85,8	66,5	79,5	56,6
31.	Grecja	72,2	88,5	58,3	80,8	57,3
34.	Węgry	71,4	86,7	63,3	74,4	57,0
36.	Słowacja	71,1	89,1	55,3	77,9	57,6
45.	Rumunia	68,8	85,1	60,6	77,9	47,1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wskaźników GFSI.

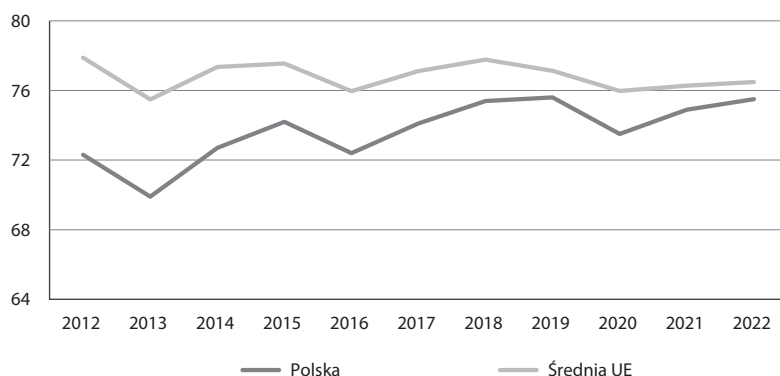
W artykule I. Szczepaniak²⁴ oceniono trzy subindeksy GFSI, czyli przystępność cenową, dostępność oraz jakość i bezpieczeństwo żywności. Od tego czasu, wskaźnik został rozwinęty o czwarty filar, czyli surowce naturalne i odporność, a w skali

23. Ibidem.

24. I. Szczepaniak, op. cit.

ogólnej liczba zmiennych została podwojona. Zmiany wprowadzone w GFSI wpłynęły na punktację Polski (choć rankingowo Polska spadła tylko o jedno miejsce), co zostało przedstawione na wykresie 1. Należy także wziąć pod uwagę, że rok 2020 był wyjątkowy ze względu na pandemię COVID-19 – w tym roku wiele państw utraciło punkty w zakresie bezpieczeństwa żywnościowego we wskaźniku GFSI. Generalnie można zauważyć, że w całym okresie 2012–2022 wartości indeksu GFSI w Polsce, mimo wahań, wykazywały niewielką tendencję wzrostową, co wskazuje na poprawę systemu bezpieczeństwa żywnościowego w Polsce. Z wykresu 1 wynika ponadto, że wskaźniki GFSI Polski kształtują się coraz bliżej średniej UE. Wyjątkiem jest tylko istotny wzrost rozbieżności wskaźnika Polski od średniej UE w 2020 roku, co oznaczać może, że Polska była bardziej podatna na wstrząsy (tu: COVID-19) niż średnio cała UE. Należy jednak pamiętać, że z istoty średniej wynika, że jest ona bardziej stabilna niż wyniki jednego państwa.

Wykres 1. Wskaźniki GFSI Polski i średnie UE w latach 2012–2022 (w pkt)



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wskaźników GFSI.

W analizowanym okresie Polska poprawiała swoje wskaźniki GFSI. Wskaźnik ten wzrósł z około 72 pkt w 2012 roku do ponad 75 pkt w 2022 roku. Pozycja Polski w rankingu na tle innych państw wahała się najczęściej między 25. a 35. miejscem globalnie, co stawiało ją w środku rankingu – wśród krajów rozwiniętych. Na tle państw członkowskich UE Polska plasowała się poniżej średniej, ustępując m.in. Niemcom, Francji, Irlandii czy Holandii, choć w ostatnich latach zauważalny był trend zmniejszania tej różnicy, co może wskazywać na poprawę systemu bezpieczeństwa żywnościowego w Polsce. W analizowanym okresie zauważalne były trzy widoczne spadki w wynikach Polski – w 2013, 2016 i 2020 roku. Poniżej przedstawiono potencjalne ich przyczyny (tabela 2).

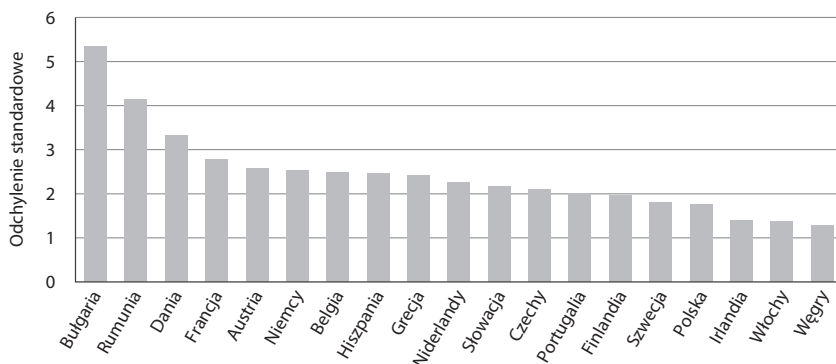
Tabela 2. Spadki wyników Polski w punktacji GFSI

Rok	Opis sytuacji	Możliwe przyczyny
2013	Spadek w globalnym rankingu z 24. miejsca w 2012 roku na 27. miejsce	– Zmiana metodologii i dodanie nowych krajów do indeksu – Irlandii i Singapuru, które wyprzedziły Polskę – Słabsze wskaźniki dostępności żywności – Problemy z infrastrukturą i jakością żywności
2016	Niewielkie obniżenie wartości wskaźnika, spadek z 28. miejsca w 2015 roku na 29. miejsce	– Niska odporność sektora rolnego na zmiany klimatu – Brak postępu w jakości żywności – Zmiany w systemach oceny danych
2020	Wyraźny spadek liczby punktów (o 2,1 pkt) w czasie pandemii COVID-19, spadek z 24. miejsca w 2019 roku na 25. miejsce	– Zakłócenia w łańcuchach dostaw – Spadek przystępności cenowej żywności – Ograniczona elastyczność systemu opieki społecznej

Źródło: Opracowanie własne.

W celu pogłębienia analizy obliczono zmienność (ang. *volatility*) wskaźnika GFSI dla państw UE. Została ona wyrażona jako odchylenie standardowe wartości GFSI w poszczególnych latach 2012–2022. Wskaźnik ten pokazuje, jak bardzo wynik danego kraju zmieniał się w czasie – im wyższe odchylenie standardowe, tym większa niestabilność bezpieczeństwa żywnościowego w danym kraju w analizowanym okresie. Wykres 2 przedstawia wizualizację zmienności wskaźnika GFSI dla państw UE. Średnia unijna wynosi 2,42 pkt. Widać wyraźnie, że zmienność wskaźnika GFSI dla Polski była jedną z niższych i kształtowała się poniżej średniej dla UE, co może świadczyć o dość znacznej stabilności bezpieczeństwa żywnościowego.

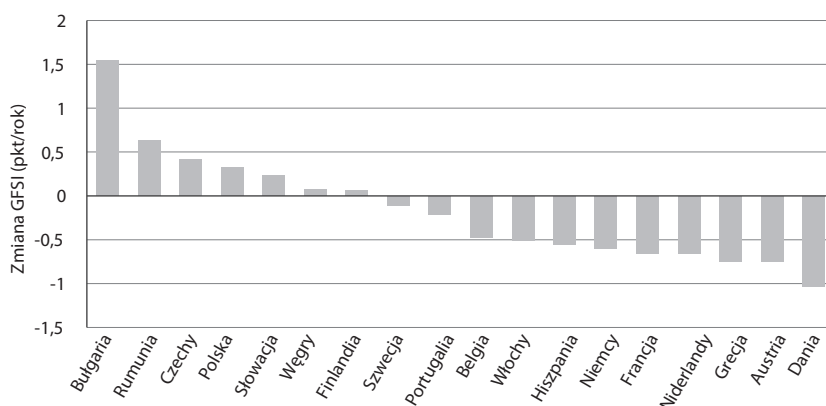
Wykres 2. Zmienność wskaźnika GFSI dla państw UE w latach 2012–2022



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wskaźników GFSI.

Ciekawych wniosków dostarcza także analiza średniego tempa zmian wartości wskaźnika GFSI w poszczególnych państwach UE w latach 2012–2022 (wykres 3). Warto zauważyć, że Polska odnotowała średni roczny wzrost GFSI na poziomie około 0,32 pkt, co plasuje ją powyżej wielu państw UE, jednak wciąż poniżej tych najszybciej poprawiających się w rankingu, takich jak Bułgaria (+1,54 pkt/rok) czy Rumunia (+0,63 pkt/rok). Można zauważyć wyraźną tendencję w kierunku konwergencji – kraje Europy Środkowo-Wschodniej poprawiają wskaźniki GFSI szybciej niż państwa Europy Zachodniej, które znajdują się już na wysokim poziomie nasycenia systemowego bezpieczeństwa żywnościowego. Z wykresu wykluczono Irlandię, która zaburzała widoczność zmienności.

Wykres 3. Średnia roczna zmiana wskaźnika GFSI w państwach UE w latach 2012–2022



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wskaźników GFSI.

Następnie przeprowadzono standaryzację Z oraz T dla wyników wskaźnika GFSI państw UE, ze szczególnym uwzględnieniem Polski. Warto zauważyć, że zarówno Z-score, jak i T-score opierają się na corocznej standaryzacji, co oznacza, że punkt odniesienia zmienia się z roku na rok. Wysoki lub niski wynik może zatem być efektem zmian nie tyle w danym kraju, ile w jego otoczeniu. Ponadto metody te są wrażliwe na skrajne obserwacje, co może wpływać na obraz względnego pozycjonowania. Mimo tych ograniczeń, standaryzacja umożliwia syntetyczną ocenę pozycji Polski względem średniej unijnej. Standaryzacja Z to wskaźnik określający o jaką liczbę odchyłeń standardowych dana obserwacja różni się od średniej badanej populacji. Wynik T natomiast jest znormalizowaną miarą wyniku Z.

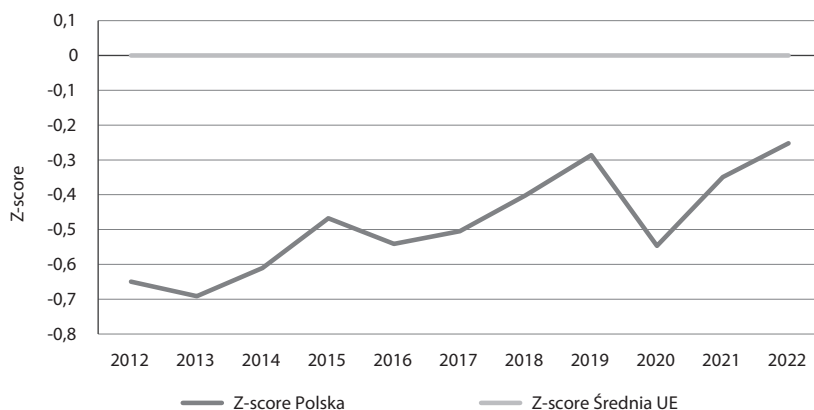
Standaryzację Z oblicza się za pomocą wzoru:

$$Z = (X - \mu) / \sigma$$

gdzie:

- X to indywidualny punkt danych (wynik GFSI dla danego kraju i roku),
- μ to średnia zbioru danych (średni wynik GFSI we wszystkich krajach UE dla danego roku),
- σ to odchylenie standardowe zbioru danych (rozrzut wyników GFSI dla danego roku).

Wykres 4. Standaryzacja Z państw UE w latach 2012–2022



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wskaźników GFSI.

Pozytywne wyniki standaryzacji Z są wtedy, gdy kraj plasuje się powyżej średniej, a negatywne – poniżej. Pozwalają one na porównanie wyników krajów w odniesieniu do wspólnej linii bazowej. Porównując roczne wyniki, można zidentyfikować trendy. Mimo poprawy punktacji wskaźnika GFSI dla Polski w latach 2016–2019, wyniki standaryzacji Z pokazują, że wciąż znajduje się ona poniżej średniej unijnej (wykres 4).

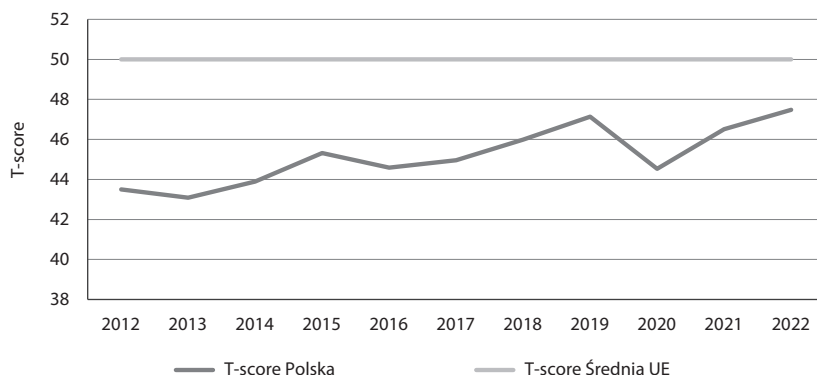
Wyniki standaryzacji T są liniową transformacją wyników standaryzacji Z, która przeskalowuje wartości do rozkładu ze średnią 50 i odchyleniem standardowym 10. Standaryzację T oblicza się przy użyciu wzoru:

$$T = 50 + 10 * Z$$

Wynik T równy 50 reprezentuje średnią dla państw UE. Standaryzacja ta ułatwia porównanie wyników, które są reprezentowane w spójnej skali, łatwiejsze do zinterpretowania niż wyniki Z. Średnia 50 jest stabilnym punktem odniesienia, dzięki czemu łatwo można wskazać, kiedy wynik znajduje się powyżej lub poniżej średniej. Ponieważ wyniki T normalizują rozkład danych dla każdego roku, są one szczególnie

przydatne przy porównywaniach między latami lub regionami. Wyniki standaryzacji T Polski również pokazują wzrost i rozwój bezpieczeństwa żywnościowego oraz lokują Polskę poniżej średnich wyników dla UE (wykres 5).

Wykres 5. Standaryzacja T: Polska a średnia unijna w latach 2012–2022



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wskaźników GFSI.

Metoda oceny bezpieczeństwa żywnościowego na podstawie wskaźnika GFSI umożliwia porównywanie bezpieczeństwa żywnościowego na poziomie krajowym. Jest więc narzędziem bardzo użytecznym. Co roku metoda ta jest rozszerzana o kolejne zmienne, co z jednej strony poszerza spektrum bezpieczeństwa żywnościowego, ale z drugiej strony sprawia jednak, że różne lata nie muszą być ze sobą w pełni porównywalne. Dlatego też ogólny wskaźnik GFSI powinien być traktowany jako zmienna poglądowa. Aby na podstawie tego wskaźnika przeprowadzać precyzyjne badania, powinno się analizować raczej poszczególne zmienne względem siebie, a nie zagregowane skumulowane wskaźniki.

Krytyczna analiza wskaźnika GFSI

Głód i niedożywienie to problemy globalne. Choć dotyczą populację UE w dużo mniejszym stopniu niż inne regiony świata, to wciąż istnieje w niej problem dystrybucji, strat, marnotrawstwa oraz optymalnego odżywiania. Jak wskazują A. Nowak i in.²⁵, na podstawie oceny zmian światowego wskaźnika GFSI, na przełomie drugiej

25. A. Nowak et al., op. cit.

i trzeciej dekady XXI wieku „światowe bezpieczeństwo żywnościowe nie jest stabilne”, chociaż akurat Polska znalazła się w grupie najbardziej stabilnych państw.

Od 2017 roku do wskaźnika GFSI dodano czwarty komponent skupiający się na surowcach naturalnych oraz odporności systemów żywnościowych²⁶. Według J. Guo i in.²⁷ obecny wskaźnik GFSI, rozszerzony o odporność na czynniki ryzyka, takie jak wojny, kataklizmy itp., lepiej odwzorowuje stan bezpieczeństwa żywnościowego poszczególnych państw, a jak twierdzą Ö. Turan i in.²⁸, coroczna kalibracja wskaźnika pozwala na dynamiczne wychwytywanie zmian zachodzących w światowych systemach żywnościowych. Może to jednak sprawiać, że porównywalność poszczególnych lat i zmian w nich zachodzących mogą być trudniejsze oraz że państwa, które osiągają wysokie noty w nowych kategoriach zyskują więcej niż miało to miejsce w latach poprzedzających te zmiany. Jednym z takich krajów może być Polska, która na tych zmianach (pomimo spadku w covidowym 2020 roku) zyskała. Ewolucja wskaźnika w latach została przedstawiona w tabeli 3.

Tabela 3. Reformy metody GFSI

Rok	Rodzaj zmian	Opis metody
2012	Wprowadzenie GFSI	3 filary – <i>Affordability, Availability, Quality & Safety</i> ; łącznie 25 zmiennych
2013–2015	Rozszerzenie GFSI	Dodawanie zmiennych dot. m.in. ubóstwa, importu
2016	Aktualizacja wag i agregacji	Zmiana wag zmiennych i agregacji – nacisk na aspekty dostępności i polityki
2017–2018	Dalsze modyfikacje	Modyfikacje definicji zmiennych, nowe jakościowe wskaźniki (np. różnorodność diety, polityka żywieniowa)
2019	Wskaźniki systemowe	Dodanie zmiennych dot. polityki środowiskowej, bioróżnorodności i odporności systemu żywnościowego
2020	Reforma strukturalna	Dodanie czwartego filaru: <i>Natural Resources & Resilience</i> – liczba zmiennych wzrosła do 58; istotna zmiana punktacji krajów
2021–2022	Rozbudowa filaru 4	Poszerzenie komponentów dotyczących zmian klimatu, dostępności zasobów wodnych i odporności infrastrukturalnej

Źródło: Opracowanie własne.

26. Zob. V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, *The effect of an objective weighting of the global food security index's natural resources and resilience component on country scores and ranking*, „Food Security” 2021, Vol. 13(6), p. 1343–1357, <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01176-6>.

27. J. Guo et al., *Global Food Security Assessment during 1961–2019*, „Sustainability” 2021, Vol. 13(24), p. 14005, <https://doi.org/10.3390/su132414005>.

28. Ö. Turan, S. Gürlük, E. Issi, *Global food security index's reflections to Balkan countries*, „Agriculture for Life Life for Agriculture” Conference Proceedings, 2018, Vol. 1(1), p. 205–211.

Wiele analizowanych wskaźników znajdowało się jeszcze w pierwszej edycji indeksu GFSI, jednak w kolejnych latach były one dzielone na mniejsze subindeksy. Niektóre badania testowały wskaźniki za pomocą metody analizy głównych składowych (ang. *Principal Component Analysis*, PCA), jak na przykład O. Odhiambo i in.²⁹ czy M. Izraelov i J. Silber³⁰. Oba te badania stwierdziły, że wyselekcjonowane zmienne nie są stronnicze ze statystycznego punktu widzenia, choć według O. Odhiambo i in.³¹ dla poprawy rzetelności wskaźnika GFSI ważenie powinno być oparte na obiektywnych, statystycznych miarach. Jest to istotne z tego punktu widzenia, że zmienne do wskaźnika GFSI są selekcjonowane przez grono 20 ekspertów. Poziomy filarów GFSI są wyliczane zarówno przez nadanie im identycznych wag, jak i nadanie wag przez to grono ekspertów³². Ponadto, z czego korzystali Ö. Turan i in.³³, poszczególne wskaźniki mogą być wyodrębnione oraz zważone przez badaczy na podstawie własnych twierdzeń. Istotne mogą być jednak także te zmienne, które nie są zawarte we wskaźniku. Przykładowo, Ö. Turan i in.³⁴ uważają, że wskaźnik powinien uwzględniać różnice w rozmiarach państw, a także rozszerzać wskaźnik o miarę współczynnika Giniego. Ten ostatni argument może być szczególnie zasadny dla takiego państwa jak Polska, w którym liczba osób ubogich wynosi ponad 2 miliony i według danych z ostatnich lat rośnie, tj. ok. 5% społeczeństwa może znajdować się w stanie niepewności żywnościowej. Z kolei W. Martindale i in.³⁵ wskazują na brak wskaźników dla magazynowania żywności. Brak odpowiednich praktyk pozwalających na długoterminowe przechowywanie żywności (szczególnie tej, która jest narażona na zmarnowanie) zostało zauważone przez S. Łabę i in.³⁶ M. Izraelov i J. Silber³⁷ stwierdzają natomiast (za Thomasem i in.), że wskaźnik skupia się na samym bezpieczeństwie żywnościowym, a nie na jego celach, jak np. konsumpcji żywności lub statusie wyżywienia populacji.

Wskaźnik od 2022 roku uwzględnia „pierwszą milę”, tj. jak najkrótszy dystans „od pola do stołu”, zwracając uwagę na skrócenie łańcuchów dostaw³⁸. Jest to szcze-

29. V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, op. cit.

30. M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

31. V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, op. cit.

32. Ibidem; M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

33. Ö. Turan, S. Gürlük, E. Issi, op. cit.

34. Ibidem.

35. Zob. W. Martindale et al., *Framing food security and food loss statistics for incisive supply chain improvement and knowledge transfer between Kenyan, Indian and United Kingdom food manufacturers*, „Emerald Open Research” 2020, Vol. 1(6), <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13414.1>.

36. Zob. S. Łaba, I. Olech, R. Łaba, *A Conceptual Framework for the Long-Term Storage of Unused Food for the Purpose of Creating Food Reserves and Preventing Food Waste in Poland*, „Annals PAAAE” 2024, Vol. XXVI(2), p. 122–137, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4638>.

37. M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

38. K. Boratyńska, op. cit.

gólnie istotne w obliczu niestabilności globalnej wymiany, m.in. handlu żywnością. Tym bardziej, w obliczu tych zmian, dziwić może stabilność Irlandii, która w czasie pandemii miała problem z dostawami niektórych produktów żywnościowych. Od 2017 roku wskaźnik wprowadza także kwestię płci w produkcji rolnej³⁹, co może zaburzać punktację Polski, której rolnictwo w głównej mierze składa się z rodzinnych gospodarstw rolnych, a tradycyjnie za głowę rodziny uznaje się mężczyznę. W takim przypadku może to działać na niekorzyść punktacji Polski.

Jak wskazują Y. Xu i in.⁴⁰ czy J. Guo i in.⁴¹ zagregowane wskaźniki, takie jak GFSI, mogą być pomocne dla decydentów politycznych w celu poprawy stanu filarów bezpieczeństwa żywnościowego ich państw i tworzenia odpowiednich polityk. Jest to szczególnie istotny temat w ostatnich latach⁴². Z kolei O. Odhiambo i in.⁴³ uważają, że taka agregacja może zacierać istotę problemu bezpieczeństwa żywnościowego danego kraju. Należy jednak pamiętać, że skumulowany wskaźnik GFSI ma wartość poglądową, a istota bezpieczeństwa żywnościowego danego państwa powinna być badana na podstawie poszczególnych elementów wskaźnika ogólnego.

Ograniczenia wskaźnika GFSI wynikają także z istoty koncepcji bezpieczeństwa żywnościowego, która po kryzysie żywnościowym w latach 2007–2008 położyła nacisk na zwiększenie produkcji rolnej⁴⁴, wobec alternatywnych koncepcji. M.B. Carstensen i V.A. Schmidt⁴⁵ przedstawiają przejawy takiej dominacji w formie idei, co znalazło później wyraz w badaniach systemów żywnościowych. Przejawy władzy opartej na ideach (ang. *ideational power*) występują, gdy aktorzy starają się wpłynąć na przekonania innych, promując własne idee kosztem innych⁴⁶. W kontekście bezpieczeństwa żywnościowego, wskaźniki takie jak GFSI mogą odzwierciedlać dominujące idee, które są promowane przez określone grupy aktorów, np. duże korporacje⁴⁷, co może prowadzić do nieuwzględnienia alternatywnych perspektyw.

Jedną z takich koncepcji jest suwerenność żywnościowa, która podkreśla znaczenie własności środków produkcji oraz łańcuchów logistycznych przez samych rolników,

39. Ibidem.

40. Y. Xu et al., *Predicting the potential impact of emergency on global grain security: a case of the Russia – Ukraine conflict*, „Foods” 2023, Vol. 12(13), p. 2557, <https://doi.org/10.3390/foods12132557>.

41. J. Guo et al., op. cit.

42. Ö. Turan, S. Gürlük, E. Issi, op. cit.

43. V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, op. cit.

44. E. Fouilleux, N. Bricas, A. Alpha, *‘Feeding 9 billion people’: global food security debates and the productionist trap*, „Journal of European Public Policy” 2017, Vol. 24(11), p. 1658–1677, <https://doi.org/10.1080/13501763.2017.1334084>.

45. M.B. Carstensen, V.A. Schmidt, *Power through, over and in ideas: conceptualizing ideational power in discursive institutionalism*, „Journal of European Public Policy” 2016, Vol. 23(3), p. 318–337, <https://doi.org/10.1080/13501763.2015.1115534>.

46. Ibidem.

47. E. Fouilleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

a nie przez ponadnarodowe korporacje. Koncepcja ta wiąże się z prawem rolników do decydowania o systemach żywnościowych na poziomie lokalnym i krajowym⁴⁸. Inkorporacja kwestii suwerenności żywnościowej we wskaźniku mogłaby potencjalnie podnieść ranking Polski, ze względu na szeroką własność ziemi, którą dysponują polscy rolnicy, co mogłoby być postrzegane jako siła zwiększająca odporność i kontrolę nad systemem żywnościowym w porównaniu z krajami o silnie scentralizowanym rolnictwie wielkoobszarowym. Co więcej, dominacja produkcyjizmu (ang. *productionism*) w globalnych debatach o bezpieczeństwie żywnościowym, gdzie złożony problem sprowadzany jest do kwestii zwiększenia produkcji, może sprawiać, że wskaźniki takie jak GFSI niedostatecznie uwzględniają problemy związane z dostępem do żywności (np. ekonomicznym, społecznym) oraz jej wykorzystaniem (np. wartością odżywczą, preferencjami kulturowymi)⁴⁹. Choć często suwerenność żywnościowa przedstawiana jest w radykalnej opozycji do bezpieczeństwa żywnościowego, istnieją elementy przenikania się tych koncepcji⁵⁰, a wykorzystanie tych elementów może doprowadzić do wzmocnienia systemów żywnościowych.

Podobnie ma się sprawa z agroekologią (ang. *agroecology*), która kładzie nacisk na trwałe praktyki rolne, często rezygnujące ze sztucznej ochrony roślin i gleby. Jak wskazuje K.M. Dittmer i in.⁵¹, praktyki agroekologiczne wzmacniają odporność systemów żywnościowych i tym samym bezpieczeństwa żywnościowego. Należy jednak pamiętać, że praktyki te stoją w opozycji do rolnictwa konwencjonalnego, skupionego na uprawach monokulturowych. Z kolei A. Baiardi i M.T.M. Pedroso⁵² uważają, że praktyki agroekologiczne nie są w stanie zastąpić rolnictwa konwencjonalnego. Autorzy argumentują, że agroekologia, mimo swoich potencjalnych korzyści w zakresie ochrony środowiska, nie spełnia wymogów nauki rolniczej zdolnej do zapewnienia bezpieczeństwa żywności na skalę potrzebną współczesnemu społeczeństwu, głównie ze względu na brak empirycznych dowodów na porównywalną wydajność, odrzucenie kluczowych narzędzi nowoczesnego rolnictwa (takich jak inżynieria genetyczna) oraz skoncentrowanie się na aspektach ideologicznych i politycznych kosztem konkretnych rozwiązań produkcyjnych. Należy jednak pamiętać, że rolnictwo brazylijskie (będące punktem wyjścia dla autorów) jest jeszcze bardziej ekstensywne

48. M. Edelman, *Food sovereignty: forgotten genealogies and future regulatory challenges*, „The Journal of Peasant Studies” 2014, Vol. 41(6), p. 959–978, <https://doi.org/10.1080/03066150.2013.876998>.

49. E. Foulleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

50. M. Edelman, op. cit.

51. K.M. Dittmer et al., *Agroecology can promote climate change adaptation outcomes without compromising yield in smallholder systems*, „Environmental Management” 2023, Vol. 72(2), p. 333–342, <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01816-x>.

52. A. Baiardi, M.T.M. Pedroso, *Demystifying agroecology in Brazil*, „Ciência Rural” 2020, Vol. 50(11), <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20191019>.

niż rolnictwo europejskie i jest oparte na organizmach modyfikowanych genetycznie (Brazylia jest drugim na świecie, po USA, producentem takich roślin), podczas gdy rolnictwo UE jest restrykcyjne pod kątem wykorzystania takich organizmów, także ze względu na presję konsumentów. Tym samym, pojmowanie bezpieczeństwa żywnościowego wśród państw UE może być zupełnie inne niż w Brazylii (pomimo tego, że definicja FAO jest ogólnie przyjęta na świecie), co ma szczególne znaczenie w obliczu spodziewanej umowy z państwami MERCOSUR oraz jej konsekwencji dla polskiego i europejskiego rolnictwa oraz konsumentów.

Inną koncepcją rywalizującą z bezpieczeństwem żywnościowym jest demokracja żywnościowa (ang. *food democracy*), która stoi w opozycji do scentralizowanej produkcji wielkoobszarowej i korporacyjnej, orientując się na kwestie lokalnej kontroli i własności łańcuchów produkcji oraz preferencjach konsumenckich⁵³. J. Behringer i P.H. Feindt⁵⁴ definiują demokrację żywnościową jako przeciwwagę dla „kontroli żywności” sprawowanej przez skoncentrowaną i transnarodową władzę korporacyjną w systemie rolno-spożywczym. Polska, z jej rozproszoną strukturą producentów, może być postrzegana jako kraj przychylniejszy ideom demokracji żywnościowej, która kładzie nacisk na wzmocnienie oddolnej partycypacji publicznej w zarządzaniu żywnością. Koncepcja radykalnej demokracji żywnościowej (ang. *radical food democracy*, RFD) łączy różnorodne podejścia ekonomiczne z ideą partycypacji obywatelskiej, dążąc do systemów żywnościowych opartych na bardziej rozproszonej i kolektywnej własności oraz większym poziomie partycypacji⁵⁵. Koncepcja ta wymaga zarówno eksperymentowania z nowymi praktykami ekonomicznymi, alternatywnymi do logiki akumulacji kapitału, jak i kształtowania nowych podmiotów politycznych zdolnych do wprowadzania ich w życie. Praktyki rolnictwa wspieranego przez społeczność (ang. *community supported agriculture*, CSA) i lokalne rady polityki żywnościowej (ang. *food policy council*, FPC) stanowią przykłady inicjatyw oddolnych, które mogą przyczyniać się do budowania bardziej demokratycznych systemów żywnościowych dla obywateli, którzy chcą uczestniczyć w kształtowaniu polityki żywnościowej na poziomie lokalnym i regionalnym. Te oddolne inicjatywy mogą spotykać się z barierami ze strony tradycyjnych praktyk politycznych, gdzie dominują interesy silnych lobbystów⁵⁶.

Koncepcje te mogą stać w opozycji do interesów firmy DuPont, która zajmuje się produkcją i sprzedażą sztucznych środków ochrony roślin. Kwestie te są na tyle

53. J. Behringer, P.H. Feindt, *Varieties of food democracy: a systematic literature review*, „Critical Policy Studies” 2023, Vol. 18(1), p. 25–51, <https://doi.org/10.1080/19460171.2023.2191859>.

54. Ibidem.

55. S. Leitheiser, R. Vezzoni, *Joining the ideational and the material: transforming food systems toward radical food democracy*, „Frontiers in Sustainable Food Systems” 2024, Vol. 8, p. 1307759, <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1307759>.

56. Ibidem.

istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa żywnościowego, że uzupełniają je o kwestie, które w jego wąskim ujęciu były pomijane na rzecz produkcji masowej⁵⁷, a także ze względu na holistyczną naturę bezpieczeństwa żywnościowego, co jest tematem podnoszonym w wielu publikacjach⁵⁸, a co podkreślają również badania wskazujące na rosnące znaczenie szerszego dyskursu polityki żywnościowej wykraczającego poza tradycyjne ramy polityki rolnej⁵⁹.

Ponadto wskaźniki takie jak GFSI mogą niedostatecznie uwzględniać długoterminową trwałość systemów żywnościowych i ich wpływ na środowisko. Koncepcja wielofunkcyjności rolnictwa podkreśla, że rolnictwo pełni wiele funkcji poza produkcją towarów, w tym dostarczanie korzyści środowiskowych i społecznych, które mogą nie być w pełni odzwierciedlone we wskaźnikach skupionych na ilości i stabilności dostaw⁶⁰. Co więcej, w analizie ograniczeń GFSI warto uwzględnić dynamikę kontroli łańcuchów żywnościowych. Ważnym aspektem jest władza oparta na ideach, czyli zdolność aktorów do wpływania na normatywne i kognitywne przekonania innych poprzez idee⁶¹. Wskaźnik GFSI może odzwierciedlać dominujące idee dotyczące bezpieczeństwa żywnościowego, promowane przez pewne grupy aktorów, co może prowadzić do pomijania alternatywnych koncepcji⁶². Przykładem może być intelektualna dominacja idei przyjaznych rynkowi w regulacjach finansowych, gdzie eksperckie sieci oparte na wspólnych interesach i uznaniu elitarnym utrudniały dostęp aktorom z alternatywnymi poglądami⁶³.

Wnioski

Pandemia COVID-19, działania wojenne prowadzone na różnych frontach, jak również zmiany klimatu uwypukliły słabości systemów żywnościowych i nierówności w poszczególnych regionach świata, powodując dalszy wzrost głodu na świecie i poważne zagrożenie bezpieczeństwa żywnościowego. Zapewnienie fizycznego i ekonomicznego dostępu do wystarczającej, bezpiecznej i odpowiedniej pod względem odżywczym żywności dla wszystkich ludzi stało się tym samym jednym z najważniejszych globalnych

57. E. Foulleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

58. Zob. np. K. Boratyńska, op. cit.

59. M. Coulas, *Discursive institutionalism as an approach for food policy analysis: Insights from the development of Canada's Food Policy*, „Frontiers in Communication” 2021, Vol. 6, p. 749027, <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.749027>.

60. G. Skogstad, *Effecting paradigm change in the Canadian agriculture and food sector: Towards a multifunctionality paradigm*, „Health and sustainability in the Canadian food system: advocacy and opportunity for civil society” 2012, p. 17–38.

61. M.B. Carstensen, V.A. Schmidt, op. cit.

62. E. Foulleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

63. M.B. Carstensen, V.A. Schmidt, op. cit.

wyzwać XXI wieku. W obliczu ogromnej liczby głodujących osób na świecie, a także osób żyjących poniżej minimum egzystencji należy podjąć wszelkie możliwe działania zmierzające w kierunku zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego⁶⁴.

Pomimo niższej pozycji Polski względem średniej UE, ocena jej bezpieczeństwa żywnościowego na podstawie dynamiki wskaźnika GFSI jest pozytywna. Zauważalne są wyraźne postępy w obszarze dostępności i jakości żywności, chociaż nadal istnieją obszary wymagające usprawnienia, takie jak odporność systemu żywnościowego na kryzysy oraz infrastruktura rolnicza.

W porównaniu z wynikami badania I. Szczepaniak, w ciągu ostatnich pięciu lat Polska poprawiła swój ogólny wskaźnik GFSI o ponad 3 punkty. Mimo że nie znajduje się w czołówce UE, jej pozycja jest stabilna w grupie krajów średnio-wysokiego bezpieczeństwa żywnościowego. Podobnie jak w badaniu z 2018 roku, Polska utrzymuje wysoki poziom samowystarczalności żywnościowej⁶⁵, co wpływa pozytywnie na jej wskaźnik GFSI, szczególnie w porównaniu z innymi państwami UE. Z kolei wg A. Nowak i in.⁶⁶, polskie rolnictwo jest w stanie zapewnić bezpieczeństwo żywnościowe własnym obywatelom nawet pomimo niskiej intensywności produkcji oraz produktywności pracy i ziemi.

Słabą stroną Polski są jednak: niski poziom PKB na mieszkańca oraz niższa, w porównaniu z innymi państwami UE, siła nabywcza gospodarstw domowych. Analiza zmienności wskaźnika GFSI w latach 2012–2022 wskazuje, że polski system żywnościowy jest umiarkowanie stabilny, a Polska nie należy do krajów najbardziej podatnych na wahania GFSI, a także wskaźnik zmienności dla Polski jest niższy niż dla krajów o podobnym wyniku GFSI. Oznacza to, że choć Polska nie znajduje się w czołówce państw pod względem wysokości tego wskaźnika, to wykazuje większą stabilność w czasie niż wiele państw o wyższym GFSI. Rozwinięcie metody o czwarty filar zadziałało na korzyść Polski, podnosząc jej pozycję w rankingu relatywnie bardziej niż innych państw. Rozwinięta metodyka wskazuje na geograficzno-klimatyczne przewagi Polski, np. umiarkowany klimat, potencjał retencji wodnej, mniejsze ryzyko powodzi.

Polska systematycznie poprawia swoje bezpieczeństwo żywnościowe – zarówno w zakresie poziomu GFSI, jak i jego struktury. Po dodaniu komponentów odporności środowiskowej, Polska zyskała przewagę nad niektórymi krajami UE. Nadal jednak powinna wzmacniać ekonomiczny dostęp do żywności i wartość dodaną sektora rolno-spożywczego.

64. M. Kwasek, S. Kowalczyk, *Straty i marnotrawstwo żywności w aspekcie bezpieczeństwa żywnościowego*, „Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie” 2023, nr 68(2), s. 23–42, <https://doi.org/10.33119/KNoP.2023.68.2.2>.

65. P. Szajner, I. Szczepaniak, W. Łopaciuk, *An Assessment of the Production Potential and Food Self-Sufficiency of Ukraine against the Background of the European Union and Poland*, „Sustainability” 2024, Vol. 16(17), p. 7735, <https://doi.org/10.3390/su16177735>.

66. A. Nowak et al., op. cit.

Bibliografia

- Baiardi A., Pedroso M.T.M., *Demystifying agroecology in Brazil*, „Ciência Rural” 2020, Vol. 50(11), <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20191019>.
- Ballenger N., Mabbs-Zeno C., *Treating food security and food aid issues at the GATT*, „Food Policy” 1992, Vol. 17(4).
- Behringer J., Feindt P.H., *Varieties of food democracy: a systematic literature review*, „Critical Policy Studies” 2023, Vol. 18(1), <https://doi.org/10.1080/19460171.2023.2191859>.
- Boratynska K., *Risk Challenges and Their Impact on the Sustainable Food Security System: Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic*, „Sustainability” 2025, Vol. 17(1), <https://doi.org/10.3390/su17010226>.
- Carstensen M.B., Schmidt V.A., *Power through, over and in ideas: conceptualizing ideational power in discursive institutionalism*, „Journal of European Public Policy” 2016, Vol. 23(3), <https://doi.org/10.1080/13501763.2015.1115534>.
- Coulas M., *Discursive institutionalism as an approach for food policy analysis: Insights from the development of Canada's Food Policy*, „Frontiers in Communication” 2021, Vol. 6, <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.749027>.
- Dittmer K.M. et al., *Agroecology can promote climate change adaptation outcomes without compromising yield in smallholder systems*, „Environmental Management” 2023, Vol. 72(2), <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01816-x>.
- Economist Impact, *Global Food Security Index 2021: The 10-year Anniversary*, 2021.
- Economist Impact, *Global Food Security Index 2022: Assessing Food Security Across Four Key Pillars Affordability, Availability, Quality and Safety, and Sustainability and Adaptation*, 2022, <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/download-the-index>.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2012: An Assessment of Food Affordability, Availability and Quality*, 2012.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2013: An Annual Measure of the State of Global Food Security*, 2013.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2014: An Annual Measure of the State of Global Food Security*, 2014.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2015: An Annual Measure of the State of Global Food Security*, 2015.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2016: Findings & Methodology*, 2016.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2017: Measuring Food Security and the Impact of Resource Risks*, 2017, https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/resources/EIU_Global_Food_Security_Index_-_2017_Findings_Methodology.pdf.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2018: Building Resilience in the Face of Rising Food Security Risks*, 2018.

- Economist Intelligence Unit**, *Global Food Security Index 2019: Strengthening Food Systems and the Environment Through Innovation and Investment*, 2019.
- Economist Intelligence Unit**, *Global Food Security Index 2020: Addressing Structural Inequalities to Build Strong and Sustainable Food Systems*, 2021.
- Edelman M.**, *Food sovereignty: forgotten genealogies and future regulatory challenges*, „The Journal of Peasant Studies” 2014, Vol. 41(6), <https://doi.org/10.1080/03066150.2013.876998>.
- European Commission**, *Food security: understanding and meeting the challenge of poverty*, Brussels, Belgium, Publications Office of the European Union, 2009.
- FAO**, *The State of Food Insecurity in the World. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress*, Rome, FAO, IFAD, WFP, 2015, <https://www.fao.org/fsnforum/resources/fao-flagships/state-food-insecurity-world-2015-sofi>.
- FAO**, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022: Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable*, Rome, FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2022, <https://doi.org/10.4060/cc0639en>.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO**, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024: Financing to the end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms*, Rome, FAO, 2024, <https://doi.org/10.4060/cd1254en>.
- Fouilleux E., Bricas N., Alpha A.**, *‘Feeding 9 billion people’: global food security debates and the production trap*, „Journal of European Public Policy” 2017, Vol. 24(11), <https://doi.org/10.1080/13501763.2017.1334084>.
- Guo J. et al.**, *Global Food Security Assessment during 1961–2019*, „Sustainability” 2021, Vol. 13(24), <https://doi.org/10.3390/su132414005>.
- Izraelov M., Silber J.**, *An assessment of the global food security index*, „Food Security” 2019, Vol. 11(5), <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00941-y>.
- Kwasek M., Kowalczyk S.**, *Straty i marnotrawstwo żywności w aspekcie bezpieczeństwa żywnościowego*, „Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie” 2023, nr 68(2), <https://doi.org/10.33119/KNoP.2023.68.2.2>.
- Leitheiser S., Vezzoni R.**, *Joining the ideational and the material: transforming food systems toward radical food democracy*, „Frontiers in Sustainable Food Systems” 2024, Vol. 8, <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1307759>.
- Łaba S., Olech I., Łaba R.**, *A Conceptual Framework for the Long-Term Storage of Unused Food for the Purpose of Creating Food Reserves and Preventing Food Waste in Poland*, „Annals PAAAE” 2024, Vol. XXVI(2), <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4638>.
- Małysz J.**, *Ekonomiczna interpretacja bezpieczeństwa żywnościowego [w:] Bezpieczeństwo żywności w erze globalizacji*, red. S. Kowalczyk, Warszawa, Szkoła Główna Handlowa, 2009.
- Martindale W. et al.**, *Framing food security and food loss statistics for incisive supply chain improvement and knowledge transfer between Kenyan, Indian and United Kingdom food manufacturers*, „Emerald Open Research” 2020, Vol. 1(6), <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13414.1>

- Nowak A., Jarosz-Angowska A., Klikocka H. et al., *Potencjał polskiego rolnictwa na tle krajów UE w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego*, Instytut Naukowo-Wydawniczy „Spatium”, 2023.
- Odhiamblo V.O., Hendriks S.L., Mutsvangwa-Sammie E.P., *The effect of an objective weighting of the global food security index's natural resources and resilience component on country scores and ranking*, „Food Security” 2021, Vol. 13(6), <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01176-6>.
- ONZ, *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*, Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne w dniu 25 września 2015 r., Organizacja Narodów Zjednoczonych A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>.
- Pawlak K., *Problemy światowego i europejskiego bezpieczeństwa żywnościowego* [w:] *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*, red. K. Świątlik, Monografie Programu Wieloletniego, nr 65, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2017, <http://www.ierigz.waw.pl/publikacje/publikacje-programu-wieloletniego-2015-2019/21786,13,3,0,nr-65-ewolucja-swiatowego-i-krajowego-popytu-na-zywnosc-w-kontekscie-zmian-demograficznych-i-bezpieczenstwa-zywnosciowego.html>.
- Rada Unii Europejskiej, *Marnotrawienie żywności i straty żywności – konkluzje Rady*, Bruksela, 28 czerwca 2016 r., 10730/16, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10730-2016-INIT/pl/pdf>.
- Skogstad G., *Effecting paradigm change in the Canadian agriculture and food sector: Towards a multifunctionality paradigm*, „Health and sustainability in the Canadian food system: advocacy and opportunity for civil society” 2012.
- Szajner P., Szczepaniak I., Łopaciuk W., *An Assessment of the Production Potential and Food Self-Sufficiency of Ukraine against the Background of the European Union and Poland*, „Sustainability” 2024, Vol. 16(17), <https://doi.org/10.3390/su16177735>.
- Szczepaniak I., *Ocena bezpieczeństwa żywnościowego i samowystarczalności żywnościowej Polski na tle państw Unii Europejskiej*, „International Business and Global Economy” 2018, nr 37, <https://doi.org/10.4467/23539496IB.18.012.9385>.
- Turan Ö., Gürlük S., Issi E., *Global food security index's reflections to Balkan countries*, „Agriculture for Life, Life for Agriculture” Conference Proceedings, 2018, Vol. 1(1).
- Xu Y. et al., *Predicting the potential impact of emergency on global grain security: a case of the Russia-Ukraine conflict*, „Foods” 2023, Vol. 12(13), <https://doi.org/10.3390/foods12132557>.

otrzymano: 16.04.2025
zaakceptowano: 06.06.2025



A critical evaluation of food security based on the GFSI: the case of Poland in comparison with European Union countries

Iwona Szczepanik, Igor Olech

Abstract

The aim of this article is to assess Poland's position in terms of food security in comparison with European Union (EU) countries over the period 2012–2022, using the Global Food Security Index (GFSI) as the analytical framework. The analysis encompasses both point and ranking data, as well as the dynamics of change, index volatility, and a comparison with the EU average. The findings indicate a moderate yet consistent improvement in Poland's situation, bringing it increasingly closer to the EU average. At the same time, the Polish food system demonstrates above-average stability, and its standing has been further strengthened following the methodological revision of the GFSI in 2020. The article also includes a critical analysis of the indicator, highlighting its conceptual limitations and its disregard for alternative perspectives, such as food sovereignty and food democracy, which, if taken into account, could have a significant impact on Poland's food security position compared to other EU countries. The GFSI thus proves to be a useful tool, yet one that requires supplementation with a broader political and institutional context.

Keywords: food security, Poland, European Union, GFSI.

Iwona Szczepanik, PhD, DSc, Professor at the Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute (IERiGŻ PIB), Department of Agribusiness and Bioeconomy Economics, Warsaw;
Igor Olech, MSc, Department of Agribusiness Economics and Bioeconomy, Institute of Agricultural and Food Economics – National Research Institute (IERiGŻ PIB), Warsaw.

Introduction

The pressure for continuous economic growth, which has become a benchmark for development both globally and nationally, leads on the one hand to increased production of goods and services, but on the other hand to excessive consumption. On the one hand, there is a global surplus in food production; on the other, the problem of hunger continues to intensify. In the early 1990s, the number of people suffering from hunger and malnutrition worldwide exceeded one billion. Over nearly 30 years, the number of people suffering from hunger has been significantly reduced, to around 550 million in 2017–2018. Unfortunately, since 2019, it has once again been on the rise¹. The underlying causes of hunger and malnutrition, and consequently of food insecurity, include social inequalities, armed conflicts, extreme weather events, as well as economic downturns triggered by a range of factors. In recent years, these challenges have been further exacerbated by the recession triggered by the COVID-19 pandemic.

As a result, by 2023, more than 733 million people – representing 9.1% of the global population (compared to 7.5% in 2019) – were experiencing hunger. More than half of all people suffering from hunger (385 million, approx. 8% of the population) lived in Asia, and more than one third (298 million, nearly 20% of the population) – in Africa. The lowest numbers of people suffering from hunger were recorded in Central America and the Caribbean (41 million, nearly 18%) as well as in Oceania (3 million, accounting for over 6% of the population). Recently, the most significant increase in the number of undernourished individuals has been observed in Africa. No data are available for North America and Europe; however, it is estimated that the proportion of people suffering from hunger in these regions has not exceeded 2.5%².

In recent years, due to the pandemic, the war in Ukraine and other armed conflicts, as well as the consequences of climate change – including the intensifying water deficit – the issue of ensuring food security has become increasingly prominent. It remains a key challenge for the Member States of the European Union as well. If the current upward trend in the number of people suffering from hunger and malnutrition persists in the near future, it will not be possible to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030 – including eradicating hunger (SDG 2) and poverty (SDG 1), as well as ensuring good health and quality of life (SDG 3) – as set out by the United

1. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024: Financing to the end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms*, Rome, FAO, 2024, p. 3–9, <https://doi.org/10.4060/cd1254en>.

2. Ibidem.

Nations in the 2030 Agenda for Sustainable Development³. Already in 2016, the EU Council expressed concern over the fact that hunger remained one of the most pressing development challenges⁴. Similarly, FAO experts, in reports published even before the COVID-19 health crisis, emphasised that the increasing frequency of armed conflicts, economic downturns, and the intensification of extreme climate events – combined with persistently high food prices and widening income inequalities – are moving humanity further away from achieving SDG 2, Zero Hunger, by 2030.

The issue of ensuring food security therefore remains one of the most pressing global challenges, relevant not only to developing countries but also to highly developed nations, including the EU and its individual Member States. This problem became particularly pronounced during the pandemic, which disrupted food flows within global agri-food supply chains. With Russia's invasion of Ukraine, significant instability has emerged on global agricultural commodity and energy markets. Food producers had to cope with challenges such as rapidly rising raw material prices and the need to ensure continuity of supply chains. At the same time, both globally and across Europe, we continue to witness the consequences of climate change, which adversely affect the natural conditions for agricultural production. All these factors represent economic challenges that threaten food security in EU countries and, as a result, are attracting increased interest among researchers.

The aim of this article is to assess Poland's food security in comparison with the European Union over the period 2012–2022. The analysis uses the Global Food Security Index (GFSI), which allows for the assessment of food security in the different countries, taking into account dimensions such as food affordability, food availability, food quality and safety, as well as natural resources and the resilience of food systems in relation to the EU average. Accordingly, it can be regarded as a continuation, to some extent, of the article written by I. Szczepaniak in 2018⁵. Repeating the study is justified not only by the passage of time, but also by the fact that a revolutionary reform of the GFSI index was introduced shortly after the publication of the previous article. In the article by I. Szczepaniak⁶, three sub-indices were evaluated. Since then, the GFSI has

3. United Nations, *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, United Nations A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>.

4. Council of the European Union, *Food Losses and Food Waste – Council Conclusions*, Brussels, 28 June 2016, 10730/16, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10730-2016-INIT/en/pdf>.

5. I. Szczepaniak, *Assessment of food security and food self-sufficiency of Poland as compared to other European Union countries*, "International Business and Global Economy" 2018, No. 37, p. 168–182, <https://doi.org/10.4467/23539496IB.18.012.9385>.

6. Ibidem.

been expanded to include a fourth sub-index, and the overall number of variables analysed has doubled, which has undoubtedly influenced the ranking results.

The structure of the study is as follows. The first section provides an introduction to the subject matter. The second section is devoted to a theoretical overview of the issue of food security. The third part discusses the GFSI Global Food Safety Index and its constituent pillars. The subsequent section presents the results of the analysis, which covers both point and ranking data, the dynamics of change, index volatility, and a comparison with the EU average. A critical analysis of the GFSI was then conducted, highlighting its conceptual limitations, neglect of alternative perspectives, as well as its practical utility. The study concludes with a summary.

Food security – theoretical considerations

Food security is a contemporary yet complex and multifaceted concept, encompassing economic, political, demographic, social, cultural, and technical dimensions⁷. Most broadly speaking, food security refers to a situation in which all people, at all times, have physical, economic, and social access to sufficient, safe, and nutritious food that meets their dietary needs and preferences in terms of an active and healthy life⁸. On the basis of this definition, four conditions can be identified that must be met simultaneously in order to ensure food security. These are⁹:

1. **Availability of food** – this condition pertains to the actual or potential presence of food, whether from production or reserves; it relates, among other factors, to the functioning of markets and the efficiency of transport systems.
2. **Access to food** – this condition concerns the adequacy of both physical and economic access to food in situations where food is actually or potentially available on the market; access implies that food should be affordable, meaning that its acquisition should not compromise the ability to meet other essential needs, such as education or healthcare; physical access, in turn, requires that food be accessible to all individuals, including those who are physically vulnerable, such as children, the elderly, or persons with disabilities.

7. European Commission, *Food security: understanding and meeting the challenge of poverty*, Brussels, Belgium, Publications Office of the European Union, 2009, p. 7.

8. FAO, *The State of Food Insecurity in the World. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress*, Rome, FAO, IFAD, WFP, 2015, p. 53, <https://www.fao.org/fsnforum/resources/fao-flagships/state-food-insecurity-world-2015-sofi>.

9. FAO, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022: Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable*, Rome, FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2022, p. 202, <https://doi.org/10.4060/cc0639en>.

3. Food quality and safety (utilisation) – this dimension refers to the assurance of food safety and nutritional quality; that is, food (in the form of a properly balanced and varied diet) should provide adequate energy and contain essential nutrients; combined with appropriate sanitary conditions, access to clean water, and healthcare, these factors determine the nutritional status of individuals.
4. Stability – this dimension refers to the state in which a system remains resilient in terms of food supply, regardless of changing – whether sudden or cyclical – external conditions (such as economic, climatic, social, or political factors); this is a prerequisite for ensuring sustained food security.

Food security can be considered at the global, national, household, and individual levels. Global food security encompasses all elements of the food system, including food production and distribution, food reserves, food aid, information systems relating to production and consumption, as well as programmes aimed at improving population nutrition¹⁰. Ensuring food security at the international level also entails efforts to eliminate stark regional disparities in the satisfaction of hunger. Food aid – both emergency and long-term – plays a significant role in narrowing the food gap in countries affected by chronic food deficits¹¹. At the national level, food security is determined by the food availability and economic access of the entire population to food that meets established quality and safety standards. It is understood as “the supply of food for consumption in the given country equal at least to the biological needs of the society throughout the year”¹². The key determinants of achieving long-term national food security include the continuity of food supply streams, sustainable management of natural resources, environmental, and climatic factors, as well as the administrative and socio-political context¹³. At the household or individual level, food security is defined by a stable supply of food, whether obtained through purchase or own production, that adequately meets the needs of all members of the household. It follows that a country’s food policy can ensure the highest possible degree of household food security only if it takes into account all the factors and processes that influence the nutritional status of each member of the household¹⁴.

10. K. Pawlak, *Problemy światowego i europejskiego bezpieczeństwa żywnościowego* [in:] *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*, red. K. Świątlik, Monografie Programu Wieloletniego, nr 65, Warszawa, IERiGŻ PIB, 2017, p. 50–89, <http://www.ierigz.waw.pl/publikacje/publikacje-programu-wieloletniego-2015-2019/21786,13,3,0,nr-65-ewolucja-swiatowego-i-krajowego-popytu-na-zywnosc-w-kontekscie-zmian-demograficznych-i-bezpieczenstwa-zywnosciowego.html>.

11. J. Małysz, *Ekonomiczna interpretacja bezpieczeństwa żywnościowego* [in:] *Bezpieczeństwo żywności w erze globalizacji*, red. S. Kowalczyk, Warszawa, Warsaw School of Economics, 2009.

12. N. Ballenger, C. Mabbs-Zeno, *Treating food security and food aid issues at the GATT*, “Food Policy” 1992, Vol. 17(4), p. 264–276.

13. J. Małysz, op. cit.

14. K. Pawlak, op. cit.

During the ongoing war between Russia and Ukraine – two countries that are major producers and exporters of agri-food products – the issue of global food security has become particularly important. There is an ongoing debate concerning the risks to global access to food that is both safe and nutritionally adequate. Trade restrictions imposed in connection with ongoing armed conflicts, inequalities between world regions leading to the deepening of hunger, and advancing climate change are all exacerbating the problem of global food insecurity.

Global Food Security Index

One of the indicators describing the food security of a country or region is the Global Food Security Index (GFSI), published since 2012, calculated for over 110 countries worldwide, including 19 EU Member States and the United Kingdom. A limitation of this method is the absence of the Baltic States, as well as Slovenia, Malta, Luxembourg, and Cyprus from the ranking, which results from the indicator's focus on countries with larger populations¹⁵. Given the EU's population of approximately 450 million, these countries together account for less than 2.5% of the Union's population – around 10.5 million people in total¹⁶. While these countries account for only a small share of the total EU population, their absence from the analysis may lead to an incomplete picture of EU food security, especially considering the EU's geographical and economic diversity.

The GFSI comprises numerous determinants selected by food security experts. These determinants were initially used to construct three sub-indices, capturing the following aspects of food security: affordability, availability, and food quality and safety. Since 2020, a fourth sub-index – natural resources and resilience – has also been included, resulting in a doubling of the number of variables analysed at the aggregate level¹⁷. Each sub-index is based on a set of measurable social, economic, environmental, and infrastructural indicators. The results are recalculated on a scale

15. M. Izraelov, J. Silber, *An assessment of the global food security index*, "Food Security" 2019, Vol. 11(5), p. 1135–1152, <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00941-y>.

16. Lithuania: 2.89 million, Latvia: 1.87 million, Estonia: 1.37 million, Slovenia: 2.12 million, Malta: 0.56 million, Luxembourg: 0.93 million, Cyprus: 0.67 million, amounting in total to 10.41 million people.

17. Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2017: Measuring Food Security and the Impact of Resource Risks*, 2017, p. 41–44, https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/resources/EIU_Global_Food_Security_Index_-_2017_Findings_Methodology.pdf; Economist Impact, *Global Food Security Index 2022: Assessing Food Security Across Four Key Pillars Affordability, Availability, Quality and Safety, and Sustainability and Adaptation*, 2022, <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/download-the-index>.

from 0 to 100, where a higher score indicates a better level of food security. The indices are based on dozens of qualitative and quantitative indicators that assess access, quality, stability, and the systemic resilience of food systems in the countries under study. Since 2017, increasing attention has been paid to the impact of climate change and natural resources on food security. The GFSI is calculated on the basis of both quantitative and qualitative data¹⁸.

The GFSI is the most widely used among indices comparing food security at the national level¹⁹. It was developed by the Economist Intelligence Unit, a research body established by *The Economist*. The index is sponsored by Corteva, one of the world's leading crop protection manufacturers and a company owned by DuPont²⁰. The aim of GFSI-based analyses is to assess which of the countries under study are least and most exposed to food insecurity, taking into account the aforementioned dimensions.

Poland's position in the ranking according to the Global Food Security Index

The average value of the Global Food Security Index for all countries surveyed in 2022 was 62.2, while in the EU it significantly exceeded this level, reaching 74.8. This figure for the EU represents a decrease compared to 2019, when it stood at 75.8. Until 2019, the average GFSI level for all countries surveyed had been rising, but between 2019 and 2021 it declined, reaching 60.9. In recent years, as global food security has become increasingly important, GFSI fluctuations may indicate a lack of stability in this area. The collected data indicate, among other things, that the affordability sub-index declined from 71.9 to 69.0 between 2019 and 2022, a trend driven in particular by the disruptions caused by the COVID-19 pandemic and the war in Ukraine²¹.

In 2022, Poland ranked 21st in terms of its Food Security Index score (Table 1). This means that, compared to 2012, Poland improved its position by three places, while relative to 2021, it fell by one place. Moreover, Poland was among the few countries (alongside France, Belgium, and Bulgaria) that in 2022 achieved a Food Security Index score equal to or higher than in any year from 2012 to 2021. Finland and Ireland consistently ranked as the top two countries with the highest GFSI scores,

18. K. Boratyńska, *Risk Challenges and Their Impact on the Sustainable Food Security System: Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic*, "Sustainability" 2025, Vol. 17(1), p. 226. <https://doi.org/10.3390/su17010226>.

19. M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

20. A. Nowak et al., *Potencjał polskiego rolnictwa na tle krajów UE w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego*, Instytut Naukowo-Wydawniczy "Spatium", 2023.

21. Economist Impact, *Global Food Security Index 2022*, op. cit.

while France and the Netherlands occupied the fourth and fifth positions, respectively. Among the EU Member States analysed, Greece, Hungary, Slovakia, and Romania exhibited the lowest levels of food security²².

An analysis of the partial GFSI indices for 2022 (see Table 1) reveals that Austria, Finland, France, the Netherlands, and Sweden were the only countries where all the sub-indices exceeded the average value in that year. The highest levels of food affordability were recorded in the Netherlands, Ireland, and Belgium, where this indicator exceeded 92. The greatest food availability was observed in Portugal, Finland, Ireland, and the Netherlands. The highest levels of food quality and safety, as measured by the relevant index, were recorded in Denmark, Finland, and Belgium. By contrast, natural resources and resilience were particular strengths of Finland and Ireland. In the case of Poland, two sub-indices – affordability and availability – were below the EU average, while two others – food quality and safety, as well as natural resources and resilience – above the average. The relatively low value of the availability sub-index is attributable to “moderate” scores for its constituents, such as agricultural research and development, farm infrastructure, and agricultural production volatility, as well as a “very weak” score in the category of food safety and access policy commitments²³.

Table 1. Values of the GFSI index and its sub-indices in EU countries in 2022

Ranking	Country	GFSI	Affordability	Availability	Food quality and safety	Natural resources and resilience
1.	Finland	83.7	91.9	70.5	88.4	82.6
2.	Ireland	81.7	92.6	70.5	86.1	75.1
4.	France	80.2	91.3	69.0	87.7	70.3
5.	The Netherlands	80.1	92.7	70.7	84.7	69.2
7.	Sweden	79.1	91.9	68.3	85.0	68.3
10.	Portugal	78.7	90.0	77.0	79.8	64.5
12.	Austria	78.1	91.3	67.1	81.2	69.7
14.	Denmark	77.8	92.1	63.2	89.1	63.8
16.	Czechia	77.7	91.3	69.4	76.3	70.3
17.	Belgium	77.5	92.6	64.6	88.4	61.0
19.	Germany	77.0	87.9	67.0	79.9	70.8
20.	Spain	75.7	89.0	63.1	81.2	66.4

Continued on the next page.

22. Ibidem.

23. Ibidem.

Table 1. Values of the GFSI index and its sub-indices in EU countries in 2022 (cont.)

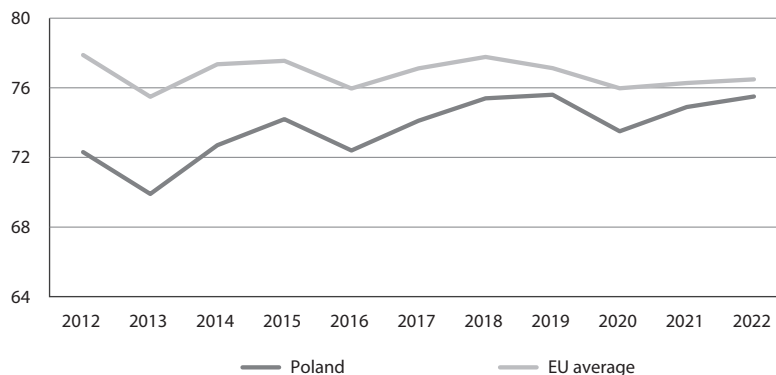
Ranking	Country	GFSI	Affordability	Availability	Food quality and safety	Natural resources and resilience
21.	Poland	75.5	87.4	63.8	81.5	66.7
27.	Italy	74.0	89.5	68.7	75.9	57.3
29.	Bulgaria	73.0	85.8	66.5	79.5	56.6
31.	Greece	72.2	88.5	58.3	80.8	57.3
34.	Hungary	71.4	86.7	63.3	74.4	57.0
36.	Slovakia	71.1	89.1	55.3	77.9	57.6
45.	Romania	68.8	85.1	60.6	77.9	47.1

Source: Source: Own elaboration based on GFSIs.

In the article by I. Szczepaniak²⁴, three GFSI sub-indices were evaluated: affordability, availability, and food quality and safety. Since then, the index has been expanded to include a fourth pillar – natural resources and resilience – and the overall number of variables has been doubled. The changes introduced to the GFSI affected Poland's score (although Poland dropped only one place in the ranking), as illustrated in Figure 1. It should also be noted that 2020 was an exceptional year due to the COVID-19 pandemic – many countries saw a decline in their food security scores in the GFSI during this period. In general, it can be observed that throughout the period 2012–2022, Poland's GFSI scores, despite some fluctuations, exhibited a slight upward trend, indicating an improvement in the country's food security system. Figure 1 further demonstrates that Poland's GFSIs are converging towards the EU average. The only exception is the marked increase in the divergence between Poland's score and the EU average in 2020, which may indicate that Poland was more susceptible to shocks (in this case, COVID-19) than the EU as a whole. It should be borne in mind, however, that by its very nature, the average is more stable than the results for an individual country.

24. I. Szczepaniak, op. cit.

Figure 1. GFSI values for Poland and the EU average in 2012–2022 (points)



Source: Source: Own elaboration based on GFSIs.

During the period under review, Poland's GFSI scores showed consistent improvement. The index increased from approximately 72 points in 2012 to over 75 points in 2022. Poland's ranking compared to other countries generally fluctuated between 25th and 35th place globally, positioning it in the middle of the table – among developed nations. Within the EU Member States, Poland ranked below the average, lagging behind countries such as Germany, France, Ireland, and the Netherlands; however, in recent years, a narrowing of this gap has been observed, which may indicate an improvement in the food security system in Poland. During the period under review, three distinct declines in Poland's performance were recorded – in 2013, 2016, and 2020. Their potential causes are presented below (Table 2).

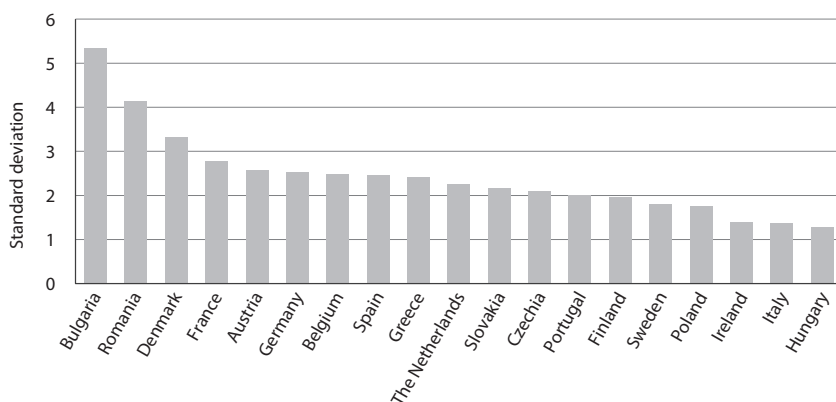
Table 2. Declines in Poland's GFSI scores

Year	Description of the situation	Possible causes
2013	Decline in the global ranking from 24 th place in 2012 to 27 th position	– Change in methodology and the inclusion of new countries in the index – namely Ireland and Singapore, both of which surpassed Poland – Weaker indicators of food availability – Infrastructure and food quality challenges
2016	Slight decrease in the index value, with a drop from 28 th place in 2015 to 29 th position	– Low resilience of the agricultural sector to climate change – Lack of progress in food quality – Changes in data assessment systems
2020	A pronounced decline in the score (by 2.1 points) was observed during the COVID-19 pandemic, accompanied by a drop from 24 th place in 2019 to 25 th position	– Disruptions in supply chains – Declining food affordability – Limited flexibility of the social welfare system

Source: Own elaboration.

To deepen the analysis, the volatility of the GFSI for EU member states was calculated. It was expressed as the standard deviation of GFSI values in each year from 2012 to 2022. This indicator reflects the extent to which a country's score has fluctuated over time – the higher the standard deviation, the greater the instability of food security in that country during the period under review. Figure 2 provides a visual representation of the GFSI variability across EU Member States. The EU average stands at 2.42 points. It is evident that the volatility of Poland's GFSI score was among the lowest and remained below the EU average, which may indicate a relatively high degree of food security stability.

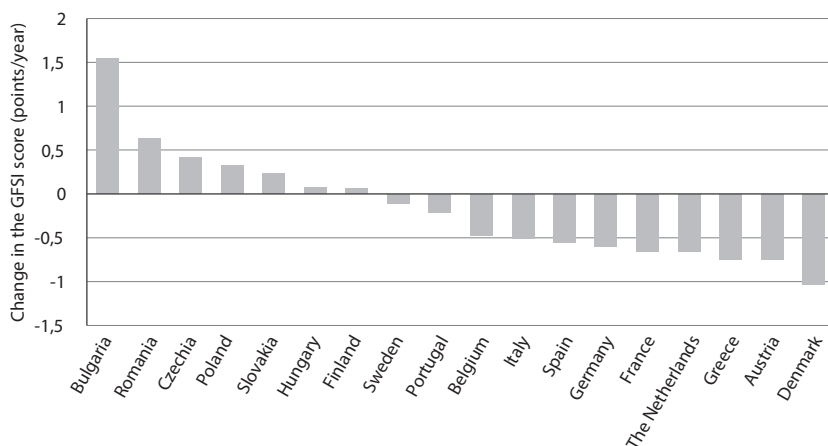
Figure 2. The GFSI variability among EU Member States between 2012 and 2022



Source: Source: Own elaboration based on GFSIs.

Further insights are provided by the analysis of the average rate of change in GFSI scores across the different EU countries between 2012 and 2022 (see Figure 3). It is worth noting that Poland recorded an average annual increase in its GFSI score of approximately 0.32 points, placing it above many EU Member States, yet still trailing behind the fastest-improving countries in the ranking, such as Bulgaria (+1.54 points per year) and Romania (+0.63 points per year). A clear trend towards convergence can be observed – Central and Eastern European countries are improving their GFSI indicators at a faster rate than Western European nations, which are already characterised by a high level of systemic food security saturation. Ireland was excluded from the chart, as its data obscured the variability.

Figure 3. Average annual change in the GFSI score among EU Member States between 2012 and 2022



Source: Source: Own elaboration based on GFSIs.

Subsequently, Z and T standardisations were applied to the GFSI results for EU Member States, with particular attention paid to Poland. It should be noted that both the Z-score and T-score are based on annual standardisation, meaning that the reference point changes from year to year. A high or low score may therefore result not so much from changes within a given country as from developments in its external environment. Moreover, these methods are sensitive to outliers, which may distort the overall picture of relative positioning. Despite these limitations, standardisation allows for a synthetic assessment of Poland's position relative to the EU average. Z-standardisation is an indicator that expresses by how many standard deviations a given observation differs from the mean of the studied population. The T-score, on the other hand, is a normalised measure derived from the Z-score.

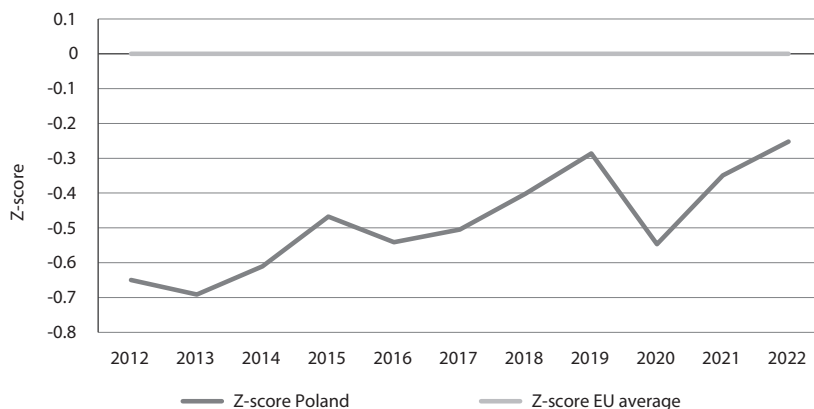
The Z-score is calculated using the following formula:

$$Z = (X - \mu) / \sigma$$

where:

- X represents an individual data point (the GFSI score for a given country and year),
- μ denotes the mean of the dataset (the average GFSI score across all EU countries for a given year),
- σ denotes the standard deviation of the dataset (the dispersion of GFSI scores for a given year).

Figure 4. Z-standardisation of EU Member States in 2012–2022



Source: Own elaboration based on GFSIs.

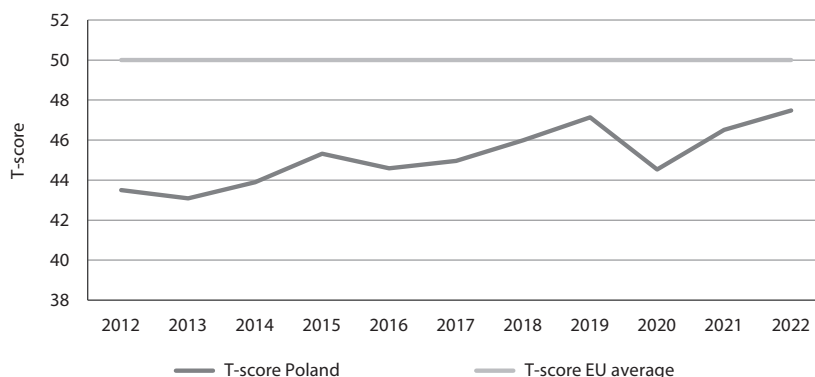
A positive Z-score indicates that a country ranks above the average, while a negative score means it falls below the mean. They enable cross-country comparisons to be made against a shared baseline. By comparing annual results, it is possible to identify emerging trends. Despite improvements in Poland's GFSI scores between 2016 and 2019, Z-score results indicate that the country still remains below the EU average (see Figure 4).

T-score results are a linear transformation of Z-scores, rescaling the values to a distribution with a mean of 50 and a standard deviation of 10. The T-score is calculated using the following formula:

$$T = 50 + 10 * Z$$

A T-score of 50 represents the average for EU Member States. This standardisation facilitates the comparison of results, which are presented on a consistent scale and are easier to interpret than Z-scores. The mean value of 50 serves as a stable reference point, making it straightforward to determine whether a given score lies above or below the average. Because T-scores normalise the data distribution for each year, they are particularly useful for comparisons across years or regions. The results of the standardisation T of Poland also show an increase and development of food security and place Poland below the EU average (Figure 5).

Figure 5. T-standardisation: Poland versus the EU average in 2012–2022



Source: Own elaboration based on GFSIs.

The method of assessing food security based on the GFSI enables comparative analysis of food security at the national level. It is therefore a highly practical tool. Each year, this method is expanded to include additional variables, which, while broadening the scope of food security assessment, also means that results from different years may not be fully comparable. Therefore, the overall GFSI score should be regarded as an indicative variable. In order to conduct precise research based on this indicator, it is advisable to analyse individual variables in relation to one another rather than relying on aggregated cumulative indices.

Critical analysis of the GFSI

Hunger and malnutrition are global challenges. Although they affect the EU population to a much lesser extent than other regions of the world, challenges related to food distribution, losses, waste, and optimal nutrition persist within the Union. As noted by A. Nowak et al.²⁵, based on an analysis of changes in the global GFSI index at the turn of the second and third decades of the 21st century, “global food security remains unstable”; nonetheless, Poland has been classified among the most stable countries in this regard.

25. A. Nowak et al., op. cit.

Since 2017, a fourth component has been incorporated into the GFSI, focusing on natural resources and the resilience of food systems²⁶. According to J. Guo et al.²⁷, the current GFSI, expanded to include resilience to risk factors such as wars and natural disasters, provides a more accurate reflection of the state of food security in individual countries; furthermore, as noted by Ö. Turan et al.²⁸, the annual recalibration of the index enables the dynamic capture of changes occurring within global food systems. However, this may reduce the comparability of the different years and the changes observed between them, and may also mean that countries scoring highly in newly introduced categories benefit more than was the case in years preceding these modifications. Poland may be one such country, as it benefited from these changes (despite a decline in the pandemic year 2020). The evolution of the index over the years is presented in Table 3.

Table 3. Reforms to the GFSI methodology

Year	Types of changes	Description of the methodology
2012	Introduction to the GFSI	Three pillars – Affordability, Availability, and Quality & Safety; a total of 25 variables
2013–2015	Extension of the GFSI	Incorporation of variables relating, among others, to poverty and imports
2016	Update of weights and aggregation	Adjustment of variable weights and aggregation – with increased emphasis on accessibility and policy-related aspects
2017–2018	Further modifications	Modifications to variable definitions, the introduction of new qualitative indicators (such as dietary diversity and nutrition policy)
2019	System-level indicators	The inclusion of variables related to environmental policy, biodiversity, and food system resilience
2020	Structural reform	Addition of the fourth pillar: Natural Resources & Resilience – the number of variables increased to 58; this resulted in a significant change in country scores
2021–2022	Extension of the fourth pillar:	Extension of components related to climate change, water resource availability, and infrastructural resilience

Source: Own elaboration.

26. See V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, *The effect of an objective weighting of the global food security index's natural resources and resilience component on country scores and ranking*, "Food Security" 2021, Vol. 13(6), p. 1343–1357, <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01176-6>.

27. J. Guo et al., *Global Food Security Assessment during 1961–2019*, "Sustainability" 2021, Vol. 13(24), p. 14005, <https://doi.org/10.3390/su132414005>.

28. Ö. Turan, S. Gürlük, E. Issi, *Global food security index's reflections to Balkan countries*, "Agriculture for Life Life for Agriculture" Conference Proceedings, 2018, Vol. 1(1), p. 205–211.

Many of the indicators analysed were already included in the first edition of the GFSI; however, in subsequent years, they were subdivided into smaller sub-indices. Some studies have applied Principal Component Analysis (PCA) to test the indicators, as exemplified by the work of O. Odhiambo et al.²⁹ and M. Izraelov and J. Silber³⁰. Both studies concluded that the selected variables are not statistically biased, although according to O. Odhiambo et al.³¹, in order to improve the reliability of the GFSI, weighting should be based on objective statistical measures. This is particularly relevant given that the variables included in the GFSI are selected by a panel of 20 experts. The levels of the GFSI pillars are determined either by assigning them equal weights or by applying weights established by this panel of experts³². Furthermore, as noted by Ö. Turan et al.³³, the individual indicators can be selected and weighted by researchers according to their own methodological assumptions. However, variables not included in the index may also play a significant role. For example, Ö. Turan et al.³⁴ argue that the index should account for differences in country size and be further extended to incorporate the Gini coefficient as a measure of inequality. This latter argument may be particularly pertinent for a country such as Poland, where the number of people living in poverty exceeds two million and, according to recent data, is rising – meaning that approximately 5% of the population may be experiencing food insecurity. In turn, W. Martindale et al.³⁵ highlight the absence of indicators for food storage. S. Łaba et al.³⁶ have observed a lack of appropriate practices for the long-term storage of food – particularly that which is vulnerable to spoilage. Meanwhile, M. Izraelov and J. Silber³⁷ (citing Thomas et al.) argue that the indicator focuses on food security itself, rather than its objectives, such as food consumption or the nutritional status of the population.

Since 2022, the indicator has incorporated the concept of the “first mile,” that is, the shortest possible distance “from farm to fork,” with a particular emphasis on shortening supply chains³⁸. This is particularly important in view of the instability of

29. V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, op. cit.

30. M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

31. V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, op. cit.

32. Ibidem; M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

33. Ö. Turan, S. Gürlük, E. Issi, op. cit.

34. Ibidem.

35. Zob. W. Martindale et al., *Framing food security and food loss statistics for incisive supply chain improvement and knowledge transfer between Kenyan, Indian and United Kingdom food manufacturers*, “Emerald Open Research” 2020, Vol. 1(6), <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13414.1>.

36. See S. Łaba, I. Olech, R. Łaba, *A Conceptual Framework for the Long-Term Storage of Unused Food for the Purpose of Creating Food Reserves and Preventing Food Waste in Poland*, “Annals PAAAE” 2024, Vol. XXVI(2), p. 122–137, <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4638>.

37. M. Izraelov, J. Silber, op. cit.

38. K. Boratyńska, op. cit.

global trade, including food trade. All the more striking, then, amid these changes, is the stability observed in Ireland – a country that, during the pandemic, experienced difficulties in securing supplies of certain food products. Since 2017, the index has also incorporated the gender dimension in agricultural production³⁹, which may distort Poland's scores, as Polish agriculture is predominantly based on family farms where, by tradition, the male is regarded as the head of the household. In such a case, this may have a negative impact on Poland's score.

As noted by Y. Xu et al.⁴⁰ and J. Guo et al.⁴¹, aggregate indices such as the GFSI can serve as a valuable resource for policymakers seeking to strengthen the pillars of food security within their countries and to develop appropriate policy responses. This has become an especially salient issue in recent years⁴². In contrast, O. Odhiambo et al.⁴³ argue that such aggregation may obscure the core challenges related to a given country's food security. Nevertheless, it should be emphasised that the aggregated GFSI score serves primarily as an overview, and the essence of a country's food security should be examined through an analysis of the individual components of the overall index.

The limitations of the GFSI also stem from the very nature of the food security concept, which, following the food crisis of 2007–2008, prioritised increased agricultural production⁴⁴ over alternative approaches. M.B. Carstensen and V.A. Schmidt⁴⁵ identify manifestations of such dominance in the form of ideas, a perspective that was later reflected in research on food systems. Manifestations of ideational power arise when actors seek to shape the beliefs of others by advancing their own ideas at the expense of those of others⁴⁶. In the context of food security, indicators such as the GFSI may embody prevailing ideas promoted by particular groups of actors, such as large corporations⁴⁷, which can result in the marginalisation of alternative perspectives.

One such perspective is food sovereignty, which emphasises the importance of farmers themselves owning the means of production and managing supply chains,

39. Ibidem.

40. Y. Xu et al., *Predicting the potential impact of emergency on global grain security: a case of the Russia – Ukraine conflict*, "Foods" 2023, Vol. 12(13), p. 2557, <https://doi.org/10.3390/foods12132557>.

41. J. Guo et al., op. cit.

42. Ö. Turan, S. Gürlük, E. Issi, op. cit.

43. V.O. Odhiambo, S.L. Hendriks, E.P. Mutsvangwa-Sammie, op. cit.

44. E. Fouilleux, N. Bricas, A. Alpha, *'Feeding 9 billion people': global food security debates and the productionist trap*, "Journal of European Public Policy" 2017, Vol. 24(11), p. 1658–1677. <https://doi.org/10.1080/13501763.2017.1334084>.

45. M.B. Carstensen, V.A. Schmidt, *Power through, over and in ideas: conceptualizing ideational power in discursive institutionalism*, "Journal of European Public Policy" 2016, Vol. 23(3), p. 318–337, <https://doi.org/10.1080/13501763.2015.1115534>.

46. Ibidem.

47. E. Fouilleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

rather than these being controlled by transnational corporations. This concept is closely linked to the right of farmers to determine food systems at both local and national levels⁴⁸. Incorporating the issue of food sovereignty into the indicator could potentially improve Poland's ranking, given the extensive land ownership held by Polish farmers, which may be regarded as a factor strengthening resilience and control over the food system, particularly in comparison to countries characterised by highly centralised, large-scale agriculture. Moreover, the dominance of productionism in global food security debates – where a complex issue is reduced to the question of increasing output – may result in indicators such as the GFSI insufficiently accounting for challenges related to food access (e.g., economic or social barriers) and utilisation (e.g., nutritional value, cultural preferences)⁴⁹. While food sovereignty is often presented as diametrically opposed to food security, there are elements of these concepts that overlap⁵⁰, and harnessing these elements can strengthen food systems.

The same applies to agroecology, which focuses on sustainable agricultural practices, often abandoning artificial plant and soil protection. As noted by K.M. Dittmer et al.⁵¹, agroecological practices enhance the resilience of food systems and thereby contribute to improved food security. It should be emphasised, however, that such practices stand in contrast to conventional agriculture, which is predominantly based on monoculture cropping systems. Conversely, A. Baiardi and M.T.M. Pedroso⁵² argue that agroecological practices are not capable of replacing conventional agriculture. The authors contend that, despite its potential environmental benefits, agroecology does not meet the criteria of an agricultural science capable of ensuring food security on the scale required by contemporary society. This is primarily due to the lack of empirical evidence for comparable productivity, the rejection of key tools of modern agriculture – such as genetic engineering – and a predominant focus on ideological and political aspects at the expense of concrete production solutions. It should be noted, however, that Brazilian agriculture – the authors' primary reference point – is even more extensive than its European counterpart and is largely based on genetically modified organisms (with Brazil being the world's second largest producer of such crops after the United States). In contrast, agriculture in the EU is highly restrictive regarding the

48. M. Edelman, *Food sovereignty: forgotten genealogies and future regulatory challenges*, "The Journal of Peasant Studies" 2014, Vol. 41(6), p. 959–978, <https://doi.org/10.1080/03066150.2013.876998>.

49. E. Foulleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

50. M. Edelman, op. cit.

51. K.M. Dittmer et al., *Agroecology can promote climate change adaptation outcomes without compromising yield in smallholder systems*, "Environmental Management" 2023, Vol. 72(2), p. 333–342. <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01816-x>.

52. A. Baiardi, M.T.M. Pedroso, *Demystifying agroecology in Brazil*, "Ciência Rural" 2020, Vol. 50(11), <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20191019>.

use of GMOs, partly in response to consumer pressure. Consequently, the understanding of food security among EU Member States may differ significantly from that in Brazil (despite the widespread adoption of the FAO definition), which is particularly relevant in the context of the anticipated agreement with MERCOSUR countries and its implications for Polish and European agriculture as well as consumers.

Another concept competing with food security is food democracy, which contrasts with centralised, large-scale, corporate production and focuses on local control and ownership of production chains and on consumer preferences⁵³. J. Behringer and P.H. Feindt⁵⁴ define food democracy as a counterbalance to the “control of food” exercised by concentrated and transnational corporate power within the agri-food system. With its fragmented structure of producers, Poland may be regarded as a country more receptive to the principles of food democracy, which emphasises the strengthening of grassroots public participation in food governance. The concept of radical food democracy (RFD) integrates diverse economic approaches with the notion of civic participation, aiming to establish food systems characterised by more decentralised and collective ownership structures and a higher degree of participatory engagement⁵⁵. This approach necessitates both experimentation with new economic practices that depart from the logic of capital accumulation and the formation of new political actors capable of implementing such practices in reality. Community supported agriculture (CSA) initiatives and local food policy councils (FPCs) exemplify grassroots efforts that can contribute to the development of more democratic food systems for citizens seeking to participate in shaping food policy at the local and regional levels. Such grassroots initiatives may, however, encounter obstacles stemming from traditional political practices, where the interests of powerful lobby groups tend to prevail⁵⁶.

These concepts may be at odds with the interests of DuPont, a company engaged in the production and sale of synthetic crop protection agents. These issues are of such importance from the perspective of food security that they serve to complement it by addressing aspects previously overlooked in its narrow interpretation in favour of mass production⁵⁷, as well as in recognition of the holistic nature of food security – a point frequently raised in the literature⁵⁸ and underscored by research

53. J. Behringer, P.H. Feindt, *Varieties of food democracy: a systematic literature review*, “Critical Policy Studies” 2023, Vol. 18(1), p. 25–51, <https://doi.org/10.1080/19460171.2023.2191859>.

54. Ibidem.

55. S. Leitheiser, R. Vezzoni, *Joining the ideational and the material: transforming food systems toward radical food democracy*, “Frontiers in Sustainable Food Systems” 2024, Vol. 8, p. 1307759, <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1307759>.

56. Ibidem.

57. E. Fouilleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

58. Zob. np. K. Boratyńska, op. cit.

highlighting the growing significance of a broader food policy discourse extending beyond the traditional confines of agricultural policy⁵⁹.

Moreover, indices such as the GFSI may insufficiently account for the long-term sustainability of food systems and their environmental impacts. The concept of multifunctionality in agriculture emphasises the many functions that agriculture has beyond the production of goods, including the provision of environmental and social benefits that may not be fully reflected in indicators focused on quantity and stability of supply⁶⁰. Furthermore, when analysing the limitations of the GFSI, it is important to consider the dynamic nature of food supply chain governance. An important dimension is ideational power, that is, the capacity of actors to shape the normative and cognitive beliefs of others through the use of ideas⁶¹. The GFSI may reflect dominant conceptions of food security advanced by certain groups of actors, which can result in the exclusion of alternative approaches⁶². One example is the intellectual dominance of market-oriented ideas within financial regulation, where expert networks – rooted in shared interests and elite recognition – have limited the participation of actors holding alternative perspectives⁶³.

Conclusions

The COVID-19 pandemic, warfare on various fronts, and climate change have brought to light the weaknesses of food systems and inequalities in different regions of the world, causing a further increase in global hunger and posing a serious threat to food security. Accordingly, guaranteeing both physical and economic access to sufficient, safe, and nutritionally appropriate food for all people has become one of the most significant global challenges of the twenty-first century. Given the vast number of people worldwide suffering from hunger and subsisting below the minimum standard of living, every possible effort must be undertaken to advance food security⁶⁴.

59. M. Coulas, *Discursive institutionalism as an approach for food policy analysis: Insights from the development of Canada's Food Policy*, "Frontiers in Communication" 2021, Vol. 6, p. 749027, <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.749027>.

60. G. Skogstad, *Effecting paradigm change in the Canadian agriculture and food sector: Towards a multifunctionality paradigm*, "Health and sustainability in the Canadian food system: advocacy and opportunity for civil society" 2012, p. 17–38.

61. M.B. Carstensen, V.A. Schmidt, op. cit.

62. E. Fouilleux, N. Bricas, A. Alpha, op. cit.

63. M.B. Carstensen, V.A. Schmidt, op. cit.

64. M. Kwasek, S. Kowalczyk, *Straty i marnotrawstwo żywności w aspekcie bezpieczeństwa żywnościowego*, "Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie" 2023, nr 68(2), p. 23–42, <https://doi.org/10.33119/KNoP.2023.68.2.2>.

Despite Poland's lower ranking relative to the EU average, the assessment of its food security based on GFSI dynamics is favourable. Significant progress has been made in terms of both the availability and quality of food, although challenges remain in areas such as strengthening the food system's resilience to crises and improving agricultural infrastructure.

Compared to the findings of I. Szczepaniak's study, over the past five years Poland has increased its overall GFSI score by more than 3 points. Although Poland does not rank among the EU leaders, its position remains stable within the group of countries characterised by moderately high food security. Similarly to the findings of the 2018 study, Poland continues to maintain a high level of food self-sufficiency⁶⁵, which has a positive impact on its GFSI score, particularly in comparison with other EU Member States. According to A. Nowak et al.⁶⁶, Polish agriculture is capable of ensuring food security for the country's population even in the context of relatively low production intensity and limited labour and land productivity.

Nonetheless, Poland's main weaknesses remain its low GDP per capita and, compared to other EU countries, the relatively lower purchasing power of households. An analysis of GFSI volatility between 2012 and 2022 indicates that the Polish food system is moderately stable, with Poland not ranking among the countries most susceptible to GFSI fluctuations. Moreover, Poland's volatility indicator is lower than that of countries with comparable GFSI scores. This means that, although Poland does not rank among the countries with the highest GFSI scores, it demonstrates greater long-term stability than many states with higher GFSI values. The addition of a fourth pillar to the method was beneficial for Poland, raising its position in the ranking by a relatively larger margin than other countries. The developed methodology highlights Poland's geographical and climatic advantages, such as a temperate climate, substantial water retention potential, and a lower risk of flooding.

Poland has been systematically enhancing its food security, both in terms of its overall GFSI level and the structure of its score. After incorporating environmental resilience components, Poland gained an advantage over certain EU countries. Nevertheless, it should continue to enhance economic access to food and the added value of the agri-food sector.

65. P. Szajner, I. Szczepaniak, W. Łopaciuk, *An Assessment of the Production Potential and Food Self-Sufficiency of Ukraine against the Background of the European Union and Poland*, "Sustainability" 2024, Vol. 16(17), p. 7735, <https://doi.org/10.3390/su16177735>.

66. A. Nowak et al., op. cit.

Bibliography

- Baiardi A., Pedroso M.T.M., *Demystifying agroecology in Brazil*, "Ciência Rural" 2020, Vol. 50(11). <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20191019>.
- Ballenger N., Mabbs-Zeno C., *Treating food security and food aid issues at the GATT*, "Food Policy" 1992, Vol. 17(4).
- Behringer J., Feindt P.H., *Varieties of food democracy: a systematic literature review*, "Critical Policy Studies" 2023, Vol. 18(1), <https://doi.org/10.1080/19460171.2023.2191859>.
- Boratynska K., *Risk Challenges and Their Impact on the Sustainable Food Security System: Lessons Learned from the COVID-19 Pandemic*, "Sustainability" 2025, Vol. 17(1), <https://doi.org/10.3390/su17010226>.
- Carstensen M.B., Schmidt V.A., *Power through, over and in ideas: conceptualizing ideational power in discursive institutionalism*, "Journal of European Public Policy" 2016, Vol. 23(3), <https://doi.org/10.1080/13501763.2015.1115534>.
- Coulas M., *Discursive institutionalism as an approach for food policy analysis: Insights from the development of Canada's Food Policy*, "Frontiers in Communication" 2021, Vol. 6, <https://doi.org/10.3389/fcomm.2021.749027>.
- Dittmer K.M. et al., *Agroecology can promote climate change adaptation outcomes without compromising yield in smallholder systems*, "Environmental Management" 2023, Vol. 72(2), <https://doi.org/10.1007/s00267-023-01816-x>.
- Economist Impact, *Global Food Security Index 2021: The 10-year Anniversary*, 2021.
- Economist Impact, *Global Food Security Index 2022: Assessing Food Security Across Four Key Pillars Affordability, Availability, Quality and Safety, and Sustainability and Adaptation*, 2022, <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/download-the-index>.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2012: An Assessment of Food Affordability, Availability and Quality*, 2012.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2013: An Annual Measure of the State of Global Food Security*, 2013.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2014: An Annual Measure of the State of Global Food Security*, 2014.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2015: An Annual Measure of the State of Global Food Security*, 2015.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2016: Findings & Methodology*, 2016.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2017: Measuring Food Security and the Impact of Resource Risks*, 2017, https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/resources/EIU_Global_Food_Security_Index_-_2017_Findings_Methodology.pdf.
- Economist Intelligence Unit, *Global Food Security Index 2018: Building Resilience in the Face of Rising Food Security Risks*, 2018.

- Economist Intelligence Unit**, *Global Food Security Index 2019: Strengthening Food Systems and the Environment Through Innovation and Investment*, 2019.
- Economist Intelligence Unit**, *Global Food Security Index 2020: Addressing Structural Inequalities to Build Strong and Sustainable Food Systems*, 2021.
- Edelman M.**, *Food sovereignty: forgotten genealogies and future regulatory challenges*, "The Journal of Peasant Studies" 2014, Vol. 41(6), <https://doi.org/10.1080/03066150.2013.876998>.
- European Commission**, *Food security: understanding and meeting the challenge of poverty*, Brussels, Belgium, Publications Office of the European Union, 2009.
- FAO**, *The State of Food Insecurity in the World. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress*, Rome, FAO, IFAD, WFP, 2015, <https://www.fao.org/fsnforum/resources/fao-flagships/state-food-insecurity-world-2015-sofi>.
- FAO**, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022: Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable*, Rome, FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2022, <https://doi.org/10.4060/cc0639en>.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO**, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024: Financing to the end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms*, Rome, FAO, 2024, <https://doi.org/10.4060/cd1254en>.
- Fouilleux E., Bricas N., Alpha A.**, 'Feeding 9 billion people': global food security debates and the productionist trap, "Journal of European Public Policy" 2017, Vol. 24(11), <https://doi.org/10.1080/13501763.2017.1334084>.
- Guo J. et al.**, *Global Food Security Assessment during 1961–2019*, "Sustainability" 2021, Vol. 13(24), <https://doi.org/10.3390/su132414005>.
- Izraelov M., Silber J.**, *An assessment of the global food security index*, "Food Security" 2019, Vol. 11(5), <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00941-y>.
- Kwasek M., Kowalczyk S.**, *Straty i marnotrawstwo żywności w aspekcie bezpieczeństwa żywnościowego*, "Kwartalnik Nauk o Przedsiębiorstwie" 2023, nr 68(2), <https://doi.org/10.33119/KNoP.2023.68.2.2>.
- Leitheiser S., Vezzoni R.**, *Joining the ideational and the material: transforming food systems toward radical food democracy*, "Frontiers in Sustainable Food Systems" 2024, Vol. 8, <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1307759>.
- Łaba S., Olech I., Łaba R.**, *A Conceptual Framework for the Long-Term Storage of Unused Food for the Purpose of Creating Food Reserves and Preventing Food Waste in Poland*, "Annals PAAAE" 2024, Vol. XXVI(2), <https://doi.org/10.5604/01.3001.0054.4638>.
- Małysz J.**, *Ekonomiczna interpretacja bezpieczeństwa żywnościowego* [in:] *Bezpieczeństwo żywności w erze globalizacji*, red. S. Kowalczyk, Warszawa, Warsaw School of Economics, 2009.
- Martindale W. et al.**, *Framing food security and food loss statistics for incisive supply chain improvement and knowledge transfer between Kenyan, Indian and United Kingdom food manufacturers*, "Emerald Open Research" 2020, Vol. 1(6), <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13414.1>.
- Nowak A., Jarosz-Angowska A., Klikocka H. et al.**, *Potencjał polskiego rolnictwa na tle krajów UE w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i energetycznego*, Instytut Naukowo-Wydawniczy "Spatium", 2023.

- Odhiambo V.O., Hendriks S.L., Mutsvangwa-Sammie E.P.**, *The effect of an objective weighting of the global food security index's natural resources and resilience component on country scores and ranking*, "Food Security" 2021, Vol. 13(6), <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01176-6>.
- United Nations**, *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, United Nations A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>.
- Pawlak K.**, *Problemy światowego i europejskiego bezpieczeństwa żywnościowego* [in:] *Ewolucja światowego i krajowego popytu na żywność w kontekście zmian demograficznych i bezpieczeństwa żywnościowego*, red. K. Świątlik, Monografie Programu Wieloletniego, nr 65, Warszawa, IERiGŻ-PIB, 2017, <http://www.ierigz.waw.pl/publikacje/publikacje-programu-wieloletniego-2015-2019/21786,13,3,0,nr-65-ewolucja-swiatowego-i-krajowego-popytu-na-zywnosc-w-kontekscie-zmian-demograficznych-i-bezpieczenstwa-zywnosciowego.html>.
- Council of the European Union**, *Food Losses and Food Waste – Council Conclusions*, Brussels, 28 June 2016, 10730/16, <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10730-2016-INIT/pl/pdf>.
- Skogstad G.**, *Effecting paradigm change in the Canadian agriculture and food sector: Towards a multifunctionality paradigm*, "Health and sustainability in the Canadian food system: advocacy and opportunity for civil society" 2012.
- Szajner P., Szczepaniak I., Łopaciuk W.**, *An Assessment of the Production Potential and Food Self-Sufficiency of Ukraine against the Background of the European Union and Poland*, "Sustainability" 2024, Vol. 16(17), <https://doi.org/10.3390/su16177735>.
- Szczepaniak I.**, *Ocena bezpieczeństwa żywnościowego i samowystarczalności żywnościowej Polski na tle państw Unii Europejskiej*, "International Business and Global Economy" 2018, No. 37, <https://doi.org/10.4467/23539496IB.18.012.9385>.
- Turan Ö., Gürlük S., Issi E.**, *Global food security index's reflections to Balkan countries*, "Agriculture for Life, Life for Agriculture" Conference Proceedings, 2018, Vol. 1(1).
- Xu Y. et al.**, *Predicting the potential impact of emergency on global grain security: a case of the Russia–Ukraine conflict*, "Foods" 2023, Vol. 12(13), <https://doi.org/10.3390/foods12132557>.

received: 16.04.2025

accepted: 06.06.2025



Zastosowania rozwiązań Agritech w rolnictwie i ich wpływ na rozwój ubezpieczeń rolnych – rekomendacje dla Polski

Witold Wiliński, Krzysztof Księżopolski

Abstrakt

W publikacji podjęto zagadnienie zastosowania rozwiązań technologii Agritech i Insurtech w rolnictwie i w ubezpieczeniach rolnych. Wskazano, jak te rozwiązania mogą pomagać w mierzeniu się z wyzwaniami zmiany klimatu oraz zwiększeniu konkurencyjności rolnictwa. Poddano analizie różne aspekty i zastosowanie rozwiązań Agritech ze szczególnym uwzględnieniem branży ubezpieczeń rolniczych. Przedstawiono ramy regulacyjne oraz zaprezentowano rekomendacje dla sektora rolniczego oraz branży ubezpieczeniowej. Główne wnioski dotyczące implementacji rozwiązań Agritech w polskim rolnictwie dotyczą stworzenia odpowiednich ram instytucjonalnych w zakresie współpracy rolniczych instytucji naukowych i firm technologicznych, a także mechanizmów wsparcia finansowego dla komercjalizacji rozwiązań powstających w tej dziedzinie. Z kolei wnioski dotyczące zastosowania Insurtech w sektorze rolnictwa koncentrują się na lepszej ocenie ryzyka, szybszej likwidacji szkód i wyższego poziomu zaufania pomiędzy rolnikiem a ubezpieczycielem. W pracy zawarto również rekomendacje odnośnie rozwiązań Agritech i Insurtech w polskim rolnictwie.

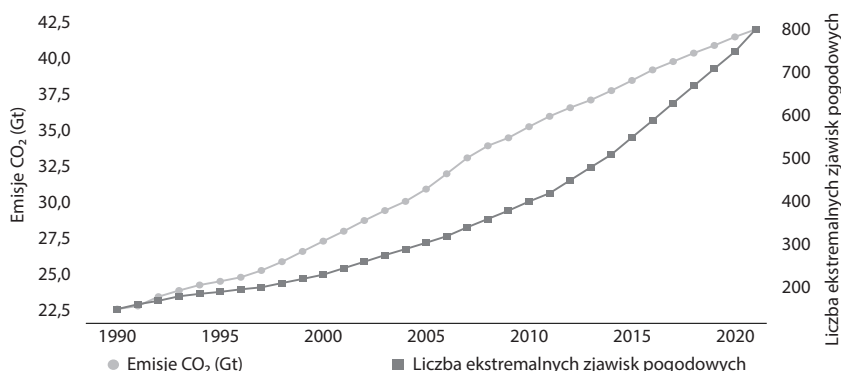
Słowa kluczowe: Agritech, Insurtech w rolnictwie, Rolnictwo 4.0, rolnictwo precyzyjne, zmiana klimatu.

Witold Wiliński, dr hab., profesor SGH, Instytut Międzynarodowej Polityki Gospodarczej, Szkoła Główna Handlowa; **Krzysztof Księżopolski**, dr, adiunkt SGH, Katedra Polityki Publicznej, Szkoła Główna Handlowa.

Wstęp

Współczesne rolnictwo stoi w obliczu wielu wyzwań związanych z klimatem, globalnym rynkiem oraz rosnącym zapotrzebowaniem na żywność. Jednocześnie rozwój nowych technologii oferuje innowacyjne narzędzia wsparcia produkcji rolnej. Jednym z najdynamiczniej rozwijających się obszarów jest rolnictwo precyzyjne i zastosowanie wybranych technologii Agritech. Istotnym aspektem jest także wpływ rozwoju technologii na branżę ubezpieczeń rolnych, które obecnie umożliwiają dokładniejszą ocenę ryzyka, lepsze monitorowanie szkód oraz personalizację produktów ubezpieczeniowych. Z punktu widzenia branży ubezpieczeń rolnych kluczowym czynnikiem jest zmiana klimatu. Powoduje ona występowanie ekstremalnych zjawisk pogodowych oraz zmianę warunków prowadzenia działalności rolnej. Wysoki poziom korelacji między globalną emisją CO₂ a ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi wskazuje na narastanie tego problemu (wykres 1).

Wykres 1. Emisje CO₂ i liczba ekstremalnych zjawisk pogodowych na świecie w latach 1990–2021



Źródło: International Disaster Database, <https://public.emdat.be/data>, dostęp 12.02.2025; Emissions Database for Global Atmospheric Research – EDGAR, Global Greenhouse Gas Emissions, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/dataset_ghg2024, dostęp 12.02.2025.

Ze zjawiskiem zmiany klimatu nieodłącznie jest związane zagrożenie ograniczenia dostępu do zasobu czystej słodkiej wody dla celów konsumpcyjnych i produkcji rolnej oraz występowania w okresie wegetacji przymrozków, powodujących straty dla produkcji owoców miękkich. Celem niniejszego opracowania jest analiza potencjału rozwiązań Agritech rozumianych jako technologie wspierające produkcję rolną, ze szczególnym uwzględnieniem branży ubezpieczeń rolniczych w kontekście wyzwań związanych z adaptacją do zmian klimatu oraz sformułowanie rekomendacji dla Polski.

Agritech – pojęcie, rozwój i znaczenie

Gwałtowny rozwój technologii, jaki nastąpił w XXI wieku, nazywany także rewolucją 4.0, wywiera obecnie znaczący wpływ także na sektor rolnictwa. Procesy automatyzacji i cyfryzacji wykorzystujące sztuczną inteligencję, uczenie maszynowe, Internet rzeczy, Big Data, chmury obliczeniowe i druk 3D są coraz skuteczniej implementowane poza tradycyjnym przemysłem i usługami. Rewolucja 4.0 w rolnictwie to proces transformacji, który stopniowo zmienia sposób produkcji żywności, dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technologii cyfrowych. Jej początki sięgają końca XX wieku, kiedy to w rolnictwie zaczęto stosować systemy GPS i mapowanie pól, a także pierwsze elementy tzw. rolnictwa precyzyjnego, pozwalające dostosowywać metody produkcji do konkretnych warunków glebowych i meteorologicznych. Prawdziwy przełom nastąpił po 2010 roku wraz z szybkim rozwojem Internetu rzeczy (ang. *Internet of Things*, IoT), sztucznej inteligencji oraz systemów analizy danych w chmurze. W rolnictwie zaczęto stosować czujniki glebowe, drony, stacje pogodowe i inteligentne kamery, które umożliwiają monitorowanie stanu roślin i gleby w czasie rzeczywistym. Z kolei w nowoczesnej hodowli zwierząt wykorzystuje się czujniki biometryczne, obroże GPS, systemy monitoringu wideo oraz inteligentne urządzenia do automatycznego karmienia i dojenia, które umożliwiają bieżące śledzenie stanu zdrowia, aktywności i dobrostanu zwierząt w czasie rzeczywistym, co pozwala na szybkie reagowanie i optymalizację procesów produkcyjnych. Obecnie rolnictwo 4.0 opiera się na automatyzacji, analizie danych oraz sztucznej inteligencji. Coraz powszechniej stosuje się roboty polowe, autonomiczne ciągniki, cyfrowe platformy wspomagające decyzje rolników oraz narzędzia do przewidywania chorób roślin czy optymalizacji zbiorów. Z kolei dzięki technologii blockchain możliwe jest również śledzenie całego łańcucha dostaw żywności – od pola do stołu. Rewolucja 4.0 wywarła także znaczący wpływ na sektor ubezpieczeń w rolnictwie, zmieniając tradycyjny model oceny ryzyka, likwidacji szkód oraz personalizacji ofert. Dzięki technologiom cyfrowym i nowoczesnym systemom analizy danych, ubezpieczenia rolnicze stały się bardziej precyzyjne, elastyczne i sprawniejsze operacyjnie.

Według Organizacji ds. Wyżywienia i Rolnictwa ONZ (ang. *Food and Agriculture Organization*, FAO) rolnictwo precyzyjne (ang. *Precision Agriculture*, PA) to strategia zarządzania, która polega na gromadzeniu, przetwarzaniu i analizie danych czasowych, przestrzennych oraz dotyczących poszczególnych roślin i zwierząt, a następnie łączeniu ich z innymi informacjami w celu wspierania decyzji zarządczych, uwzględniających szacowaną zmienność. Celem rolnictwa precyzyjnego jest poprawa efektywności

wykorzystania zasobów, zwiększenie produktywności, jakości, rentowności oraz zrównoważenia produkcji rolnej¹.

Z kolei Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego definiuje rolnictwo precyzyjne jako koncepcję nowoczesnego prowadzenia gospodarstwa rolnego z wykorzystaniem technik cyfrowych do monitorowania i optymalizacji procesów produkcji rolnej. Zamiast stosowania nawozów w takiej samej ilości na całym areale lub też podawania dużej liczbie zwierząt jednakowych porcji paszy, dzięki rolnictwu precyzyjnemu można zmierzyć różnice w warunkach panujących na danym polu i odpowiednio dostosować strategię w zakresie nawożenia lub zbiorów. Można także ocenić potrzeby i kondycję poszczególnych zwierząt w większych stadach i dla każdego przygotować optymalną porcję paszy².

W kontekście klasyfikacji państw pod względem rozwoju rolnictwa interesująca wydaje się klasyfikacja krajów zaproponowana przez FAO, która dzieli je na sześć grup:

- 1) przedłużający się kryzys (ang. *protracted crisis*) – kraje dotknięte długotrwałymi konfliktami lub kryzysami humanitarnymi, w których systemy żywnościowe są poważnie zakłócone;
- 2) tradycyjne (ang. *traditional*) – charakteryzujące się niską produktywnością rolnictwa, ograniczonym dostępem do nowoczesnych kanałów dystrybucji i dietą opartą głównie na produktach podstawowych;
- 3) rozwijające się (ang. *expanding*) – kraje w okresie transformacji, z rosnącym poziomem urbanizacji i początkiem rozwoju nowoczesnych łańcuchów dostaw żywności;
- 4) dywersyfikujące się (ang. *diversifying*) – systemy z bardziej zróżnicowaną dietą, rozwijającym się sektorem przetwórstwa i handlem detalicznym;
- 5) formalizujące się (ang. *formalizing*) – kraje z ugruntowanymi strukturami handlu detalicznego, wysoką produktywnością rolnictwa i znaczącym udziałem żywności przetworzonej w diecie;
- 6) przemysłowe (ang. *industrial*) – najbardziej zaawansowane systemy, z wysokim stopniem mechanizacji, rozwiniętym handlem detalicznym i dietą bogatą w produkty przetworzone³.

W klasyfikacji systemów rolno-żywnościowych, opracowanej przez FAO, kluczową rolę odgrywają cztery wskaźniki ilościowe, które pozwalają na porównanie poziomu

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The digitalization of the agricultural sector: A challenge and opportunity for inclusive rural transformation*, 2019, <https://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf>, dostęp 9.05.2025.

2. Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego (EPRS), *Rolnictwo precyzyjne i cyfrowe technologie w rolnictwie UE*, 2016, s. 1.

3. Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The State of food and agriculture value-driven transformation of agrifood system*, United Nations, Rzym 2024, s. 100–101.

rozwoju i struktury żywnościowej poszczególnych krajów. Pierwszym z nich jest (1) wartość dodana na pracownika w rolnictwie, wyrażona w dolarach amerykańskich w cenach stałych, która odzwierciedla efektywność i stopień mechanizacji produkcji rolnej. Drugim wskaźnikiem jest (2) liczba supermarketów przypadających na 100 000 mieszkańców, obrazująca rozwój nowoczesnych kanałów dystrybucji żywności i poziom formalizacji rynku spożywczego. Trzeci wskaźnik dotyczy (3) struktury diety – a konkretnie udziału kalorii pochodzących z produktów innych niż podstawowe, takich jak zboża czy korzenie – co świadczy o różnorodności konsumpcji i udziale w diecie produktów przetworzonych. Czwartym miernikiem jest (4) poziom urbanizacji, mierzony procentem ludności mieszkającej w miastach⁴.

Z punktu widzenia rozwoju i szeroko rozumianego sektora Agritech niewątpliwie szanse na implementację najnowszych rozwiązań technologicznych analizowanych w niniejszym artykule mają kraje zaklasyfikowane do ostatniej z wyżej wymienionych grup, czyli kraje przemysłowe⁵. W tej grupie znalazły się w zdecydowanej większości kraje OECD (oprócz: Chile, Węgier, Irlandii, Łotwy, Litwy, Meksyku, Portugalii, Słowacji, Słowenii, Turcji i Polski). Z kolei z państw, które nie są członkami OECD, w tej grupie znalazły się Bahamy, Hong Kong, Malta i Urugwaj.

W tradycyjnym ujęciu za najbardziej predysponowane do wdrażania rolnictwa 4.0 uznaje się te kraje, które najwcześniej zaczęły rozwijać rolnictwo intensywne. Dla rozwoju rolnictwa 4.0 kluczowe wydają się trzy elementy. Po pierwsze ścisła współpraca rolniczych ośrodków badawczych z najnowszymi gałęziami przemysłu technologicznego. Po drugie stworzenie odpowiednich mechanizmów transmisji innowacji z przemysłu do rolnictwa. I wreszcie trzeci element, czyli możliwość zaangażowania odpowiedniej wysokości kapitału w rozwój technologii. Wydaje się zatem, że w przypadku krajów wysoko rozwiniętych o tradycyjnym rolnictwie intensywnym możliwości związane z szybką implementacją rozwiązań Agritech są największe. Z kolei w przypadku polskiej gospodarki niewątpliwym mankamentem jest brak środków finansowych na rozwój najnowszych technologii w rolnictwie, a także relatywnie niski poziom współpracy rolniczych instytucji badawczych z przemysłem 4.0. W przypadku braku intensyfikacji tego typu współpracy w perspektywie najbliższych lat i jednocześnie przy braku stworzenia odpowiednich mechanizmów wspierających powstawanie nowych rozwiązań technologicznych i przedsięwzięć rozwijających technologie dla

4. FAO opracowując ten wskaźnik, wykorzystało pracę: Q. Marshall, J. Fanzo, Ch.B. Barrett et al., *Building a Global Food Systems Typology: A New Tool for Reducing Complexity in Food Systems Analysis*, „Frontiers in Sustainable Food Systems” 2021, Vol. 5.

5. Patrz szerzej: definiowanie pojęcia industrial countries – kraje przemysłowe – OECD Factbook, OECD Economic Outlook, Cambridge Dictionary of Geography.

rolnictwa 4.0. (ekosystem startupów) polskie rolnictwo zmuszone będzie do implementacji rozwiązań tworzonych w innych krajach wysoko rozwiniętych.

Wykorzystanie technologii w ubezpieczeniach rolniczych

Prowadzone dotychczas badania dotyczące ubezpieczeń rolniczych wskazują na niską efektywność obecnego systemu ubezpieczeń upraw rolnych w Polsce. Pomimo wprowadzenia systemu dopłat w 2006 roku, do 2018 roku ubezpieczeniem objęto jedynie około 3 mln ha upraw, podczas gdy ustawowo wymagane jest około 7 mln ha⁶. Niska rentowność dla ubezpieczycieli oraz ograniczone zainteresowanie rolników stanowią główne bariery rozwoju tego segmentu. Analiza funkcjonowania dotowanych ubezpieczeń upraw w latach 2010–2019 wykazała również, że mimo modyfikacji przepisów prawnych, ochroną ubezpieczeniową objęto jedynie około 20% powierzchni upraw. Najczęściej ubezpieczane były uprawy zbóż i rzepaku, co wskazuje na potrzebę rozszerzenia dotychczasowego zakresu ubezpieczeń⁷. Z tego powodu w 2024 roku podjęto działania regulacyjne, nowelizując ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich, rozszerzając katalog upraw objętych dopłatami do składek ubezpieczeniowych oraz wprowadzając zmiany mające na celu zwiększenie dostępności ubezpieczeń⁸. Obowiązujący obecnie model ubezpieczeń w polskim rolnictwie podlega więc modyfikacji. Tradycyjny model ubezpieczeń w rolnictwie opiera się głównie na ocenie ryzyka *ex post*, czyli po wystąpieniu zdarzenia. Kluczowe cechy tego modelu to:

- 1) szacowanie ryzyka na podstawie danych historycznych – ubezpieczyciele wykorzystują dane pogodowe, historyczne informacje o wcześniejszych szkodach oraz ogólne statystyki dla danego regionu do ustalania składek i warunków polisy;
- 2) inspekcje terenowe – ocena szkód odbywa się zazwyczaj po zgłoszeniu roszczenia przez rolnika, co wymaga obecności rzeczoznawcy i może być czasochłonne;

6. S. Kozak, A. Weremczuk, *Evaluation of the crop insurance system in Poland*, „Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” 2019, Vol. 126, s. 41–52.

7. A. Wicka, A. Parlińska, *Evaluation of subsidized crop insurance in Poland*, „Roczniki (Annals)” 2019, Vol. 3.

8. Ustawa z 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich, Dz.U. 2024 poz. 1836, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20240001836>, dostęp 27.05. 2025.

3) subiektywizm i opóźnienia – proces ten może prowadzić do opóźnień w wypłacie odszkodowań i subiektywnych ocen, co wpływa na zaufanie rolników do całości systemu ubezpieczeniowego;

4) ograniczona personalizacja – polisy są zazwyczaj standardowe i nie odzwierciedlają indywidualnych warunków produkcyjnych danego gospodarstwa.

Podsumowując, tradycyjny – dotychczasowy model opiera się na danych pogodowych, szacunkach i ogólnych prognozach. Zastosowanie technologii związanych z przemysłem 4.0 umożliwia natomiast bardzo precyzyjne, dostosowane do konkretnego gospodarstwa określanie ryzyk i stawek ubezpieczeniowych na podstawie analiz i prognoz bazujących na zebranych i przetworzonych szczegółowo danych. Przejście do nowego modelu ubezpieczeń jest więc możliwe pod dwoma warunkami: posiadania danych oraz zdolności ich przetwarzania. Posiadanie danych jest możliwe dzięki czujnikom oraz wykorzystaniu danych satelitarnych (obrazów, monitoringu), a analiza może być dokonywana nie tylko przy wykorzystaniu zaawansowanych algorytmów, lecz także poprzez sztuczną inteligencję (AI). Podsumowując, zastosowanie technologii związanych z przemysłem 4.0 w ubezpieczeniach w rolnictwie umożliwia:

1. Lepszą ocenę ryzyka:

- zastosowanie danych z czujników, dronów, satelitów oraz stacji meteorologicznych umożliwia dokładniejsze prognozowanie zagrożeń (np. suszę, przymrozki, grad, choroby roślin);
- ubezpieczyciele mogą korzystać z danych dotyczących historii plonów, typu gleby, lokalnych danych pogodowych, co pozwala na indywidualną kalkulację składki ubezpieczeniowej.

2. Automatyzację procesu likwidacji szkód:

- dzięki technologii teledetekcji i zdjęciom satelitarnym możliwa jest szybka weryfikacja szkód bez konieczności wizyty rzeczoznawcy;
- systemy oparte na sztucznej inteligencji mogą automatycznie porównywać dane sprzed i po wystąpieniu szkody.

3. Rozwój ubezpieczeń indeksowych⁹:

- ten model jest szybszy, prostszy i bardziej precyzyjny.

4. Większą dostępność i personalizację ofert:

- rolnicy mogą porównywać i kupować ubezpieczenia online, korzystając z aplikacji mobilnych lub platform rolniczych;
- dzięki analizie danych możliwe jest dopasowanie polis do konkretnego gospodarstwa – tzw. „ubezpieczenie szyte na miarę”.

9. Ubezpieczenia indeksowe to rodzaj ubezpieczeń, w których wypłata odszkodowania zależy od określonych wskaźników (np. poziomu opadów, temperatur).

5. Rozwój współpracy Insurtechów z sektorem rolniczym:

- nowe firmy technologiczne w branży ubezpieczeń (tzw. Insurtech) wprowadzają innowacyjne modele ubezpieczeniowe i narzędzia analityczne, często integrując je z systemami zarządzania gospodarstwem.

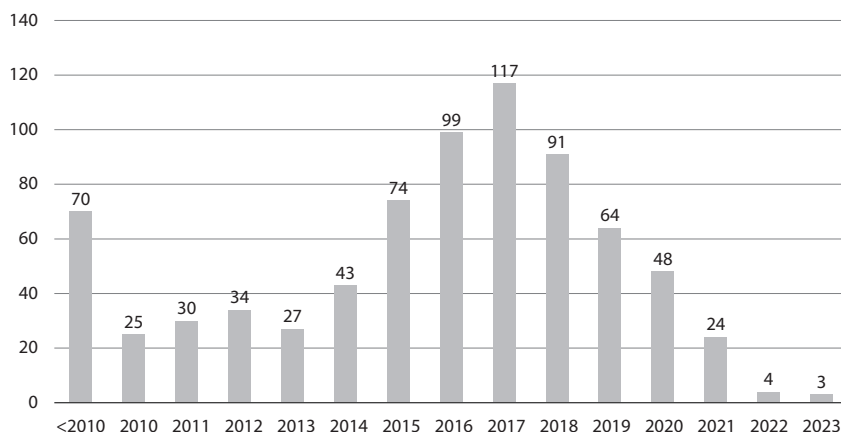
Pogląd o korzyściach wynikających z zastosowania technologii z przemysłu 4.0 w ubezpieczeniach w rolnictwie jest szeroko prezentowany w literaturze przedmiotu. W pracy „The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0” poddano analizie 148 publikacji z tej dziedziny, wskazując na obecny poziom zaawansowania technologii i trend rozwojowy, jak również na korzyści dla rolnictwa wynikające z jej zastosowania¹⁰. Prowadzone są również badania dotyczące ograniczeń w zastosowaniu technologii w rolnictwie w zależności od wielkości gospodarstwa rolnego¹¹ czy też zagadnień technicznych związanych z wykorzystaniem dronów¹², sztucznej inteligencji¹³, kwestii regulacyjnych¹⁴ czy zagadnień społecznych¹⁵ oraz efektywności¹⁶. Z raportu opublikowanego przez Uniwersytet w Lucernie w 2025 roku jednoznacznie wynika, że do europejskich państw z największą liczbą spółek działających w branży Insurtech¹⁷ należą kraje Europy Zachodniej, takie jak Wielka Brytania (194), Niemcy (114) oraz Francja (77). Z kolei wskaźnik

10. R. Abbasi, P. Martinez, R. Ahmad, *The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0*, „Smart Agricultural Technology” 2022, Vol. 2, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>.
11. P. Kramarz, H. Runowski, *Possibilities of using digital technologies in agriculture in areas with high agrarian fragmentation*, „Precision Agriculture” 2025, Vol. 26, <https://doi.org/10.1007/s11119-025-10244-2>.
12. H. Runowski, *Digitalization in agriculture– development opportunities and barriers* [w:] *Management and information technology: New challenges*, (ed.) J. Paliszkievicz, Warsaw University of Life Sciences, 2020.
13. H. Runowski, P. Kramarz, *Trust in artificial intelligence in agriculture* [w:] *Trust and Artificial Intelligence: Development and Application of AI Technology*, (eds.) J. Paliszkievicz, J. Gołuchowski, Routledge 2025, <https://doi.org/10.4324/9781032627236-21>.
14. P. Carcamo, S. Brugler, M. Sahraei, *Artificial Intelligence applications in agriculture need a justice lens to address risks and provide benefits to smallholder farmers*, <https://www.researchgate.net/publication/383175357>, 2023, dostęp 9.05.2025.
15. H. Barret, C. Rose, *Perceptions of the fourth agricultural revolution: What's in, what's out, and what consequences are anticipated?*, „Sociologia Ruralis” 2022, Vol. 62(2), s. 162–189, <https://doi.org/10.1111/soru.12324>.
16. B. Chandra, S. Collins, *Smart farming with technologies such as IoT, computer vision, and AI can improve agricultural efficiency, transparency, profitability, and equity for farmers in low-and middle-income countries*, „Communications of the ACM” 2021, Vol. 64(12), s. 75–84, <https://doi.org/10.1145/3454008>.
17. Pojęciem Insurtech określa się wykorzystanie innowacji technologicznych mających na celu wyćiszczenie oszczędności i podniesienie efektywności z obecnego modelu branży ubezpieczeniowej patrz szerzej: T.C. Yan, P. Schulte, D.L.K. Chuen, *InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement*, „Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion” 2017, Vol. 1, s. 249–281, Academic Press, Cambridge; Capgemini Financial Services, *World Insurance Report*, Paris 2015.

nasycenie – mierzony liczbą spółek Insurtech¹⁸ na milion mieszkańców – wskazuje na wyraźną przewagę państw Europy Zachodniej (1,9/1 mln mieszkańców) w stosunku do krajów Europy Wschodniej (0,56/1 mln mieszkańców). Fakt ten może świadczyć o bardziej pozytywnym klimacie finansowym i regulacyjnym dla działalności tego typu spółek w starych państwach członkowskich Unii Europejskiej (UE) i Wielkiej Brytanii¹⁹.

Interesująca wydaje się analiza danych przedstawionych na wykresie 2. Dane te dotyczą liczby powstających spółek w branży Insurtech w podziale na lata. Najwięcej spółek (117) na rynku europejskim w tej branży powstało w 2017 roku, choć można by się spodziewać, że ich liczba najbardziej wzrośnie w czasie pandemii lub tuż po jej zakończeniu. Ostatnie lata, w ciągu których liczba powstających spółek w Europie nie przekracza w skali roku pięciu, wskazuje na bardzo duże nasycenie rynku. Z punktu widzenia potencjału rozwoju branży Insurtech w Polsce powyższe dane pokazują natomiast, że prawdopodobieństwo powstania większej ilości spółek w naszym kraju jest obecnie znikome.

Wykres 2. Liczba założonych spółek Insurtech w Europie w latach 2010–2023



Źródło: C. Pugnetto, F. Schreiber, *IFZ Insurtech Report 2023/2024*, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025, s. 8.

18. Z kolei w cytowanym raporcie Spółki Insurtech to podmioty, których główna działalność, kluczowe kompetencje lub strategiczny kierunek rozwoju koncentruje się na tworzeniu rozwiązań technologicznych dotyczących innowacyjnych produktów, usług oraz procesów, które ulepszają, uzupełniają lub przyczyniają się do powstawania nowych ofert w branży ubezpieczeniowej.

19. Szerzej: C. Pugnetto, F. Schreiber, *IFZ Insurtech Report 2023/2024*, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025, s. 19–21.

Zastosowanie ww. rozwiązań jest konieczne, ponieważ obecnie nagłe zjawiska pogodowe spowodowały dynamiczny wzrost wypłat odszkodowań przewyższający poziom zebranych składek. Przykładem takim jest hiszpański Agroseguro, który w 2023 roku zebrał 1,01 mld EUR składki (wzrost o 16%), a wypłacił odszkodowania o wartości 1,241 mld EUR (wzrost o 56,5%)²⁰. Największe szkody dotyczyły suszy (496 mln EUR) oraz burz z gradem (375 mln EUR). Zjawiska te w najbliższym czasie będą narastać, co wynika z uwarunkowań przedstawionych powyżej i co potwierdzają również prognozy dotyczące rynku reasekuracji ubezpieczeń rolnych w Europie. W 2024 roku rynek ten osiągnął wartość 4,87 mld USD, a prognozy przewidują jego dalszy wzrost o 12,5% rocznie²¹.

Uwarunkowania prawne UE w zakresie Insurtech w kontekście rozwoju ubezpieczeń rolnych

Wprowadzenie rozwiązań Insurtech, tj. cyfrowych technologii w usługach ubezpieczeniowych, ma kluczowe znaczenie dla podniesienia efektywności, dostępności i elastyczności ochrony ubezpieczeniowej dla rolników. W tym kontekście unijne akty prawne odgrywają nie tylko rolę regulacyjną i stymulującą rozwój tego rynku, lecz także rolę związaną ze stworzeniem bezpiecznych ram rozwoju dla ubezpieczeń w sektorze rolnictwa. Rozwój technologii cyfrowych w sektorze ubezpieczeń wymusza na ustawodawcach tworzenie ram prawnych, które umożliwią wdrażanie innowacji przy zachowaniu ochrony konsumentów i stabilności rynku. Kluczową rolę w tym procesie odgrywają akt w sprawie sztucznej inteligencji oraz rozporządzenie w sprawie operacyjnej odporności cyfrowej.

Akt w sprawie sztucznej inteligencji (ang. *Artificial Intelligence Act*, AI Act), czyli Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1689 z 13 czerwca 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych przepisów dotyczących sztucznej inteligencji oraz zmiany rozporządzeń (WE) nr 300/2008, (UE) nr 167/2013, (UE) nr 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 i (UE) 2019/2144 oraz dyrektyw 2014/90/UE, (UE) 2016/797 i (UE) 2020/1828, który ustanawia ramy prawne dla zastosowań AI w działalności o wysokim ryzyku, w tym m.in. w automatycznym podejmowaniu decyzji w sektorze ubezpieczeń.

20. Agroseguro, *Agroseguro's General Shareholders' Meeting approves the accounts for financial year 2023*, <https://agroseguro.es/en/agroseguros-general-shareholders-meeting-approves-the-accounts-for-financial-year-2023/>, dostęp 10.05.2025.

21. Cognitive Market Research, *Europe Agriculture Reinsurance Market Report*, 2024, <https://www.cognitivemarketresearch.com>, dostęp 9.05.2025.

W kontekście ubezpieczeń rolnych akt ten ma istotny wpływ na:

- możliwość wykorzystania systemów AI do modelowania ryzyka pogodowego i klimatycznego;
- automatyczne określanie składek ubezpieczeniowych na podstawie danych satelitarnych i historycznych (np. wilgotności gleby, opadów);
- likwidację szkód przez drony, także przy wykorzystaniu modeli predykcyjnych.

AI Act zapewnia, że systemy stosowane na rynku ubezpieczeń wykorzystujące sztuczną inteligencję powinny: (1) zapewnić transparentność modeli oceny ryzyka, np. co decyduje o wysokości składki; (2) unikać algorytmicznej dyskryminacji, np. zaniżania wartości odszkodowań dla mniejszych gospodarstw; (3) stosować nadzór ludzki, zwłaszcza w procesie rozpatrywania szkód.

Rozporządzenie w sprawie operacyjnej odporności cyfrowej (ang. *Digital Operational Resilience Act*, DORA), Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2554 z 14 grudnia 2022 r. w sprawie operacyjnej odporności cyfrowej sektora finansowego i zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1060/2009, (UE) nr 648/2012, (UE) nr 600/2014, (UE) nr 909/2014 oraz (UE) 2016/1011.

Rozporządzenie to znacząco wpływa na sektor Insurtech w rolnictwie, wprowadzając jednolite zasady dotyczące odporności cyfrowej instytucji finansowych, w tym firm ubezpieczeniowych działających z wykorzystaniem technologii cyfrowych. Dla Insurtech oferujących produkty ubezpieczeń rolniczych opartych na danych satelitarnych, IoT czy sztucznej inteligencji, DORA oznacza obowiązek wdrożenia procedur zarządzania ryzykiem ICT, testowania odporności systemów oraz raportowania incydentów cybernetycznych. Wprowadzenie tych obowiązków zwiększa bezpieczeństwo usług cyfrowych dla rolników, wzmacnia zaufanie do nowoczesnych rozwiązań i sprzyja rozwojowi innowacyjnych produktów ubezpieczeniowych w sektorze rolnym.

Działania Unii Europejskiej i władz krajowych

Rolnictwo jest jednym z priorytetów działania nowego składu Komisji Europejskiej (KE) powołanej 1 grudnia 2024 roku. Jednym z celów priorytetowych nowej KE jest budowa konkurencyjnego i odpornego rolnictwa, systemu żywnościowego oraz ochrona różnorodności biologicznej, a także przystosowanie się do zmiany klimatu i przygotowanie się na jej skutki²². Cele te mają zostać osiągnięte poprzez inwestycje i innowacje oraz zintensyfikowane działania służące zwiększeniu odporności

22. Unia Europejska, *Ambitny plan dla rolnictwa*, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/ambitny-plan-dla-rolnictwa-2025-02-19_pl?prefLang=en, dostęp 8.05.2025.

i gotowości na zmiany klimatu²³. W lutym 2025 roku Komisja Europejska przedstawiła „Wizję dla rolnictwa i żywności. Wspólne kształtowanie atrakcyjnego sektora rolnego i rolno-spożywczego dla przyszłych pokoleń”²⁴. W powyższym dokumencie zwrócono uwagę między innymi na rozwój cyfryzacji, która ma pomóc w realizacji tych priorytetów. W celu intensyfikacji działań KE zapowiedziała zainicjowanie strategii cyfrowej UE na rzecz rolnictwa²⁵. W analizie ujętej wizji noszącej tytuł „Transformacja cyfrowa: długoterminowe skutki dla rolników i społeczności wiejskich w UE” znajduje się odwołanie do konkretnych technologii, jak np. dronów i robotów²⁶. Wizja rolnictwa do 2040 roku nada nowy impuls już prowadzonym programom i projektom w analizowanym obszarze, tym bardziej że KE dostrzegła istotność zjawisk nagłych w kontekście ich występowania, jak również w kontekście zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego.

Z kolei w projekcie „Boosting Agricultural Insurance based on Earth Observation data (BEACON)”, realizowanym w latach 2019–2022 w ramach programu Horyzont 2020, zajęto się rozwojem ubezpieczeń opartych na danych satelitarnych. Celem projektu było zwiększenie efektywności i przejrzystości ubezpieczeń rolnych poprzez zastosowanie danych z obserwacji Ziemi, głównie satelitarnych. Konsorcjum realizujące projekt składało się z 11 partnerów z sześciu krajów UE, w tym firm technologicznych, ubezpieczycieli i instytutów badawczych, a jego budżet wyniósł 5 mln EUR, z czego większość środków pochodziła z funduszy unijnych. Rezultatem projektu było stworzenie platformy BEACON integrującej dane pogodowe, satelitarne i modele indeksowe. Platforma ta umożliwia automatyczne śledzenie ryzyk pogodowych, takich jak susza, grad czy powódź. Tym samym dzięki monitorowaniu upraw w czasie rzeczywistym bardzo szybko można ocenić szkody, a więc proces wypłacania odszkodowań indeksowych może następować bez inspekcji terenowych. Przeprowadzone testy przez ubezpieczycieli z Grecji, Hiszpanii i Włoch wskazały, że dzięki zastosowaniu wypracowanych rozwiązań koszty obsługi polis spadły od 15% do 20%. Po zakończeniu projektu jego rezultaty zostały udostępnione publicznie i poddane komercjalizacji. Jednocześnie efekty realizacji projektu okazały się na tyle dobre, że uważane są one za wzór do współpracy między sektorami rolnictwa, ubezpieczeń

23. Unia Europejska, *Troska o jakość życia: bezpieczeństwo żywnościowe, woda i przyroda*, https://commission.europa.eu/priorities-2024-2029/quality-life_pl, dostęp 8.05.2025.

24. Komisja Europejska, *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Wizja dla rolnictwa i żywności Wspólne kształtowanie unijnego sektora rolnego i spożywczego, atrakcyjnego dla przyszłych pokoleń*, Bruksela, COM(2025) 75, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0075>, dostęp 8.05.2025.

25. Y. Barabanova, M. Krzysztofowicz, *Transformacja cyfrowa: długoterminowe skutki dla rolników i społeczności wiejskich w UE*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2023, doi:10.2760/286916, JRC134571.

26. Ibidem, s. 19.

i technologii kosmicznych. Kluczowe komponenty platformy BEACON, takie jak systemy indeksowego ubezpieczenia i zautomatyzowanego monitoringu upraw, zostały zintegrowane przez firmy ubezpieczeniowe oraz organizacje rolnicze w Grecji, Hiszpanii i Włoszech. Reasumując, technologie BEACON są dziś wykorzystywane jako podstawa do budowy cyfrowych produktów ubezpieczeniowych oraz do analiz ryzyka klimatycznego w rolnictwie. Kontynuacja projektu miała miejsce w ramach rozwoju Wspólnej Europejskiej Przestrzeni Danych Rolniczych (CEADS) oraz inicjatyw AgriDataSpace i SmartAgriHubs. Inicjatywa CEADS ma na celu ułatwienie bezpiecznego i przejrzystego udostępniania danych rolniczych między rolnikami, firmami ubezpieczeniowymi i instytucjami publicznymi. Pierwotnie działała ona w ramach Europejskiej Strategii Wymiany Danych²⁷ i miała służyć przyspieszeniu transformacji cyfrowej i ekologicznej w rolnictwie, zmniejszeniu obciążeń administracyjnych oraz stworzeniu podstaw do stosowania potężnych, nowo powstających narzędzi sztucznej inteligencji. W dokumencie przedstawiono proponowane podejście do przestrzeni danych w odniesieniu do zarządzania i modeli biznesowych oraz plan technicznej architektury referencyjnej. Poza omówieniem sprzyjających warunków ramowych w dokumencie przeanalizowano w szczególności, w jaki sposób różne zainteresowane strony mogą przyczynić się do wdrożenia przestrzeni danych przez decydentów politycznych na szczeblu unijnym i krajowym, organizacji sektorowych (w tym organizacji i spółdzielni rolników oraz producentów), przemysłu (zwłaszcza producentów maszyn rolniczych) oraz innowatorów, takich jak przedsiębiorstwa typu start-up²⁸. Tym samym stworzono ekosystem z dwoma poziomami analiz makro i mikro, umożliwiający tworzenie crossowych porozumień dotyczących wymiany danych. Wprowadzono również harmonogram realizacji celów i kamienie milowe rozpisane od 1 stycznia 2025 roku na 60 miesięcy. De facto umożliwia to działanie przedsiębiorstwom w tym zakresie i tworzenie nowoczesnych metod analizy wspomagających procesy zarządcze na różnych poziomach.

W tym kontekście rozwijane były projekty badawcze takie jak DEMETER i ATLAS, których celem jest integracja technologii IoT, sztucznej inteligencji i analityki danych w rolnictwie. Celem projektu DEMETER (ang. *Building an Interoperable, Data-Driven, Innovative Ecosystem for Smart Agriculture*) było: stworzenie otwartej, interoperacyjnej platformy cyfrowej dla rolnictwa precyzyjnego, ułatwienie integracji różnych technologii rolniczych (czujników, platform IoT, aplikacji) bez potrzeby ich

27. Unia Europejska, *A European strategy for data*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data>, dostęp 9.05.2025.

28. Agri DataSpace, *Building a European framework for the secure and trusted data space for agriculture*, Policy Brief, September 2024, <https://agridataspace-csa.eu/wp-content/uploads/2024/09/AGRIDA-TA-SPACE-FINAL-BROCHURE-V5.pdf>, dostęp 9.05.2025.

modyfikacji, zwiększenie wykorzystania danych rolniczych przez rolników i firmy rolnicze. Rezultatem projektu było: 20 pilotażowych wdrożeń w 18 krajach UE, obejmujących m.in. monitorowanie zwierząt, upraw i efektywności operacyjnej, utworzenie otwartej bazy danych i repozytorium komponentów ICT dla rolnictwa, znaczący wzrost interoperacyjności między dostawcami usług cyfrowych w rolnictwie.

Z kolei cele projektu ATLAS (ang. *Agricultural Interoperability and Analysis System*) obejmowały: (1) rozwój otwartej, opartej na chmurze platformy do integracji systemów danych w rolnictwie, (2) wspieranie rozwoju aplikacji analizujących dane z różnych źródeł – maszyn rolniczych, dronów, satelitów, sensorów, (3) promowanie innowacji w sektorze Agritech poprzez program akceleratorny dla start-upów. Rezultaty projektu to: (1) wdrożenie ponad 13 pilotażowych projektów z użyciem sztucznej inteligencji i danych IoT, (2) opracowanie zestawu interfejsów API, które umożliwiają współdziałanie systemów producentów rolnych i dostawców technologii, (3) uruchomienie programu dotacji dla 30 start-upów i MŚP, wspierającego rozwój rozwiązań opartych na platformie ATLAS. Oba projekty były realizowane w latach 2019–2023.

Rekomendacje

Zastosowanie nowych technologii w rolnictwie wpisuje się w globalny trend cyfryzacji procesów produkcji i zarządzania. Rozwój AI spowodował, iż jesteśmy w stanie przetwarzać wiele informacji w sposób łatwy i relatywnie tani. Połączenie cyfryzacji, AI i rolnictwa stało się obecnie faktem i oznacza uzyskiwanie korzyści przez rolników oraz przez przedsiębiorstwa i instytucje, zarówno prywatne, jak i publiczne, działające w sektorze rolniczym. Podmioty działające w państwach Unii Europejskiej są na różnym etapie zastosowania tych rozwiązań, co wynika z prowadzonej polityki innowacji, jak również potencjału rolnictwa, jego struktury agrarnej oraz potencjału instytucji prywatnych działających w tym sektorze. Warto podkreślić, że Polska, szczególnie w obszarze Insurtech, należy do grona państw europejskich o najniższym stopniu implementacji tego typu rozwiązań (por. dane z tabeli 3). Zastosowanie Agritech przy istniejącej obecnej strukturze rolnictwa w Polsce, charakteryzującego się dużym zróżnicowaniem przeciętnej wielkości gospodarstw rolnych (od 4,36 hektara w województwie małopolskim do 33,50 hektara w województwie zachodniopomorskim²⁹) i liczby pracujących rolników na 100 hektarów (od 3 osób w województwie

29. Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, Średnia powierzchnia gruntów rolnych w gospodarstwie w 2024 roku, <https://www.gov.pl/web/arimr/srednia-powierzchnia-gruntow-rolnych-w-gospodarstwie-w-2024-roku>, dostęp 9.05.2025.

zachodniopomorskim do 26,3 osób w małopolskim³⁰⁾) może stanowić czynnik podtrzymania lub nawet podniesienia konkurencyjności produkcji w małych gospodarstwach i rozwoju ich specjalizacji dzięki procesom automatyzacji i robotyzacji. Przechodząc do rekomendacji szczegółowych:

- należy zwiększyć liczbę nowopowstających podmiotów z Polski w obszarze Agritech, poprzez mechanizmy wsparcia finansowego w zakresie współpracy rolniczych instytucji naukowych z przedsiębiorstwami z sektora przemysłu 4.0;
- należy stworzyć właściwe mechanizmy komercjalizacji polskich rozwiązań z obszaru szerokorozumianego Agritech i Insurtech w obszarze rolnictwa;
- należy podjąć działania edukacyjne skierowane do szeroko rozumianego sektora rolnego w zakresie implementacji rozwiązań Agritech i Insurtech zwiększających efektywność i rentowność polskiej produkcji rolnej;
- należy stworzyć mechanizmy wsparcia finansowego dla implementacji rozwiązań Agritech dla małych i średnich gospodarstw;
- należy stworzyć ramy regulacyjne dla rozwoju rozwiązań Agritech w aspektach, które do tej pory nie zostały w wystarczający sposób unormowane przez prawodawstwo UE;
- zbieranie danych i działanie AI powinno być oparte na serwerach działających w Polsce w celu zapewnienia suwerenności cyfrowej i wysokiego poziomu cyberbezpieczeństwa.

Na koniec warto podkreślić, że zastosowanie najnowszych technologii w sektorze ubezpieczeń rolniczych obniża koszty operacyjne, tym samym dając możliwość obniżenia cen oferowanych produktów i usług. Stanowi także jedno z narzędzi ułatwiających działania adaptacyjne związane z potencjalnymi skutkami zmian klimatu.

Reasumując, Agritech zmienia oblicze współczesnego rolnictwa, oferując narzędzia do bardziej efektywnego i zrównoważonego prowadzenia gospodarstw. Jego zastosowanie w branży ubezpieczeń rolnych przyczynia się do lepszej oceny ryzyka, szybszej likwidacji szkód i wyższego poziomu zaufania pomiędzy rolnikiem a ubezpieczycielem. Dalszy rozwój tego sektora wymaga jednak współpracy pomiędzy instytucjami badawczymi, administracją publiczną, firmami technologicznymi i sektorem ubezpieczeniowym, co docelowo mogłoby zapewnić sprawiedliwe, bezpieczne, dostępne i bardziej efektywne kosztowo rozwiązania.

30. Główny Urząd Statystyczny, *Rocznik Statystyczny Rolnictwa*, Warszawa 2024, s. 96.

Tabela 3. Charakterystyka branży Insurtech w krajach europejskich pod względem rodzaju stosowanych technologii

Kraj/Region	N	Gęstość	M&D	R&C	SK	ZA	Inf	Dig/Aut	A/AI	IoT	DLT
Wielka Brytania	194	2,88	80	98	89	1	2	113	68	9	4
Niemcy	114	1,36	65	35	43	3	1	89	22	0	3
Francja	77	1,13	57	15	19	2	0	57	19	0	1
Szwajcaria	66	7,49	31	27	24	1	0	35	21	5	5
Europa Południowa	105	0,52	76	33	36	0	0	75	26	3	1
Hiszpania	43	0,90	33	14	16	0	0	30	12	1	0
Włochy	38	0,64	27	13	12	0	0	26	9	2	1
Portugalia	21	2,01	13	6	8	0	0	16	5	0	0
Grecja	2	0,02	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Cypr	1	1,10	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Europa Zachodnia	84	1,90	30	39	43	0	0	48	31	1	4
Niderlandy	26	1,47	11	10	14	0	0	18	7	0	1
Austria	19	2,10	6	7	11	0	0	12	7	0	0
Irlandia	19	3,73	6	9	8	0	0	12	5	1	1
Belgia	14	1,20	5	8	7	0	0	4	9	0	1
Luksemburg	6	9,19	2	5	3	0	0	2	3	0	1
Skandynawia	61	2,23	34	15	22	4	1	48	12	1	0
Szwecja	30	2,86	13	7	11	4	0	22	7	1	0
Norwegia	12	2,20	8	3	6	0	1	11	1	0	0
Dania	12	2,03	9	2	2	0	0	11	1	0	0
Finlandia	7	1,26	4	3	3	0	0	4	3	0	0
Europa Środkowo-Wschodnia	52	0,56	26	18	24	0	0	34	17	1	0
Polska	27	0,71	16	10	10	0	0	17	9	1	0
Estonia	8	5,93	2	3	6	0	0	5	3	0	0
Rumunia	5	0,26	2	3	4	0	0	4	1	0	0
Litwa	4	1,41	2	0	2	0	0	3	1	0	0
Czechy	3	0,28	1	0	2	0	0	1	2	0	0
Słowenia	2	0,95	1	1	0	0	0	2	0	0	0
Węgry	1	0,10	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Słowacja	1	0,18	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Chorwacja	1	0,26	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Razem	753	1,27	399	280	300	11	4	499	216	20	18

Gdzie: **N** – liczba spółek Insurtech, **Gęstość** – liczba spółek Insurtech na 1 milion mieszkańców, **M&D** – Marketing i Dystrybucja, **R&C** – Rozwój produktów i polityka cenowa, **SK** – serwis klienta, **ZA** – Zarządzanie Aktywami, **Inf** – Infrastruktura, **Dig/Aut** – Digitalizacja/Automatyzacja, **A/AI** – Narzędzia Analityczne/AI, **IoT** – Internet Rzeczy, **DLT** – Technologia rozproszonego rejestru.

Źródło: C. Pugno, F. Schreiber, IFZ Insurtech Report 2023/2024, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025, s. 24.

Bibliografia

- Abbasi R., Martinez P., Ahmad R.,** *The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0*, „Smart Agricultural Technology” 2022, Vol. 2, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.attech.2022.100042>.
- Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa,** Średnia powierzchnia gruntów rolnych w gospodarstwie w 2024 roku, <https://www.gov.pl/web/arimr/srednia-powierzchnia-gruntow-rolnych-w-gospodarstwie-w-2024-roku>, dostęp 9.05.2025.
- Agri DataSpace,** *Building a European framework for the secure and trusted data space for agriculture*, Policy Brief, September 2024, <https://agridataspace-csa.eu/wp-content/uploads/2024/09/AGRIDATA-SPACE-FINAL-BROCHURE-V5.pdf>, dostęp 9.05.2025.
- Agroseguro,** *Agroseguro's General Shareholders' Meeting approves the accounts for financial year 2023*, <https://agroseguro.es/en/agroseguros-general-shareholders-meeting-approves-the-accounts-for-financial-year-2023/>, dostęp 10.05.2025.
- Barabanova Y., Krzysztofowicz M.,** *Transformacja cyfrowa: długoterminowe skutki dla rolników i społeczności wiejskich w UE*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2023, doi:10.2760/286916, JRC134571.
- Barret H., Rose C.,** *Perceptions of the fourth agricultural revolution: What's in, what's out, and what consequences are anticipated?*, „Sociologia Ruralis” 2022, Vol. 62(2), <https://doi.org/10.1111/soru.12324>.
- Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego (EPRS),** *Rolnictwo precyzyjne i cyfrowe technologie w rolnictwie UE*, 2016, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU\(2016\)581892_PL.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU(2016)581892_PL.pdf), dostęp 9.05.2025.
- Carcamo P., Brugler S., Sahraei M.,** *Artificial Intelligence applications in agriculture need a justice lens to address risks and provide benefits to smallholder farmers*, <https://www.researchgate.net/publication/383175357>, 2023, dostęp 9.05.2025.
- Chandra B., Collins S.,** *Smart farming with technologies such as IoT, computer vision, and AI can improve agricultural efficiency, transparency, profitability, and equity for farmers in low-and middle-income countries*, „Communications of the ACM” 2021, Vol. 64(12), <https://doi.org/10.1145/3454008>.
- Capgemini Financial Services,** *World Insurance Report*, Paris 2015.
- Cognitive Market Research,** *Europe Agriculture Reinsurance Market Report*, 2024, <https://www.cognitivemarketresearch.com>, dostęp 9.05.2025.
- Emissions Database for Global Atmospheric Research – EDGAR,** *Global Greenhouse Gas Emissions*, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/dataset_ghg2024, dostęp 12.02.2025.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations,** *The digitalization of the agricultural sector: A challenge and opportunity for inclusive rural transformation*, 2019, <https://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf>, dostęp 9.05.2025.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations**, *The State of food and agriculture value-driven transformation of agrifood system*, United Nations, Rzym 2024.
- Główny Urząd Statystyczny**, *Rocznik Statystyczny Rolnictwa*, Warszawa 2024.
- International Disaster Database**, <https://public.emdat.be/data>, dostęp 12.02.2025.
- Komisja Europejska**, *Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Wizja dla rolnictwa i żywności Wspólne kształtowanie unijnego sektora rolnego i spożywczego, atrakcyjnego dla przyszłych pokoleń*, Bruksela, COM(2025) 75, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0075>, dostęp 8.05.2025.
- Kozak S., Weremczuk A.**, *Evaluation of the crop insurance system in Poland*, „Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomia i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” 2019, Vol. 126.
- Kramarz P., Runowski H.**, *Possibilities of using digital technologies in agriculture in areas with high agrarian fragmentation*, „Precision Agriculture” 2025, Vol. 26, <https://doi.org/10.1007/s11119-025-10244-2>.
- Marshall Q., Fanzo J., Barrett Ch.B. et al.**, *Building a Global Food Systems Typology: A New Tool for Reducing Complexity in Food Systems Analysis*, „Frontiers in Sustainable Food Systems” 2021, Vol. 5.
- Michalak D.**, *Weather Risk Management In The Agricultural Sector Of Poland And In The World*, „Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe” 2015, Vol. 18(3).
- Parlińska A., Parlińska M.**, *The Crop Insurance Systems in Poland Towards the EU*, „Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie – Problemy Rolnictwa Światowego” 2017, Vol. 17(4).
- Pugnetto C., Schreiber F.**, *IFZ Insurtech Report 2023/2024*, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025.
- Rozporządzenie** Parlamentu Europejskiego i Rady (UE), 2022/2554 z 14 grudnia 2022 r. w sprawie operacyjnej odporności cyfrowej sektora finansowego i zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1060/2009, (UE) nr 648/2012, (UE) nr 600/2014, (UE) nr 909/2014 oraz (UE) 2016/1011, <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/2554/oj>, dostęp 9.05.2025.
- Rozporządzenie** Parlamentu Europejskiego i Rady (UE), 2024/1689 z dnia 13 czerwca 2024 r. w sprawie ustanowienia zharmonizowanych przepisów dotyczących sztucznej inteligencji oraz zmiany rozporządzeń (WE) nr 300/2008, (UE) nr 167/2013, (UE) nr 168/2013, (UE) 2018/858, (UE) 2018/1139 i (UE) 2019/2144 oraz dyrektyw 2014/90/UE, (UE) 2016/797 i (UE) 2020/1828, <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>, dostęp 9.05.2025.
- Runowski H.**, *Digitalization in agriculture– development opportunities and barriers* [w:] *Management and information technology: New challenges*, (ed.) J. Paliszkiewicz, Warsaw University of Life Sciences, 2020.
- Runowski H., Kramarz P.**, *Trust in artificial intelligence in agriculture* [w:] *Trust and Artificial Intelligence: Development and Application of AI Technology*, (eds.) J. Paliszkiewicz, J. Gołuchowski, Routledge 2025, <https://doi.org/10.4324/9781032627236-21>.
- Unia Europejska**, *A European strategy for data*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data>, dostęp 9.05.2025.
- Unia Europejska**, *Ambitny plan dla rolnictwa*, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/ambitny-plan-dla-rolnictwa-2025-02-19_pl?prefLang=en, dostęp 8.05.2025.

Zastosowania rozwiązań Agritech w rolnictwie i ich wpływ na rozwój ubezpieczeń rolnych

Unia Europejska, *Troska o jakość życia: bezpieczeństwo żywnościowe, woda i przyroda*, https://commission.europa.eu/priorities-2024–2029/quality-life_pl, dostęp 8.05.2025.

Ustawa z 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich, Dz. U. 2024 poz. 1836, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20240001836>, dostęp 27.05. 2025.

Yan T.C., Schulte P., Chuen D.L.K., *InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement*, „Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion” 2017, Vol. 1, Academic Press, Cambridge.

Wicka A., Parlińska A., *Evaluation of subsidized crop insurance in Poland*, „Roczniki (Annals)” 2019, Vol. 3.

otrzymano: 15.05.2025
zaakceptowano: 02.06.2025

Ten artykuł jest objęty licencją Creative Commons Attribution 4.0
Licencja międzynarodowa (CC BY 4.0)



Applications of Agritech solutions in agriculture and their impact on the development of agricultural insurance – recommendations for Poland

Witold Wiliński, Krzysztof Księżopolski

Abstract

The publication addresses the application of Agritech and Insurtech solutions in agriculture and agricultural insurance. It outlines how these solutions can help address the challenges posed by climate change and enhance the competitiveness of agriculture. Various aspects and applications of Agritech solutions were analysed, with particular emphasis on the agricultural insurance sector. The regulatory framework was outlined, and recommendations were presented for the agricultural sector and the insurance industry. The main conclusions regarding the implementation of Agritech solutions in Polish agriculture relate to the creation of an appropriate institutional framework for cooperation between agricultural research institutions and technology companies, as well as financial support mechanisms to commercialise solutions developed in this field. In turn, the conclusions regarding the application of Insurtech in the agricultural sector focus on improved risk assessment, faster claim settlement, and a higher level of trust between the farmer and the insurer. The study also presents recommendations concerning Agritech and Insurtech solutions in Polish agriculture.

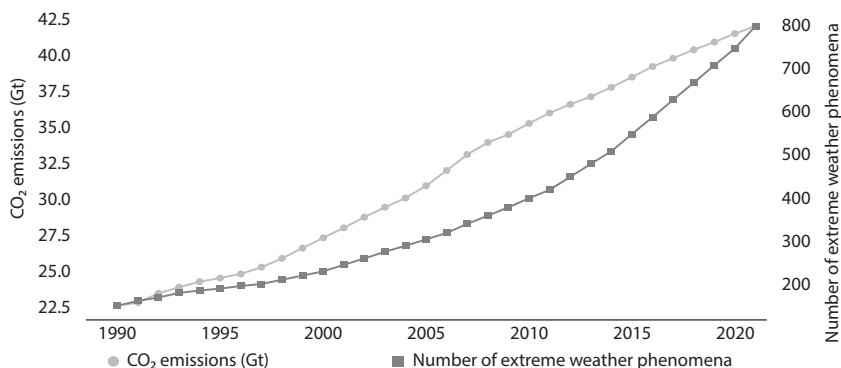
Keywords: Agritech, Insurtech in agriculture, Agriculture 4.0, precision farming, precision agriculture, climate change.

Witold Wiliński, PhD (habilitation), Associate Professor at SGH, Institute of International Economics, Warsaw School of Economics (SGH); **Krzysztof Księżopolski**, PhD, Assistant Professor at SGH, Department of Public Policy, Warsaw School of Economics (SGH).

Introduction

Contemporary agriculture faces numerous challenges related to climate, the global market, and the growing demand for food. At the same time, the development of new technologies provides innovative tools to support agricultural production. Among the most rapidly developing areas are precision agriculture and the application of selected Agritech technologies. Equally significant is the impact of technological advancement on agricultural insurance, as it now enables more accurate risk assessment, improved loss monitoring, and greater personalisation of insurance products. From the perspective of the agricultural insurance sector, climate change remains the key factor. It causes extreme weather phenomena and changes the conditions for agricultural activity. A strong correlation between global CO₂ emissions and extreme weather phenomena highlights the growing severity of this issue (Figure 1).

Figure 1. CO₂ emissions and the number of extreme weather phenomena worldwide in 1990–2021



Source: International Disaster Database, <https://public.emdat.be/data>, access 12.02.2025; Emissions Database for Global Atmospheric Research – EDGAR, Global Greenhouse Gas Emissions, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/dataset_ghg2024, access 12.02.2025.

Closely linked to climate change is the issue of limited access to clean freshwater resources for consumption and agricultural production, as well as the occurrence of frosts during the growing season, which result in losses for soft fruit production. This paper aims to analyse the potential of Agritech solutions – understood as technologies supporting agricultural production – with particular emphasis on the agricultural insurance sector in the context of challenges related to climate change adaptation, and to formulate recommendations for Poland.

Agritech: concept, development, and significance

The rapid technological advancement of the 21st century, also referred to as the Industry 4.0 revolution, is currently exerting a significant impact on the agricultural sector. Increasingly effective implementation of automation and digitalisation processes – leveraging artificial intelligence, machine learning, the Internet of Things, big data, cloud computing, and 3D printing – can now be observed beyond traditional industry and service sectors. The Agriculture 4.0 revolution represents a transformative process that is gradually reshaping food production through the adoption of advanced digital technologies. Its origins can be traced back to the late 20th century, when GPS systems and yield mapping, as well as the first elements of so-called precision agriculture – enabling the adaptation of production methods to specific soil and weather conditions – began to be implemented in agriculture. A true breakthrough occurred after 2010, driven by the rapid development of the Internet of Things (IoT), Artificial intelligence and cloud data analysis systems. In agriculture, soil sensors, drones, weather stations, and intelligent cameras have been introduced, enabling real-time monitoring of crop and soil conditions. In modern animal husbandry, by contrast, biometric sensors, GPS collars, video monitoring systems, and intelligent devices for automated feeding and milking are employed, allowing real-time tracking of animal health, activity, and welfare, which facilitates rapid response and the optimisation of production processes. Currently, Agriculture 4.0 is grounded in automation, data analytics, and artificial intelligence. Field robots, autonomous tractors, digital platforms supporting farmers' decision-making, as well as tools for predicting plant diseases and optimising harvests, are now being adopted on an increasingly widespread basis. Blockchain technology, in turn, enables comprehensive tracking of the entire food supply chain – from farm to fork. The Industry 4.0 revolution has also exerted a significant impact on the agricultural insurance sector, transforming the traditional model of risk assessment, claims settlement, and offer personalisation. With digital technology and advanced data analytics, agricultural insurance has become more accurate, flexible, and operationally efficient.

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Precision agriculture (PA) is a management strategy that involves the collection, processing, and analysis of temporal, spatial, and individual plant and animal data, which are then integrated with other information to support management decisions that account for estimated variability. The objective of precision agriculture is to enhance

resource use efficiency, increase productivity, quality, profitability, and the sustainability of agricultural production¹.

In turn, the European Parliamentary Research Service defines precision agriculture as a modern farming management concept using digital techniques to monitor and optimise agricultural production processes. Rather than applying the same amount of fertilisers over an entire agricultural field, or feeding a large animal population with equal amounts of feed, PA will measure variations in conditions within a field and adapt its fertilising or harvesting strategy accordingly. Likewise, it will assess the needs and conditions of individual animals in larger herds and optimise feeding on a per-animal basis².

In the context of classifying countries by the level of agricultural development, an interesting approach is the classification proposed by the FAO, which divides countries into six groups:

- 1) countries in protracted crisis – countries affected by prolonged conflicts or humanitarian crises, where food systems are severely disrupted;
- 2) traditional countries – characterised by low agricultural productivity, limited access to modern distribution channels, and a diet based primarily on primary products;
- 3) expanding countries – countries undergoing transformation, marked by increasing levels of urbanisation and the initial development of modern food supply chains;
- 4) diversifying countries – systems characterised by a more varied diet, a developing processing sector, and expanding retail trade;
- 5) formalising countries – countries with well-established retail structures, high agricultural productivity, and a significant share of processed foods in the diet;
- 6) industrial countries – the most advanced systems, characterised by a high degree of mechanisation, developed retail trade, and a diet rich in processed foods³.

In the classification of agri-food systems developed by the FAO, four quantitative indicators play a key role, enabling comparisons of the level of development and food structure across the different countries. The first of these is (1) the agricultural value added per worker, expressed in US dollars at constant prices, which reflects the efficiency and degree of mechanisation of agricultural production. The second

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The digitalization of the agricultural sector: A challenge and opportunity for inclusive rural transformation*, 2019, <https://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf>, access 9.05.2025.

2. European Parliamentary Research Service (EPRS), *Precision agriculture and digital technologies in EU farming*, 2016, p. 1.

3. Food and Agriculture Organization of the United Nations, *The State of food and agriculture value-driven transformation of agrifood system*, United Nations, Rome 2024, p. 100–101.

indicator is (2) the number of supermarkets per 100,000 inhabitants, which illustrates the development of modern food distribution channels and the level of formalisation of the food market. The third indicator relates to (3) dietary structure, specifically the proportion of calories derived from products other than primary such as cereals and roots, which reflects the diversity of consumption and the share of processed foods in the diet. The fourth indicator is (4) the level of urbanisation, measured as the percentage of the population residing in urban areas⁴.

From the perspective of development and the broadly defined Agritech sector, it is undoubtedly the industrial countries – classified in the last of the aforementioned groups – that have the greatest potential to implement the latest technological solutions analysed in this article⁵. This group consists predominantly of OECD countries (with the exception of: Chile, Hungary, Ireland, Latvia, Lithuania, Mexico, Portugal, Slovakia, Slovenia, Turkey, and Poland). Meanwhile, among the countries that are not members of the OECD, this group includes the Bahamas, Hong Kong, Malta, and Uruguay.

Traditionally, those countries that were the earliest to develop intensive agriculture are considered the most predisposed to implement Agriculture 4.0. From the point of view of the development of Agriculture 4.0, three elements appear to be of key importance. First, there must be close collaboration between agricultural research centres and the most advanced branches of the technology industry. Second, appropriate mechanisms must be established to ensure the effective transfer of innovation from industry to agriculture. Third, it is essential to ensure that sufficient capital can be allocated to the development of technology. Therefore, the greatest potential for the rapid implementation of Agritech solutions appears to be found in highly developed countries with a tradition of intensive agriculture. By contrast, when it comes to the Polish economy, a clear shortcoming is the lack of financial resources for the development of the latest technologies in agriculture, as well as the relatively low level of collaboration between agricultural research institutions and Industry 4.0. Unless this type of collaboration is intensified in the coming years – and unless appropriate mechanisms are established to support the emergence of new technological solutions and enterprises developing technologies for Agriculture 4.0 (the start-up ecosystem) – Polish agriculture will be compelled to implement solutions developed in other highly developed countries.

4. In developing this indicator, the FAO drew on the work of: Q. Marshall, J. Fanzo, Ch.B. Barrett et al., *Building a Global Food Systems Typology: A New Tool for Reducing Complexity in Food Systems Analysis*, "Frontiers in Sustainable Food Systems" 2021, Vol. 5.

5. See also: defining the concept of industrial countries – OECD Factbook, OECD Economic Outlook, Cambridge Dictionary of Geography.

The use of technology in agricultural insurance

Previous research on agricultural insurance indicates the low effectiveness of the current crop insurance system in Poland. Despite the introduction of the subsidy system in 2006, by 2018 only around 3 million hectares of crops had been insured, whereas the statutory requirement is approximately 7 million hectares⁶. The main barriers to the development of this segment are low profitability for insurers and limited interest among farmers. An analysis of the functioning of subsidised crop insurance in the years 2010–2019 also demonstrated that, despite amendments to the legal regulations, only about 20% of the total cultivated area was actually covered by insurance. Most commonly, it was cereal and rapeseed crops that were insured, which highlights the need to broaden the current scope of insurance coverage⁷. For this reason, regulatory measures were taken in 2024, amending the laws on crop and livestock insurance, expanding the list of crops eligible for insurance premium subsidies, and introducing changes aimed at increasing the insurance availability⁸. Accordingly, the current insurance model in Polish agriculture is undergoing modification. The traditional agricultural insurance model is based mainly on ex post risk assessment, i.e. after an event has occurred. The key features of this model are as follows:

- 1) risk assessment based on historical data – insurers use weather data, historical loss records, and general statistics for a given region to determine premiums and policy conditions;
- 2) field inspections – loss assessment usually takes place after a claim has been submitted by the farmer, which necessitates the presence of an expert and can be time-consuming;
- 3) subjectivity and delays – this process can result in delayed compensation payments and subjective evaluations, undermining farmers' trust in the entire insurance system;
- 4) limited personalisation – policies are generally standardised and do not account for the specific production conditions of individual farms.

6. S. Kozak, A. Weremczuk, *Evaluation of the crop insurance system in Poland*, "Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej" 2019, Vol. 126, p. 41–52.

7. A. Wicka, A. Parlińska, *Evaluation of subsidized crop insurance in Poland*, "Roczniki (Annals)" 2019, Vol. 3.

8. Ustawa z 27 listopada 2024 r. o zmianie ustawy o ubezpieczeniach upraw rolnych i zwierząt gospodarskich, Dz.U. 2024 poz. 1836, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20240001836>, access 27.05. 2025.

In summary, the traditional – current model relies on weather data, estimates, and general forecasts. By contrast, the application of Industry 4.0 technologies enables highly precise, farm-specific risk assessment and insurance pricing based on analyses and forecasts grounded in comprehensively collected and processed data. Accordingly, a transition to the new insurance model is feasible under two conditions: the availability of data and the capacity to process it. The availability of data is made possible through sensors and the use of satellite data (including imagery and monitoring), while analysis can be performed not only with advanced algorithms but also by leveraging artificial intelligence (AI). Summing up, the use of Industry 4.0 technologies in agricultural insurance enables:

1. Improved risk assessment:
 - more accurate forecasting of threats – such as drought, frost, hail, and plant diseases – is made possible by the use of data from sensors, drones, satellites, and meteorological stations;
 - historical yield records, soil type information, and local weather data can be leveraged by insurers to enable individualised calculation of insurance premiums.
2. Automation of the claims settlement process:
 - rapid verification of losses can now be achieved without the need for an assessor's visit, thanks to remote sensing technology and satellite imagery;
 - AI-based systems can automatically compare data from before and after the loss.
3. The development of index insurance⁹:
 - this model is faster, simpler, and more precise.
4. Greater accessibility and personalisation of offers:
 - online comparison and purchase of insurance is now possible for farmers, using mobile applications or agricultural platforms;
 - by analysing data, insurers can tailor policies to the specific needs of individual farms – resulting in so-called “bespoke insurance” solutions.
5. Insurtech collaboration with the agricultural sector:
 - innovative insurance models and analytical tools are now being introduced by new technology firms in the insurance sector (so-called Insurtechs), with these solutions frequently integrated directly into farm management systems.

The literature in the field widely highlights the advantages of applying Industry 4.0 technologies within agricultural insurance. A comprehensive analysis of 148 publications in the field is presented in the study “The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0”, which identifies the current

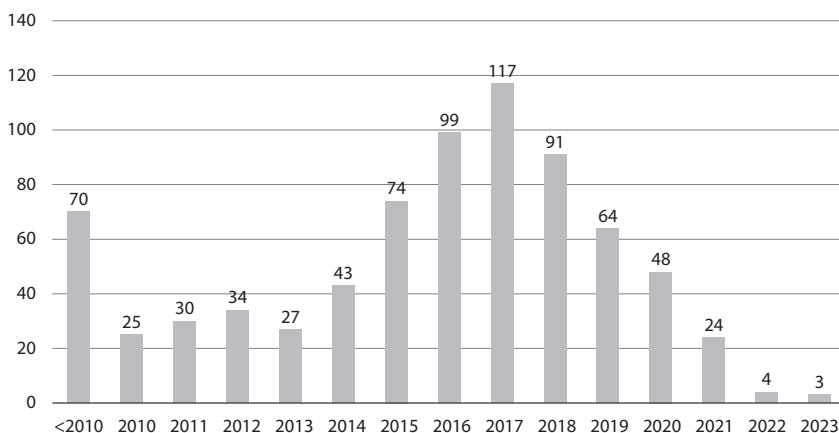
9. Index insurance refers to a type of insurance in which compensation is determined by specific indices, such as rainfall levels or temperature measurements.

level of technological advancement, outlines the prevailing development trends, and discusses the benefits that agriculture derives from the adoption of these technologies¹⁰. Research is also being conducted into the limitations of technology adoption in agriculture, taking into account factors such as farm size¹¹, technical challenges related to the use of drones¹² and artificial intelligence¹³, regulatory considerations¹⁴, social issues¹⁵, and efficiency¹⁶. According to a report published by the University of Lucerne in 2025, Western European countries – such as the United Kingdom (194), Germany (114), and France (77) – emerge as the leading European nations in terms of the number of companies operating in the Insurtech sector¹⁷. A clear lead in market saturation – measured by the number of Insurtech firms¹⁸ per million inhabitants – is also held by Western European countries (1.9 per million), significantly outpacing their Eastern European counterparts (0.56 per million). This may indicate a more favourable financial and regulatory climate for such companies in the older EU member states and the United Kingdom¹⁹.

10. R. Abbasi, P. Martinez, R. Ahmad, *The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0*, “Smart Agricultural Technology” 2022, Vol. 2, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>.
11. P. Kramarz, H. Runowski, *Possibilities of using digital technologies in agriculture in areas with high agrarian fragmentation*, “Precision Agriculture” 2025, Vol. 26, <https://doi.org/10.1007/s11119-025-10244-2>.
12. H. Runowski, *Digitalization in agriculture – development opportunities and barriers* [in:] *Management and information technology: New challenges*, (ed.) J. Paliszkievicz, Warsaw University of Life Sciences, 2020.
13. H. Runowski, P. Kramarz, *Trust in artificial intelligence in agriculture* [in:] *Trust and Artificial Intelligence: Development and Application of AI Technology*, (eds.) J. Paliszkievicz, J. Gołuchowski, Routledge 2025, <https://doi.org/10.4324/9781032627236-21>.
14. P. Carcamo, S. Brugler, M. Sahraei, *Artificial Intelligence applications in agriculture need a justice lens to address risks and provide benefits to smallholder farmers*, <https://www.researchgate.net/publication/383175357>, 2023, access 9.05.2025.
15. H. Barret, C. Rose, *Perceptions of the fourth agricultural revolution: What's in, what's out, and what consequences are anticipated?*, “Sociologia Ruralis” 2022, Vol. 62(2), p. 162–189, <https://doi.org/10.1111/soru.12324>.
16. B. Chandra, S. Collins, *Smart farming with technologies such as IoT, computer vision, and AI can improve agricultural efficiency, transparency, profitability, and equity for farmers in low-and middle-income countries*, “Communications of the ACM” 2021, Vol. 64(12), p. 75–84, <https://doi.org/10.1145/3454008>.
17. The term Insurtech refers to the use of technological innovations to generate savings and increase efficiency in the current insurance industry model. For more information, see: T.C. Yan, P. Schulte, D.L.K. Chuen, *InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement*, “Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion” 2017, Vol. 1, p. 249–281, Academic Press, Cambridge; Capgemini Financial Services, *World Insurance Report*, Paris 2015.
18. In the cited report, Insurtech companies are defined as entities whose core business, key competencies, or strategic direction of development centre on creating technological solutions for innovative products, services, and processes that enhance, complement, or drive the emergence of new offerings within the insurance industry.
19. See also: C. Pugnetto, F. Schreiber, *IFZ Insurtech Report 2023/2024*, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025, p. 19–21.

The analysis of the data presented in Figure 2 seems noteworthy. These data refer to the number of companies established in the Insurtech industry, broken down by year. While one might expect the number of such companies to have increased most significantly during or immediately after the pandemic, it was in 2017 that the European market saw the highest number of new entrants in this sector, with 117 companies established. The fact that in recent years no more than five new companies have been established annually across Europe points to a highly saturated market. From the standpoint of Insurtech sector growth potential in Poland, these figures indicate that the likelihood of a significant increase in the number of such companies emerging domestically is currently minimal.

Figure 2. Insurtech company formation in Europe between 2010 and 2023



Source: C. Pugnetto, F. Schreiber, *IFZ Insurtech Report 2023/2024*, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025, p. 8.

The implementation of these solutions is essential, as the current surge in sudden weather events has led to a rapid increase in compensation payouts, now exceeding the amount of premiums collected. A case in point is Spain's Agroseguro, which in 2023 collected EUR 1.01 billion in premiums (an increase of 16%) while paying out EUR 1.241 billion in claims (up by 56.5%)²⁰. The most significant losses were attributable to drought (EUR 496 million) and hailstorms (EUR 375 million). These phenomena are expected to intensify in the near future, as evidenced by the conditions

20. Agroseguro, *Agroseguro's General Shareholders' Meeting approves the accounts for financial year 2023*, <https://agroseguro.es/en/agroseguros-general-shareholders-meeting-approves-the-accounts-for-financial-year-2023/>, access 10.05.2025.

outlined above and further corroborated by forecasts for the agricultural reinsurance market in Europe. In 2024, this market reached a value of USD 4.87 billion, with forecasts predicting further growth of 12.5% year on year²¹.

EU Insurtech legal framework in the context of development of agricultural insurance

The implementation of Insurtech solutions, that is, digital technologies in insurance services, is essential for enhancing the efficiency, accessibility, and flexibility of insurance coverage available to farmers. In this context, EU legal acts serve not only a regulatory and developmental function for this market, but also provide a secure framework for the growth of insurance within the agricultural sector. The advancement of digital technologies in the latter compels legislators to establish legal frameworks that facilitate the adoption of innovation while safeguarding consumer protection and ensuring market stability. The Artificial Intelligence Act and the Digital Operational Resilience Regulation play a pivotal role in this process.

The Artificial Intelligence Act (AI Act), formally Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828, establishes a legal framework for high-risk AI applications, including, among others, automated decision-making in the insurance sector.

In the context of agricultural insurance, this Act has a significant impact on:

- the potential application of AI systems for weather and climate risk modelling;
- automatic determination of insurance premiums based on satellite and historical data (e.g. soil moisture, precipitation);
- loss assessment and claim settlement using drones, including the application of predictive models.

The AI Act stipulates that artificial intelligence systems deployed in the insurance market should: (1) ensure transparency of risk assessment models, for example by clarifying the factors determining premium levels; (2) avoid algorithmic discrimination, such as systematically undervaluing compensation for

21. Cognitive Market Research, *Europe Agriculture Reinsurance Market Report*, 2024, <https://www.cognitivemarketresearch.com>, access 9.05.2025.

smaller farms; (3) ensure human oversight, particularly in the claims assessment process.

The Digital Operational Resilience Regulation (DORA), Regulation (EU) 2022/2554 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on digital operational resilience for the financial sector and amending Regulations (EC) No 1060/2009, (EU) No 648/2012, (EU) No 600/2014, (EU) No 909/2014 and (EU) 2016/1011.

This regulation has a significant impact on the agricultural Insurtech sector by introducing harmonised rules on the digital resilience of financial institutions, including insurance companies operating through digital technologies. For Insurtech companies offering agricultural insurance products based on satellite data, IoT, or artificial intelligence, DORA entails an obligation to implement ICT risk management procedures, conduct resilience testing of their systems, and report cyber incidents. The introduction of these obligations increases digital service security for farmers, strengthens trust in state-of-the-art solutions, and promotes the development of innovative insurance products in the agricultural sector.

Actions undertaken by the European Union and national authorities

Agriculture has been identified as one of the key priorities for the newly appointed European Commission, which took office on 1 December 2024. One of the main objectives for the new European Commission is to foster a competitive and resilient agricultural sector and food system, safeguard biodiversity, and ensure effective adaptation to climate change and preparedness for its impacts²². These objectives are to be achieved through targeted investment and innovation, as well as intensified efforts to strengthen resilience and preparedness for climate change²³. In February 2025, the European Commission presented “A Vision for Agriculture and Food”. Shaping together an attractive farming and agri-food sector for future generations²⁴.

22. European Union, *An Ambitious Plan for Agriculture*, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/ambitny-plan-dla-rolnictwa-2025-02-19_pl?prefLang=en, access 8.05.2025.

23. European Union, *Sustaining our quality of life: food security, water and nature*, https://commission.europa.eu/priorities-2024-2029/quality-life_en, access 8.05.2025.

24. European Commission, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Vision for Agriculture and Food: Shaping together an attractive farming and agri-food sector for future generations*, Brussels, COM(2025) 75, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0075>, access 5.02.2025.

The above document highlights, among other aspects, the advancement of digitalisation, which is intended to support the achievement of these priorities. To further intensify these efforts, the European Commission has announced the launch of an EU digital strategy for agriculture²⁵. The analysis presented in the vision entitled “Digital Transition: Long-term Implications for EU Farmers and Rural Communities” references specific technologies, such as drones and robotics²⁶. The vision for agriculture to 2040 will provide renewed impetus to existing programmes and projects in the area under review, particularly as the European Commission has recognised the significance of sudden phenomena both in terms of their occurrence and in relation to ensuring food security.

In turn, the “Boosting Agricultural Insurance based on Earth Observation data (BEACON)” project, implemented between 2019 and 2022 as part of the Horizon 2020 programme, focused on the development of insurance solutions based on satellite data. The aim of the project was to enhance the efficiency and transparency of agricultural insurance by leveraging Earth observation data, primarily from satellite sources. The project consortium comprised 11 partners from six EU countries, including technology firms, insurers, and research institutes, with a total budget of EUR 5 million, the majority of which was sourced from EU funding. The outcome of the project was the development of the BEACON platform, which integrates meteorological data, satellite imagery, and index-based models. This platform enables the automatic monitoring of weather-related risks such as drought, hail, or flooding. Consequently, real-time crop monitoring allows for rapid assessment of damage, enabling the disbursement of index-based compensation without the need for on-site inspections. Tests conducted by insurers in Greece, Spain, and Italy have demonstrated that the implementation of these solutions has reduced policy administration costs by between 15% and 20%. Upon completion of the project, its outcomes were made publicly available and commercialised. At the same time, the outcomes of the project proved so successful that they are now regarded as a benchmark for collaboration between the agriculture, insurance, and space technology sectors. Key BEACON platform components, such as index-based insurance and automated crop monitoring systems, have been integrated by insurance companies and agricultural organisations in Greece, Spain, and Italy. In summary, BEACON technologies are currently employed as a foundation for developing digital insurance products and for conducting climate risk analyses in agriculture. The project was continued as part of the development of the Common

25. Y. Barabanova, M. Krzysztofowicz, *Digital Transition: Long-term Implications for EU Farmers and Rural Communities*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2023, doi:10.2760/286916, JRC134571.

26. *Ibidem*, p. 19.

European Agricultural Data Space (CEADS) and the AgriDataSpace and SmartAgri-Hubs initiatives. The CEADS initiative aims to facilitate the secure and transparent sharing of agricultural data among farmers, insurance companies, and public institutions. Originally, it operated within the framework of the European Data Exchange Strategy²⁷ and was intended to accelerate the digital and green transformation of agriculture, reduce administrative burdens, and lay the foundations for the deployment of powerful, emerging artificial intelligence tools. The document outlines a proposed approach to data spaces in relation to governance and business models, as well as a plan for a technical reference architecture. In addition to the discussion of enabling framework conditions, the document specifically analyses how various stakeholders – including policymakers at both EU and national levels, sectoral organisations (such as farmers' associations and cooperatives, as well as producer groups), industry actors (particularly agricultural machinery manufacturers), and innovators such as start-ups – can contribute to the implementation of data spaces²⁸. This has resulted in the creation of an ecosystem with two levels of analysis – macro and micro – facilitating the establishment of cross-sectoral agreements on data sharing. A timeline for the achievement of objectives and milestones has also been established, spanning 60 months from 1 January 2025. In practice, this enables enterprises to operate in this area and to develop advanced analytical methods supporting management processes at various levels.

In this context, research projects such as DEMETER and ATLAS have been developed, aimed at integrating IoT technologies, artificial intelligence, and data analytics into the agricultural sector. The objective of DEMETER (Building an Interoperable, Data-Driven, Innovative Ecosystem for Smart Agriculture) was to develop an open, interoperable digital platform for precision agriculture, enabling seamless integration of diverse agricultural technologies – including sensors, IoT platforms, and applications – without the need for their modification, and to enhance the utilisation of agricultural data by farmers and agribusinesses. The project results were as follows: Twenty pilot implementations were carried out across 18 EU countries, encompassing activities such as animal, crop, and operational efficiency monitoring, the establishment of an open database and ICT component repository for agriculture, and a significant increase in interoperability between digital service providers in the agricultural sector.

27. European Union, *A European Strategy for Data*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data>, access 9.05.2025.

28. Agri DataSpace, *Building a European framework for the secure and trusted data space for agriculture*, Policy Brief, September 2024, <https://agridataspace-csa.eu/wp-content/uploads/2024/09/AGRIDA-TA-SPACE-FINAL-BROCHURE-V5.pdf>, access 9.05.2025.

The objectives of ATLAS (Agricultural Interoperability and Analysis System) in turn included: (1) the development of an open, cloud-based platform for the integration of agricultural data systems; (2) fostering the creation of applications capable of analysing data from multiple sources – including agricultural machinery, drones, satellites, and sensors; and (3) promoting innovation in the Agritech sector through an accelerator programme for start-ups. The project results were as follows: (1) the implementation of over 13 pilot projects leveraging artificial intelligence and IoT data; (2) the development of a suite of APIs facilitating interoperability between systems used by agricultural producers and technology providers; and (3) a grant programme for 30 start-ups and SMEs, supporting the advancement of solutions based on the ATLAS platform. Both projects were carried out between 2019 and 2023.

Recommendations

The adoption of new technologies in agriculture aligns with the global trend towards the digitalisation of production and management processes. The advancement of AI has enabled us to process vast amounts of information with ease and at a relatively low cost. The integration of digitalisation, AI, and agriculture is now a reality, delivering tangible benefits not only to farmers but also to enterprises and institutions – both private and public – operating within the agricultural sector. Entities operating within European Union Member States are at varying stages of adopting these solutions, a disparity attributable to national innovation policies, the potential of the agricultural sector, its agrarian structure, as well as the capacity of private institutions active in this domain. It is worth emphasising that Poland, particularly in the Insurtech sphere, ranks among the European countries with the lowest level of implementation of such solutions (see Table 3). The application of Agritech within the current structure of Polish agriculture – which is characterised by significant variation in average farm size (ranging from 4.36 hectares in the Małopolskie Voivodeship to 33.50 hectares in the Zachodniopomorskie Voivodeship²⁹) and in the number of farmers per 100 hectares (from 3 in Zachodniopomorskie Voivodeship to 26.3 in Małopolskie Voivodeship³⁰) – may serve as a factor in sustaining or even enhancing the competitiveness of production in small farms and fostering their specialisation, owing to advances in automation and robotics. Turning to specific recommendations:

29. Agency for Restructuring and Modernisation of Agriculture, *Średnia powierzchnia gruntów rolnych w gospodarstwie w 2024 roku*, <https://www.gov.pl/web/arimr/srednia-powierzchnia-gruntow-rolnych-w-gospodarstwie-w-2024-roku>, access 9.05.2025.

30. GUS, *Rocznik Statystyczny Rolnictwa*, Warszawa 2024, p. 96.

- it is necessary to increase the number of emerging Polish entities in the Agritech sector by introducing financial support mechanisms to foster collaboration between agricultural research institutions and Industry 4.0 enterprises;
- appropriate commercialisation mechanisms should be established for Polish solutions in the broadly defined Agritech and Insurtech sectors within agriculture;
- educational initiatives should be undertaken targeting the broadly understood agricultural sector, focusing on the implementation of Agritech and Insurtech solutions that enhance the efficiency and profitability of Polish agricultural production;
- financial support mechanisms should be established to facilitate the implementation of Agritech solutions for small and medium-sized farms;
- a regulatory framework should be established to govern the development of Agritech solutions in areas that have not yet been sufficiently addressed by EU legislation;
- the collection of data and the operation of AI should be based on servers located in Poland to ensure digital sovereignty and a high level of cybersecurity.

Finally, it is worth emphasising that the implementation of cutting-edge technologies in the agricultural insurance sector reduces operational costs, thereby enabling more competitive pricing of products and services. It also serves as one of the tools facilitating adaptive measures in response to the potential impacts of climate change.

In summary, Agritech is transforming the landscape of modern agriculture by providing tools for more efficient and sustainable farm management. Its application within the agricultural insurance sector contributes to improved risk assessment, expedited claims settlement, and a higher level of trust between farmers and insurers. However, further development of this sector requires cooperation between research institutions, public administration, tech companies, and the insurance sector. Eventually, this could lead to fair, safe, accessible, and more cost-effective solutions.

Table 3. The characteristics of the Insurtech sector in European countries in terms of the types of technologies employed

Country/Region	N	Density	M&D	PD&P	CS	AM	Inf	Dig/Aut	A/AI	IoT	DLT
United Kingdom	194	2.88	80	98	89	1	2	113	68	9	4
Germans	114	1.36	65	35	43	3	1	89	22	0	3
France	77	1.13	57	15	19	2	0	57	19	0	1
Switzerland	66	7.49	31	27	24	1	0	35	21	5	5
Southern Europe	105	0.52	76	33	36	0	0	75	26	3	1
Spain	43	0.90	33	14	16	0	0	30	12	1	0
Italy	38	0.64	27	13	12	0	0	26	9	2	1
Portugal	21	2.01	13	6	8	0	0	16	5	0	0
Greece	2	0.02	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Cyprus	1	1.10	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Western Europe	84	1.90	30	39	43	0	0	48	31	1	4
The Netherlands	26	1.47	11	10	14	0	0	18	7	0	1
Austria	19	2.10	6	7	11	0	0	12	7	0	0
Ireland	19	3.73	6	9	8	0	0	12	5	1	1
Belgium	14	1.20	5	8	7	0	0	4	9	0	1
Luxembourg	6	9.19	2	5	3	0	0	2	3	0	1
Scandinavia	61	2.23	34	15	22	4	1	48	12	1	0
Sweden	30	2.86	13	7	11	4	0	22	7	1	0
Norway	12	2.20	8	3	6	0	1	11	1	0	0
Denmark	12	2.03	9	2	2	0	0	11	1	0	0
Finland	7	1.26	4	3	3	0	0	4	3	0	0
Central and Eastern Europe	52	0.56	26	18	24	0	0	34	17	1	0
Poland	27	0.71	16	10	10	0	0	17	9	1	0
Estonia	8	5.93	2	3	6	0	0	5	3	0	0
Romania	5	0.26	2	3	4	0	0	4	1	0	0
Lithuania	4	1.41	2	0	2	0	0	3	1	0	0
Czech Republic	3	0.28	1	0	2	0	0	1	2	0	0
Slovenia	2	0.95	1	1	0	0	0	2	0	0	0
Hungary	1	0.10	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Slovakia	1	0.18	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Croatia	1	0.26	0	1	0	0	0	0	1	0	0
Total	753	1.27	399	280	300	11	4	499	216	20	18

Where: **N** – number of Insurtech companies, **Density** – number of Insurtech companies per 1 million inhabitants, **M&D** – Marketing and Distribution, **PD&P** – Product Development and Pricing, **CS** – Customer Service, **AM** – Asset Management, **Inf** – Infrastructure, **Dig/Aut** – Digitalisation/Automation, **A/AI** – Analytical Tools/AI, **IoT** – Internet of Things, **DLT** – Distributed Ledger Technology.

Source: C. Pugnetto, F. Schreiber, IFZ Insurtech Report 2023/2024, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025, p. 24.

Bibliography

- Abbasi R., Martinez P., Ahmad R.,** *The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0, “Smart Agricultural Technology”* 2022, Vol. 2, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>.
- Act of 27 November 2024** amending the Act on Insurance of Agricultural Crops and Livestock, Dz. U. [Journal of Laws] 2024 item 1836, <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20240001836>, access 27.05.2025.
- Agency for Restructuring and Modernisation of Agriculture,** *Średnia powierzchnia gruntów rolnych w gospodarstwie w 2024 roku*, <https://www.gov.pl/web/arimr/srednia-powierzchnia-gruntow-rolnych-w-gospodarstwie-w-2024-roku>, access 9.05.2025.
- Agri DataSpace,** *Building a European framework for the secure and trusted data space for agriculture*, Policy Brief, September 2024, <https://agridataspace-csa.eu/wp-content/uploads/2024/09/AGRIDATA-SPACE-FINAL-BROCHURE-V5.pdf>, access 9.05.2025.
- Agroseguro,** *Agroseguro's General Shareholders' Meeting approves the accounts for financial year 2023*, <https://agroseguro.es/en/agroseguros-general-shareholders-meeting-approves-the-accounts-for-financial-year-2023/>, access 10.05.2025.
- Barabanova Y., Krzysztofowicz M.,** *Digital Transition: Long-term Implications for EU Farmers and Rural Communities*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2023, doi:10.2760/286916, JRC134571.
- Barret H., Rose C.,** *Perceptions of the fourth agricultural revolution: What's in, what's out, and what consequences are anticipated?*, “Sociologia Ruralis” 2022, Vol. 62(2), <https://doi.org/10.1111/soru.12324>.
- Biuro Analiz Parlamentu Europejskiego (EPRS),** *Rolnictwo precyzyjne i cyfrowe technologie w rolnictwie UE*, 2016, [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU\(2016\)581892_PL.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU(2016)581892_PL.pdf), access 9.05.2025.
- Carcamo P., Brugler S., Sahraei M.,** *Artificial Intelligence applications in agriculture need a justice lens to address risks and provide benefits to smallholder farmers*, <https://www.researchgate.net/publication/383175357>, 2023, access 9.05.2025.
- Chandra B., Collins S.,** *Smart farming with technologies such as IoT, computer vision, and AI can improve agricultural efficiency, transparency, profitability, and equity for farmers in low-and middle-income countries*, “Communications of the ACM” 2021, Vol. 64(12), <https://doi.org/10.1145/3454008>.
- Capgemini Financial Services,** *World Insurance Report*, Paris 2015.
- Cognitive Market Research,** *Europe Agriculture Reinsurance Market Report*, 2024, <https://www.cognitive-marketresearch.com>, access 9.05.2025.
- Emissions Database for Global Atmospheric Research – EDGAR,** *Global Greenhouse Gas Emissions*, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/dataset_ghg2024, access 12.02.2025.

- European Commission**, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, A Vision for Agriculture and Food: Shaping together an attractive farming and agri-food sector for future generations*, Brussels, COM(2025) 75, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0075>, access 5.02.2025.
- European Union**, *A European Strategy for Data*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data>, access 9.05.2025.
- European Union**, *An Ambitious Plan for Agriculture*, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/ambitny-plan-dla-rolnictwa-2025-02-19_pl?prefLang=en, access 8.05.2025.
- European Union**, *Sustaining our quality of life: food security, water and nature*, https://commission.europa.eu/priorities-2024-2029/quality-life_en, access 8.05.2025.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations**, *The digitalization of the agricultural sector: A challenge and opportunity for inclusive rural transformation*, 2019, <https://www.fao.org/3/ca4887en/ca4887en.pdf>, access 9.05.2025.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations**, *The State of food and agriculture value-driven transformation of agrifood system*, United Nations, Rome 2024.
- Główny Urząd Statystyczny**, *Rocznik Statystyczny Rolnictwa*, Warsaw 2024.
- International Disaster Database**, <https://public.emdat.be/data>, access 12.02.2025.
- Kozak S., Weremczuk A.**, *Evaluation of the crop insurance system in Poland*, "Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej" 2019, Vol. 126.
- Kramarz P., Runowski H.**, *Possibilities of using digital technologies in agriculture in areas with high agrarian fragmentation*, "Precision Agriculture" 2025, Vol. 26, <https://doi.org/10.1007/s11119-025-10244-2>.
- Marshall Q., Fanzo J., Barrett Ch.B. et al.**, *Building a Global Food Systems Typology: A New Tool for Reducing Complexity in Food Systems Analysis*, "Frontiers in Sustainable Food Systems" 2021, Vol. 5.
- Michalak D.**, *Weather Risk Management In The Agricultural Sector Of Poland And In The World*, "Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe" 2015, Vol. 18(3).
- Parlińska A., Parlińska M.**, *The Crop Insurance Systems in Poland Towards the EU*, "Zeszyty Naukowe SGGW w Warszawie – Problemy Rolnictwa Światowego" 2017, Vol. 17(4).
- Pugnetto C., Schreiber F.**, *IFZ Insurtech Report 2023/2024*, Lucerne University of Applied Science and Art, Lucerne 2025.
- Regulation (EU) 2022/2554** of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 on digital operational resilience for the financial sector and amending Regulations (EC) No 1060/2009, (EU) No 648/2012, (EU) No 600/2014, (EU) No 909/2014 and (EU) 2016/1011, <http://data.europa.eu/eli/reg/2022/2554/oj>, access 9.05.2025.
- Regulation (EU) 2024/1689** of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828, <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>, access 9.05.2025.

Applications of Agritech solutions in agriculture and their impact on the development

- Runowski H.**, *Digitalization in agriculture– development opportunities and barriers* [in:] *Management and information technology: New challenges*, (ed.) J. Paliszkiewicz, Warsaw University of Life Sciences, 2020.
- Runowski H., Kramarz P.**, *Trust in artificial intelligence in agriculture* [in:] *Trust and Artificial Intelligence: Development and Application of AI Technology*, (eds.) J. Paliszkiewicz, J. Gołuchowski, Routledge 2025, <https://doi.org/10.4324/9781032627236-21>.
- Yan T.C., Schulte P., Chuen D.L.K.**, *InsurTech and FinTech: Banking and Insurance Enablement*, “Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion” 2017, Vol. 1, Academic Press, Cambridge.
- Wicka A., Parlińska A.**, *Evaluation of subsidized crop insurance in Poland*, “Roczniki (Annals)” 2019, Vol. 3.

received: 15.05.2025
accepted: 02.06.2025

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)



Sytuacja społeczno-gospodarcza gmin wiejskich Mazowsza w wybranych aspektach zrównoważonego rozwoju

Małgorzata Szalast-Piwińska

Abstrakt

Celem niniejszego artykułu jest analiza sytuacji społeczno-gospodarczej gmin wiejskich województwa mazowieckiego, z uwzględnieniem wybranych wskaźników w obszarach odpowiadających celom zrównoważonego rozwoju (społecznym, gospodarczym i środowiskowym). Przedmiot badań stanowi 215 gmin wiejskich Mazowsza.

Wyniki badań wskazują na stałą tendencję pogłębiania się różnic pomiędzy sytuacją społeczno-gospodarczą gmin wiejskich w dwóch regionach województwa mazowieckiego, tj. regionie warszawskim stołecznym i regionie mazowieckim regionalnym. Gminy wiejskie w regionie warszawskim stołecznym są liderem pod względem potencjału demograficznego oraz rozwoju społeczno-gospodarczego. Z kolei gminy wiejskie w regionie mazowieckim regionalnym cechuje niższy poziom rozwoju społeczno-gospodarczego oraz słaby potencjał demograficzny. Dysproporcje między regionami Mazowsza wskazują także na pogłębiający się proces rezygnacji z działalności rolniczej. Szansą intensyfikacji działań prorozwojowych w gminach, które charakteryzują się dużą powierzchnią obszarów prawnie chronionych może być wsparcie w postaci subwencji ekologicznej.

Słowa kluczowe: potrzeby ekologiczne, rozwój społeczno-gospodarczy, zrównoważony rozwój.

Małgorzata Szalast-Piwińska, dr, Akademia Techniczno-Artystyczna Nauk Stosowanych w Warszawie.

Wstęp

Problematyka rozwoju społeczno-gospodarczego jest często podejmowana w literaturze przedmiotu oraz rządowych i regionalnych dokumentach strategicznych. Zagadnienia dotyczące sytuacji społeczno-gospodarczej i przestrzennej kraju, regionów i obszarów wiejskich oraz ochrony środowiska ujęto m.in. w Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego do 2030 roku „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”¹, „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 z perspektywą do 2030 r.” (średniookresowej strategii rozwoju kraju)² i projekcie „Koncepcji Rozwoju Kraju 2050”³. Sytuację społeczno-gospodarczą województwa mazowieckiego oraz kierunki działań wskazano natomiast m.in. w „Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze”⁴.

Rozwój zrównoważony, którego termin po raz pierwszy zawarto w Raporcie Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju pn. „Nasza wspólna przyszłość” z 1987 roku (tzw. Raport Brundtland), jest rozumiany jako „rozwój, który zaspokoi potrzeby obecnego pokolenia, nie ograniczając możliwości zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń”⁵. W prawie krajowym zasadę zrównoważonego rozwoju zapisano w Konstytucji RP (art. 5). Natomiast w ustawie Prawo ochrony środowiska rozwój zrównoważony jest definiowany jako „rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”⁶. Zrównoważony rozwój to długoterminowy cel Unii Europejskiej wpisujący się w program

1. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego do 2030 roku „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, dostęp 5.02.2025. W dalszej części artykułu zwana „Krajową Strategią Rozwoju Regionalnego”.
2. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku.)*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>, dostęp 5.02.2025. W dalszej części artykułu zwana: „Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju”.
3. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Koncepcja Rozwoju Kraju 2050*. Projekt, Warszawa 2024, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/zapoznaj-sie-z-projektem-krk-2050>, dostęp 7.05.2025.
4. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa 2022. W dalszej części artykułu zwana: „Strategią Rozwoju Województwa Mazowieckiego”.
5. G.H. Brundtland, *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, Geneva 1987, UN-Dokument A/42/427, I.3.27, <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>, dostęp: 9.05.2025.
6. Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, t.j. Dz. U. 2024 poz. 54 ze zm., art.3 pkt 50.

działań i realizacji 17 celów w trzech obszarach: gospodarczym, społecznym i środowiskowym. Cele zrównoważonego rozwoju określono w strategicznym dokumencie pt. „Przekształcamy nasz świat: Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju” przyjętym przez Organizację Narodów Zjednoczonych⁷. Pięć aspektów, na których koncentruje się Agenda 2030, to tzw. 5xP: Ludzie (ang. *People*); Planeta (ang. *Planet*); Dobrobyt (ang. *Prosperity*); Pokój (ang. *Peace*) i Partnerstwo (ang. *Partnership*).

W Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego określono obszary interwencji, do których należy m.in. zagrożenie gmin trwałą marginalizacją. Zjawisko to jest rozumiane jako „zróznicowane przestrzenne pod względem poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego, jak i funkcji gospodarczych skupiska gmin wiejskich i powiązanych z nimi funkcjonalnie małych miast, w których nastąpiła kumulacja negatywnych zjawisk społecznych i ekonomicznych”⁸. Główną zasadą Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, jak wskazała M.A. Król, jest zrównoważony rozwój kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i terytorialnym. Istotne jest m.in. wykorzystanie odpowiednich instrumentów do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju, ochrony środowiska na obszarach wiejskich (w tym ochrony powierzchni ziemi i bioróżnorodności) oraz ładu przestrzennego (w tym „ochrony gruntów rolnych i leśnych, poprawy struktury obszarowej gospodarstw rodzinnych i zachowania zasobów ziemi pod rozwój polskiego rolnictwa”)⁹. Obecnie trwają prace nad nową średniookresową strategią rozwoju kraju do 2035 roku. Dokument bazuje na projekcie Koncepcji Rozwoju Kraju 2050. W projekcie tym zidentyfikowano trendy społeczne, gospodarcze i środowiskowe o potencjalnie największym wpływie na Polskę, m.in. nową gospodarkę (w tym transformację rolnictwa spowodowaną zmianami klimatycznymi, technologicznymi i nowymi wzorcami konsumpcji), wzrost globalnych problemów społecznych (w tym niepewność demograficzną i wzrost nierówności społecznych), wzrost dynamiki zmian środowiskowych i klimatycznych oraz reorganizację przestrzeni (w tym rozrost silnych miast oraz miejskich obszarów funkcjonalnych, przemiany na terenach wiejskich i zmiany w użytkowaniu terenów)¹⁰.

7. Organizacja Narodów Zjednoczonych, *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*. Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne 25 września 2015 roku, A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>, dostęp 10.02.2025. W dalszej części artykułu zwana „Agendą 2030”.

8. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Roczny raport regionalny 2022. Raport z monitoringu Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, Warszawa 2023, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, dostęp 15.02.2025.

9. M.A. Król, *Instrumenty ochrony środowiska i ładu przestrzennego na obszarach wiejskich w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju w kontekście procesu integracji europejskiej* [w:] *Integracja Europejska jako determinanta polityki Wiejskiej. Aspekty Prawne*, red. P. Litwiniuk, Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA 2017, s. 127–128.

10. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Koncepcja Rozwoju Kraju 2050*. Projekt, op. cit., s. 6.

Z uwagi na złożoność procesu, pojęcie rozwoju społeczno-gospodarczego jest różnie definiowane w literaturze przedmiotu¹¹. Zdaniem Jerzego J. Paryska rozwój społeczno-gospodarczy to „całokształt zmian względnie przemian, jakim podlega- ją zarówno społeczeństwo, jak i gospodarka”¹². W rozważaniach dotyczących celu rozwoju społeczno-gospodarczego brane są pod uwagę m.in. czynniki ekonomiczne i pozaekonomiczne, w tym m.in. „czynnik geograficzny, potencjał demograficzny, zasobność w kapitał, wyposażenie w infrastrukturę techniczną, aktywność badaw- czo-rozwojowa, innowacje, postęp techniczny, sprawnie działający system opieki zdrowotnej, powszechny dostęp do oświaty i nauki na wysokim poziomie, sprawnie funkcjonujące instytucje państwa i rozwinięty system finansowy”¹³. Wpływ na roz- wój społeczno-gospodarczy na poziomie lokalnym mają nie tylko czynniki lokalne, lecz także regionalne i ogólnokrajowe¹⁴. Jak wskazała Monika Stanny, celem rozwoju społeczno-gospodarczego obszarów wiejskich jest „tworzenie struktur gospodarczych i społecznych w środowisku lokalnym, które są w stanie generować godziwe dochody mieszkańców, poprawiać dostępność dóbr i usług publicznych i nie prowadzić do nie- korzystnych zjawisk (jak np. monofunkcyjności gospodarki lokalnej, przeludnienia agrarnego, depopulacji, bezrobocia, ubóstwa, marginalizacji)”¹⁵. Realizacja powyż- szego celu staje się wyzwaniem w gminach położonych z dala od ośrodków miejskich. Cechuje je niższy poziom rozwoju w porównaniu do obszarów sąsiadujących z miastami. W efekcie rosnące dysproporcje pogłębiają wewnętrzne zróżnicowanie poziomu rozwoju jednostek samorządu terytorialnego w obrębie danego województwa.

Przykładem regionu, który cechuje wewnętrzne zróżnicowanie rozwoju społeczno- -ekonomicznego gmin na obszarach peryferyjnych i obszarach sąsiadujących z dużym

11. Zob. Z. Chojnicki, T. Czyż, *Rozwój społeczno-gospodarczy w ujęciu regionalnym*, „Biuletyn PAN. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju” 2005, z. 219; U. Ziemiańczyk, *Ocena poziomu roz- wój społeczno-gospodarczego gmin wiejskich i miejsko-wiejskich w województwie małopolskim*, „In- frastruktura i ekologia terenów wiejskich” 2010, nr 14, PAN, Oddział w Krakowie; A. Kubiczek, *Jak mierzyć dziś rozwój społeczno-gospodarczy krajów?*, „Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy” 2014, nr 38; M. Stanny, W. Strzelczyk, *Zróżnicowanie przestrzenne sytuacji dochodowej gmin a rozwój społeczno-gospodarczy obszarów wiejskich w Polsce*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomi- stów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2015, t. 17, z. 4; A. Malina, *Analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego województw Polski w latach 2005–2017*, „Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy” 2020, nr 61.
12. J.J. Parysek, *Rozwój społeczno-gospodarczy oraz czynniki i uwarunkowania rozwoju*, „Studia komitetu przestrzennego zagospodarowania kraju PAN” 2018, nr 183, s. 39.
13. I. Pawlas, *Regionalne dysproporcje rozwojowe – przypadek Polski*, „Studia Ekonomiczne i Regionalne. Economic And Regional Studies” 2017, nr 10(3), s. 18, DOI: <https://doi.org/10.2478/ers-2017-0021>.
14. M. Męczyński, B. Konecka-Szydłowska, J. Gadziński, *Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i kla- syfikacja małych miast w Wielkopolsce*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Poznań 2010, s. 6.
15. M. Stanny, *Przestrzenne zróżnicowanie rozwoju obszarów wiejskich w Polsce*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2013, s. 121.

ośrodkiem miejskim – Warszawą, jest województwo mazowieckie¹⁶. Stąd wybór tego województwa jako obszaru badawczego.

Województwo mazowieckie¹⁷ postrzegane jest przez pryzmat Warszawy – jako znaczącego ośrodka gospodarczego i naukowego, co przekłada się m.in. na najwyższy poziom rozwoju gospodarczego w Polsce, najwyższy udział w tworzeniu produktu krajowego brutto (PKB) i najwyższy wskaźnik PKB na 1 mieszkańca. Województwo mazowieckie to największe województwo w kraju pod względem powierzchni (35 559 km², tj. 11,4% powierzchni Polski) oraz liczby ludności (5 510,5 tys. osób, tj. 14,6% ludności Polski)¹⁸. W jego skład wchodzi 314 gmin, w tym 215 gmin wiejskich (najwięcej w kraju)¹⁹. Obszary wiejskie województwa tworzy 8 496 miejscowości wiejskich²⁰. Obszary prawnie chronione Mazowsza zajmują drugą co do wielkości powierzchnię ogółem w Polsce (1 055,2 tys. ha)²¹. Z tego względu, w 2025 roku województwo mazowieckie uzyska – w porównaniu do pozostałych województw – największe wsparcie w postaci tzw. subwencji ekologicznej (potrzeb ekologicznych)²² w wysokości 15,1 mln zł²³.

Cel i metodyka

Głównym celem niniejszego artykułu jest analiza sytuacji społeczno-gospodarczej gmin wiejskich województwa mazowieckiego i poziomu ich rozwoju. Badaniem objęto 215 gmin wiejskich ze względu na ich przeważającą liczbę w ogólnej liczbie gmin tego województwa²⁴. Analizę przeprowadzono w trzech obszarach odpowiadających celom zrównoważonego rozwoju: społecznym, gospodarczym i środowiskowym, w których badano wybrane wskaźniki. Obszary analizy oraz wybrane wskaźniki

16. M. Iwańska, W. Bieńkowska, *Obszary wiejskie na Mazowszu w świetle dokumentów strategicznych województwa*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu”, 2009, t. 11, z. 4; P. Łysoń, *Zróżnicowanie obszaru województwa mazowieckiego pod względem historycznym, demograficznym i warunków życia. Wnioski do korekty podziału terytorialnego*, „Opinie i Ekspertyzy” 2017, nr 256, Kancelaria Senatu, Warszawa 2017; J. Bański, *Wyzwania rozwojowe na obszarach wiejskich w województwie mazowieckim*, „Mazowsze. Studia Regionalne. Analizy i Studia” 2018, nr 25, DOI: 10.21858/msr.25.03; T. Siudek, K. Drabarczyk, A. Zawojska, *Rozwój społeczny powiatów województwa mazowieckiego – kwantyfikacja i ocena*, „Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” 2018, nr 123, DOI: <https://doi.org/10.22630/EIOGZ.2018.123.19>.

17. W dalszej części artykułu zwane także „Mazowszem”.

18. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego*, Warszawa 2024, tab. 1(16).

19. Ibidem, s. 9.

20. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Województwo mazowieckie w liczbach 2024*, Warszawa 2024, s. 1.

21. GUS, *Ochrona środowiska 2024*, Warszawa 2024, tab. 3(168).

22. W dalszej części artykułu zwane „subwencją ekologiczną”.

23. M. Szalast-Piwińska, *Subwencja ekologiczna – instrument wsparcia dla gmin z obszarami chronionymi*, „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia” 2024, nr 2(82), DOI: 10.48058/urms/82.2024.3, s. 74.

24. Bank Danych Lokalnych Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

przedstawiono w tabeli 1. Dane wybranych wskaźników z 2023 roku porównano z danymi z 2019 roku. Wybór 2019 roku determinowany jest podziałem województwa mazowieckiego w 2018 roku na dwie jednostki statystyczne: region warszawski stołeczny i region mazowiecki regionalny.

Tabela 1. Obszary analizy i wybrane wskaźniki aspektów społeczno-gospodarczych

Lp.	Wskaźnik
Obszar społeczny	
1	Liczba ludności
2	Saldo migracji na pobyt stały w przeliczeniu na 1000 ludności
3	Przyrost naturalny na 1000 mieszkańców
Obszar gospodarczy	
1	Dochód z budżetu gminy na 1 mieszkańca
2	Wydatki z budżetu gminy na 1 mieszkańca
3	Pracujący w gospodarce narodowej wg sektorów ekonomicznych i miejsca zamieszkania
4	Bezrobotni zarejestrowani
Obszar środowiskowy	
1	Powierzchnia obszarów chronionych
2	Powierzchnia gruntów leśnych
3	Subwencja ekologiczna dla gmin z obszarami prawnie chronionymi

Źródło: Opracowanie własne.

Podstawowym problemem do rozwiązania jest przeciwdziałanie niekorzystnym zjawiskom demograficznym i masowej migracji z gmin wiejskich na obszarach peryferyjnych Mazowsza, przy jednoczesnej koncentracji procesów sprzyjających rozwojowi w gminach na obszarach sąsiadujących z Warszawą. W przyszłości może to skutkować marginalizacją gmin „nierozwojowych” w skali lokalnej i skali regionalnej oraz trwałą depopulacją gmin wiejskich.

Na podstawie relacji między wartością przyrostu naturalnego na 1 000 mieszkańców (PN) a saldem migracji na pobyt stały w przeliczeniu na 1 000 ludności (SM) zakwalifikowano gminy objęte badaniem do określonego typu rozwoju demograficznego zgodnie z klasyfikacją J.W. Webba²⁵. Na podstawie metody Webba wyróżnia się cztery typy rozwojowe (zaludniające się) oraz cztery typy regresyjne (wyludniające się) – tabela 2.

25. J.W. Webb, *Ruch naturalny i migracyjny jako składnik przemian ludnościowych*, „Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej” 1964, nr 1.

Tabela 2. Typy rozwoju demograficznego według klasyfikacji Webba

Typ	Opis	Charakter typu
A	+PN > -SM : dodatni przyrost naturalny przewyższa ujemne saldo migracji	rozwojowy (zaludniający się)
B	+PN > +SM: dodatni przyrost naturalny jest wyższy od dodatniego salda migracji	rozwojowy (zaludniający się)
C	+PN < +SM: dodatni przyrost naturalny jest niższy od dodatniego salda migracji	rozwojowy (zaludniający się)
D	-PN < +SM: dodatnie saldo migracji rekompensuje ujemny przyrost naturalny	rozwojowy (zaludniający się)
E	-PN > +SM: ujemny przyrost naturalny nie jest rekompensowany przez dodatnie saldo migracji	regresyjny (wyludniający się)
F	-PN > -SM : ujemny przyrost naturalny i ujemne, ale nie mniejsze (w wartości bezwzględnej) saldo migracji – ubytek liczby ludności spowodowany był w większym stopniu ujemnym przyrostem naturalnym niż ujemnym saldem migracji	regresyjny (wyludniający się)
G	-PN < -SM : ujemny przyrost naturalny i ujemne, ale nie większe (w wartości bezwzględnej) saldo migracji – ubytek liczby ludności spowodowany był w większym stopniu ujemnym saldem migracji niż ujemnym przyrostem naturalnym	regresyjny (wyludniający się)
H	+PN < -SM : ujemne saldo migracji nie jest rekompensowane przez dodatni przyrost naturalny	regresyjny (wyludniający się)

Źródło: M. Męczyński, B. Konecka-Szydłowska, J. Gadziński, Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i klasyfikacja małych miast w Wielkopolsce, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Poznań 2010, s. 14–15; Urząd Statystyczny w Warszawie, Sytuacja demograficzna województwa mazowieckiego w 2023 r., Warszawa 2024, s. 26.

Zastosowano metodę badawczą desk research. Źródłem informacji były opracowania Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie (GUS), dane Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego (BDL GUS), rządowe i regionalne dokumenty strategiczne, a także literatura przedmiotu. Podstawą obliczeń kwot subwencji ekologicznej na 2025 rok dla gmin wiejskich Mazowsza objętych badaniem była ustawa o dochodach jednostek samorządu terytorialnego (u.d.jst) z 2024 roku i załącznik do Oceny Skutków Regulacji (OSR) z 15 lipca 2024 roku do projektu tej ustawy z 2024 roku.

Wyniki badań

W 2018 roku województwo mazowieckie podzielono na dwie jednostki statystyczne: region warszawski stołeczny, w skład którego weszły trzy podregiony (miasto Warszawa, warszawski wschodni i warszawski zachodni) oraz region mazowiecki

regionalny z sześcioma podregionami (ciechanowskim, ostrołęckim, płockim, radomskim, siedleckim i żyrardowskim) – tabela 3.

Region warszawski stołeczny obejmuje miasto stołeczne Warszawę i dziewięć powiatów (grodziski, legionowski, miński, nowodworski, otwocki, piaseczyński, pruszkowski, warszawski zachodni oraz wołomiński), a region mazowiecki regionalny – 28 powiatów (białobrzeski, ciechanowski, garwoliński, gostyniński, grójecki, kozienicki, lipski, łosicki, makowski, mławski, ostrołęcki, ostrowski, płocki, płoński, przasnyski, przysuski, pułtusi, radomski, siedlecki, sierpecki, sochaczewski, sokołowski, sztydlowiecki, węgrowski, wyszkowski, zwoleniński, żuromiński, żyrardowski) i cztery miasta na prawach powiatu (Radom, Płock, Ostrołęka i Siedlce)²⁶.

Tabela 3. Powierzchnia i ludność regionów i podregionów województwa mazowieckiego w 2023 roku

Wyszczególnienie	Powierzchnia (tys. ha)	Powierzchnia (%) woj. mazowieckie = 100%	Ludność (tys.)
Mazowieckie	3 555,9	100%	5 510,5
Region warszawski stołeczny	610,4	17,2%	3 270,7
– podregion m. Warszawa	51,7	1,5%	1 861,6
– podregion warszawski wschodni	312,4	8,8%	693,9
– podregion warszawski zachodni	246,3	6,9%	715,2
Region mazowiecki regionalny	2 945,5	82,8%	2 239,8
– podregion ciechanowski	525,5	14,8%	324,0
– podregion ostrołęcki	650,5	18,3%	368,3
– podregion płocki	335,2	9,4%	311,2
– podregion radomski	576,3	16,2%	579,1
– podregion siedlecki	604,5	17,0%	401,8
– podregion żyrardowski	253,5	7,1%	255,4

Źródło: Urząd Statystyczny w Warszawie, Region mazowiecki regionalny w 2023 r., Warszawa 2024, s. 14.

Powierzchnia regionu warszawskiego stołecznego jest blisko pięć razy mniejsza w porównaniu do powierzchni regionu mazowieckiego regionalnego. Obszar ten zamieszkuje natomiast 59% populacji województwa. Przykładem kumulacji ludności w sąsiedztwie Warszawy są podregiony warszawski wschodni i warszawski zachodni. Liczba ludności w tych podregionach (1 409,1 tys.) jest prawie równa liczbie

26. Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/2066 z 21 listopada 2016 r. zmieniające załączniki do rozporządzenia (WE) nr 1059/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ustalenia wspólnej Klasyfikacji Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NUTS).

ludności czterech podregionów w regionie mazowieckim regionalnym, tj. podregionu ciechanowskiego, ostrołęckiego, płockiego i siedleckiego (1 405,3 tys.). Powierzchnia tych czterech podregionów jest natomiast blisko czterokrotnie większa od powierzchni podregionów warszawskiego wschodniego i warszawskiego zachodniego (tj. 558,7 tys. ha w porównaniu do 2 115,7 tys. ha).

Obszar społeczny

Liczba ludności

Ludzie (ang. *People*) to jeden z najważniejszych aspektów Agendy 2030. Warunkiem zrównoważonego rozwoju jest m.in. walka z ubóstwem i głodem, godna praca i życie w zdrowym środowisku (m.in. Cel 1: Koniec z ubóstwem; Cel 2: Zero głodu; Cel 8: Wzrost gospodarczy i godna praca; Cel 10: Mniej nierówności i Cel 15: Życie na lądzie). Realizację powyższych celów można ocenić na podstawie wartości wskaźników procesów demograficznych, m.in. liczby ludności, przyrostu naturalnego i salda migracji. Mają one znaczący wpływ na ocenę atrakcyjności danego regionu i gminy oraz możliwości ich rozwoju społeczno-gospodarczego.

Analizę dynamiki zmian wybranych wskaźników z tego obszaru, tj. liczby ludności, salda migracji na pobyt stały w przeliczeniu na 1 000 ludności i przyrostu naturalnego na 1 000 mieszkańców przeprowadzono dla regionów Mazowsza i gmin wiejskich objętych badaniem.

Tabela 4. Liczba ludności regionów i podregionów Mazowsza w 2019 i 2023 roku

Wyszczególnienie	Ludność (tys.)		Różnica 2019/2023 (%)
	2019	2023	
Mazowieckie	5 423	5 510	1,6%
Region warszawski stołeczny	3 086	3 271	6,0%
– podregion m. Warszawa	1 791	1 862	4,0%
– podregion warszawski wschodni	647	694	7,3%
– podregion warszawski zachodni	648	715	10,3%
Region mazowiecki regionalny	2 337	2 240	-4,2%
– podregion ciechanowski	339	324	-4,4%
– podregion ostrołęcki	385	368	-4,4%

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 4. Liczba ludności regionów i podregionów Mazowsza w 2019 i 2023 roku (cd.)

Wyszczególnienie	Ludność (tys.)		Różnica 2019/2023 (%)
	2019	2023	
– podregion płocki	327	311	-4,9%
– podregion radomski	608	579	-4,8%
– podregion siedlecki	419	402	-4,1%
– podregion żyrardowski	259	255	-1,5%

Źródło: Urząd Statystyczny w Warszawie, *Region mazowiecki regionalny w 2019 r.*, Warszawa 2020, s. 116; Urząd Statystyczny w Warszawie, *Region mazowiecki regionalny w 2023 r.*, Warszawa 2024, s. 14.

Analiza liczby ludności regionów Mazowsza w 2019 i 2023 roku wskazuje na wzrost ludności w regionie warszawskim stołecznym i spadek w regionie mazowieckim regionalnym – tabela 4. W regionie warszawskim stołecznym liczba ludności stale rosła (wzrost o 6% w 2023 roku w porównaniu do 2019 roku). Ten trend można także zaobserwować we wszystkich podregionach tego regionu. W 2023 roku 59,4% ludności województwa mazowieckiego zamieszkiwała w regionie warszawskim stołecznym. Poza Warszawą – najwięcej ludności odnotowano w podregionie warszawskim zachodnim (wzrost o 10,3%). W regionie mazowieckim regionalnym liczba ludności w analizowanym okresie obniżyła się natomiast o 4,2%. Największy spadek odnotowano w podregionach płockim (o 4,9%) i radomskim (o 4,8%).

Badania liczby ludności w gminach wiejskich Mazowsza odzwierciedlają trend zmian populacji zaobserwowany w regionach. W 2023 roku, w porównaniu do 2019 roku, w 27 gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym odnotowano wzrost liczby ludności (od 0,6% w gminie Osieck, pow. otwocki, do 37,3% w gminie Wieliszew, pow. legionowski), a spadek w sześciu gminach (od -4,6% w gminie Strachówka, pow. wołomiński, do -0,1% w gminie Jakubów, pow. miński). Natomiast w regionie mazowieckim regionalnym, w 148 gminach wiejskich zmniejszyła się liczba ludności (od -16,5% w gminie Ceranów, pow. sokołowski, do -0,2% w gminie Brudzeń Duży, pow. płocki). W tej grupie 17 gmin odnotowało w 2023 roku ponad 10-procentowy spadek ludności. W tabeli 5 przedstawiono po 10 gmin wiejskich z każdego regionu Mazowsza, w których odnotowano największy wzrost i spadek liczby ludności w 2023 roku, w porównaniu do 2019 roku.

Tabela. 5. Dynamika zmian liczby ludności w gminach wiejskich Mazowsza w 2019 i 2023 roku

Lp.	Gmina	Powiat	Ludność (osoba)		Różnica 2019/2023 (%)
			2019	2023	
Region warszawski stołeczny					
1	Wieliszew	legionowski	15 228	20 907	37,3%
2	Lesznówola	piaseczyński	28 500	38 479	35,0%
3	Nadarzyn	pruszkowski	14 032	18 306	30,5%
4	Żabia Wola	grodziski	8 985	11 096	23,5%
5	Wiązowna	otwocki	13 108	16 002	22,1%
6	Stare Babice	warszawski zachodni	19 279	23 041	19,5%
7	Strachówka	wołomiński	2 720	2 594	-4,6%
8	Sobienie-Jeziory	otwocki	6 388	6 233	-2,4%
9	Dobre	miński	5 985	5 844	-2,4%
10	Celestynów	otwocki	11 732	11 648	-0,7%
Region mazowiecki regionalny					
1	Słupno	płocki	7 958	9 051	13,7%
2	Rzekuń	ostrołęcki	10 839	12 157	12,2%
3	Radziejowice	żyrardowski	5 855	6 455	10,2%
4	Sochaczew	sochaczewski	10 976	11 993	9,3%
5	Siedlce	siedlecki	18 406	19 657	6,8%
6	Płońsk	płoński	7 943	8 454	6,4%
7	Ceranów	sokołowski	2 169	1 812	-16,5%
8	Sterdyń	sokołowski	3 889	3 385	-13,0%
9	Przesmyki	siedlecki	3 169	2 767	-12,7%
10	Sarnaki	łosicki	4 645	4 091	-11,9%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS według stanu na 31 grudnia 2019 i 2023 roku, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 31.01.2025.

Typy rozwoju demograficznego gmin i powiatów Mazowsza

W celu zbadania potencjału demograficznego gmin wiejskich Mazowsza przeanalizowano dane dotyczące przyrostu naturalnego i salda migracji w 2019 i 2023 roku. W celu zakwalifikowania danej gminy do typu rozwoju ludności i oceny jej obecnej sytuacji demograficznej zastosowano metodę typologii rozwoju demograficznego

według J.W. Webba. Dla szerszego kontekstu badań w tym obszarze przeanalizowano również dane dotyczące powiatów w regionach Mazowsza – tabela 6 i tabela 7.

Tabela 6. Typy rozwoju demograficznego powiatów w regionie warszawskim stołecznym według metody Webba w 2019 i 2023 roku

Lp.	Powiat	2019			2023		
		Typ	Saldo migracji na 1 000 ludności (SM) (osoba)	Przyrost naturalny na 1 000 ludności (PN) (osoba)	Typ	Saldo migracji na 1 000 ludności (SM) (osoba)	Przyrost naturalny na 1 000 ludności (PN) (osoba)
1	grodziski	C	19,3	1,34	D	13,9	-1,86
2	legionowski	C	15,4	1,19	D	13,9	-1,81
3	miński	C	3,8	0,69	D	4,4	-1,67
4	nowodworski	D	1,8	-0,64	E	1,9	-3,14
5	otwocki	C	3,2	0,23	D	4,6	-3,53
6	piaseczyński	C	15,4	2,81	C	13,7	0,15
7	pruszkowski	C	8,8	1,16	D	10	-1,18
8	warszawski zachodni	D	14,2	-0,43	D	16	-1,12
9	wołomiński	C	12,5	4,08	C	8,1	0,95

Według stanu na 31 grudnia 2019 i 2023 roku.

Źródło: BDL GUS, [https:// bdl.stat.gov.pl](https://bdl.stat.gov.pl), dostęp 11.02.2025.

Z tabeli 6 wynika, że w regionie warszawskim stołecznym zarówno w 2019 i 2023 roku wszystkie powiaty były jednostkami rozwojowymi (zaludniającymi się). W 2019 roku siedem powiatów było jednostkami typu C, w których dodatni przyrost naturalny jest niższy od dodatniego salda migracji, a dwa – jednostkami D, w których dodatnie saldo migracji rekompensuje ujemny przyrost naturalny. W 2023 roku w tej grupie tylko dwa powiaty (piaseczyński i wołomiński) utrzymały typ C. Pozostałe pięć powiatów (grodziski, legionowski, miński, otwocki i pruszkowski) zakwalifikowało się do typu D. Powiat warszawski zachodni utrzymał w badanym okresie typ D, a nowodworski zakwalifikował się do typu E, w którym ujemny przyrost naturalny nie jest rekompensowany przez dodatnie saldo migracji.

W 2023 roku we wszystkich powiatach regionu warszawskiego stołecznego przyrost naturalny zmniejszył się w porównaniu do roku 2019. W siedmiu osiągnął wartości ujemne (od -1,12 w powiecie warszawskim zachodnim do -3,53 w powiecie otwockim). W dwóch pozostałych, w których wartość przyrostu naturalnego pozostała

dotadnia, obniżył się o 94,6% (w powiecie piaseczyńskim) i 76,7% (w powiecie wołomińskim). W 2019 i 2023 roku najniższy wskaźnik salda migracji odnotowano w powiecie nowodworskim (odpowiednio 1,8 i 1,9), a najwyższy – w powiecie grodziskim (odpowiednio 19,3 i 13,9).

Tabela 7. Typy rozwoju demograficznego powiatów w regionie mazowieckim regionalnym według metody Webba w 2019 i 2023 roku

Lp.	Powiat	2019			2023		
		Typ	Saldo migracji na 1 000 ludności (SM) (osoba)	Przyrost naturalny na 1 000 ludności (PN) (osoba)	Typ	Saldo migracji na 1 000 ludności (SM) (osoba)	Przyrost naturalny na 1 000 ludności (PN) (osoba)
1	białobrzezski	H	-3,9	0,36	F	-1,4	-2,18
2	ciechanowski	G	-2,4	-1,22	F	-1,5	-4,06
3	garwoliński	H	-1,7	1,60	H	-1,6	0,68
4	gostyniński	F	-3,2	-3,75	F	-2,4	-6,50
5	grójecki	F	-0,1	-0,77	E	0,1	-3,54
6	kozienicki	G	-4,3	-3,27	F	-1,1	-4,79
7	lipski	G	-4,6	-4,50	F	-3,6	-5,74
8	łosicki	G	-4,8	-2,88	F	-5,2	-5,42
9	makowski	G	-6,0	-2,04	F	-4,0	-5,56
10	mławski	G	-3,5	-2,21	F	-3,4	-3,95
11	ostrolęcki	H	-0,5	0,50	E	1,2	-1,79
12	ostrowski	G	-5,2	-1,71	F	-3,1	-4,02
13	płocki	E	0,2	-1,06	E	1,2	-3,75
14	płoński	G	-2,5	-1,34	F	-0,2	-3,68
15	przasnyski	G	-5,3	-0,70	G	-4,6	-2,66
16	przysuski	F	-4,2	-4,60	F	-4,4	-6,20
17	pułtowski	C	0,4	0,21	E	0,2	-4,28
18	radomski	A	-0,1	1,22	D	2,3	-1,75
19	siedlecki	H	-0,5	0,15	E	1,3	-1,71
20	sierpecki	G	-4,0	-1,52	G	-5,1	-4,44
21	sochaczewski	E	0,4	-1,21	E	0,5	-2,56
22	sokołowski	G	-4,6	-3,39	F	-3,9	-6,59
23	szydłowiecki	G	-2,8	-2,67	F	-2,7	-5,26

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 7. Typy rozwoju demograficznego powiatów w regionie mazowieckim regionalnym według metody Webba w 2019 i 2023 roku (cd.)

Lp.	Powiat	2019			2023		
		Typ	Saldo migracji na 1 000 ludności (SM) (osoba)	Przyrost naturalny na 1 000 ludności (PN) (osoba)	Typ	Saldo migracji na 1 000 ludności (SM) (osoba)	Przyrost naturalny na 1 000 ludności (PN) (osoba)
24	węgrowski	G	-3,4	-1,36	F	-2,7	-3,44
25	wyszkowski	B	0,3	1,43	E	1,5	-2,59
26	zwoleński	G	-3,3	-2,15	F	-2,6	-4,13
27	żuromiński	G	-6,8	-3,02	G	-6,3	-4,93
28	żyrardowski	E	0,8	-2,35	E	1,4	-4,39

Według stanu na 31 grudnia 2019 i 2023 roku.

Źródło: BDL GUS, [https:// bdl.stat.gov.pl](https://bdl.stat.gov.pl), dostęp 11.02.2025.

Analiza danych w tabeli 7 wskazuje, że w 2019 roku, na 28 powiatów w regionie mazowieckim regionalnym tylko trzy kwalifikowały się do typów rozwojowych: radomski (typ A), wyszkowski (typ B) i pułtuski (typ C). Pozostałe powiaty były typami regresyjnymi (wyludniającymi się). Dominowały jednostki typu G, w których ubytek liczby ludności spowodowany był w większym stopniu ujemnym saldem migracji niż ujemnym przyrostem naturalnym (15 powiatów); cztery powiaty kwalifikowały się do typu H, w których ujemne saldo migracji nie jest rekompensowane przez dodatni przyrost naturalny i po trzy powiaty do typu E (w których ujemny przyrost naturalny nie jest rekompensowany przez dodatnie saldo migracji) i typu F (w których ubytek liczby ludności spowodowany był w większym stopniu ujemnym przyrostem naturalnym niż ujemnym saldem migracji). W 2023 roku tylko powiat radomski utrzymał się w grupie jednostek rozwojowych, kwalifikując się z typu A do typu D. Największą grupę stanowiły powiaty typu F (15 powiatów). Pozostałe to: typ E (8 powiatów), typ G (3 powiaty) i jeden powiat typu H. Najniższy wskaźnik salda migracji odnotowano w 2019 i 2023 roku w powiecie żuromińskim (odpowiednio -6,8 i -6,3), a przyrostu naturalnego – w 2019 roku w powiecie przysuskim (-4,60) i w 2023 roku w powiecie sokołowskim (-6,59).

Wyniki analizy typów rozwoju demograficznego gmin wiejskich objętych badaniem wskazują, że w 2023 roku 66 gmin było rozwojowych, a pozostałe 149 – regresyjnych. Większość gmin rozwojowych należała do typu D, a większość gmin regresyjnych zakwalifikowała się do typu F – tabela 8.

Tabela 8. Typy rozwoju demograficznego gmin wiejskich Mazowsza w 2023 roku

Typ demograficzny	Liczba gmin wiejskich, w tym:		
	ogółem	region warszawski stołeczny	region mazowiecki regionalny
A	2	0	2
B	2	0	2
C	20	10	10
D	42	16	26
E	23	2	21
F	62	2	60
G	55	2	53
H	9	1	8
Razem	215	33	182

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 11.02.2025

W regionie warszawskim stołecznym 26 gmin było rozwojowych, a 7 – regresyjnych. Gminy rozwojowe znajdowały głównie się w sąsiedztwie Warszawy, która poprzez potencjał rozwojowy wpływa na ich sytuację demograficzną. W grupie gmin aktywnych demograficznie najliczniej reprezentowany był typ D (16 gmin) i typ C (10 gmin) – tabela 9.

Tabela 9. Typy rozwoju demograficznego gmin wiejskich regionu warszawskiego stołecznego w 2023 roku

Powiat	Typ demograficzny								Liczba gmin ogółem
	A	B	C	D	E	F	G	H	
grodziski	0	0	0	2	0	0	1	0	3
legionowski	0	0	2	1	0	0	0	0	3
miński	0	0	2	3	0	0	0	1	6
nowodworski	0	0	0	2	1	0	0	0	3
otwocki	0	0	1	1	1	2	0	0	5
piaseczyński	0	0	1	1	0	0	0	0	2
pruszkowski	0	0	2	1	0	0	0	0	3
warszawski zachodni	0	0	0	4	0	0	0	0	4
wołomiński	0	0	2	1	0	0	1	0	4
Razem	0	0	10	16	2	2	2	1	33

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 11.02.2025.

Wszystkie gminy wiejskie w czterech powiatach: legionowskim, piaseczyńskim, pruszkowskim i warszawskim zachodnim były rozwojowe. W czterech powiatach, w których większość gmin była rozwojowa, były również gminy regresyjne: gmina Baranów – typ G (pow. grodziski), gmina Jakubów – typ H (pow. miński), gmina Pomiechówek – typ E (pow. nowodworski) i gmina Strachówka – typ G (pow. wołomiński). W powiecie otwockim przeważały natomiast gminy regresyjne (Celestynów – typ E i dwie gminy typu F: Kołbiel i Sobienie-Jeziory).

Najwyższe saldo migracji na pobyt stały w przeliczeniu na 1 000 ludności w tym regionie odnotowano w 2023 roku w gminach: Lesznowola, pow. piaseczyński (37,8); Wieliszew, pow. legionowski (32,9) i Nadarzyn, pow. pruszkowski (31,2). Najniższe w gminach: Baranów, pow. grodziski (-23,5); Strachówka, pow. wołomiński (-5,4) oraz Sobienie-Jeziory, pow. otwocki (-2,2). Najwyższy przyrost naturalny na 1 000 mieszkańców odnotowano w gminach: Lesznowola, pow. piaseczyński (8,32); Dąbrówka, pow. wołomiński (1,40) i Nadarzyn, pow. pruszkowski (1,33). Najniższy w gminie Pomiechówek, pow. nowodworski (-6,57) i gminach w powiecie warszawskim zachodnim: Leszno (-4,45) i Izabelin (-4,44).

Odmienna sytuacja dotycząca typów rozwoju demograficznego była w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym. Na 182 gminy objęte badaniem tylko 40 było gminami rozwojowymi (21,9% gmin ogółem). Pozostałe 142 gminy (79,1% gmin ogółem) były gminami regresyjnymi – tabela 10.

Tabela 10. Typy demograficzne gmin wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2023 roku

Powiat	Typ demograficzny								Liczba gmin ogółem
	A	B	C	D	E	F	G	H	
białobrzeski	1	0	0	0	1	1	0	1	4
ciechanowski	0	0	1	1	0	2	3	0	7
garwoliński	0	0	1	1	0	3	3	2	10
gostyniński	0	0	0	0	3	0	0	0	3
grójecki	0	0	0	3	0	2	1	0	6
kozienicki	0	0	0	1	3	2	0	0	6
lipski	0	0	0	0	2	2	0	0	4
łosicki	0	0	0	0	0	3	2	0	5
makowski	0	0	0	1	1	4	2	0	8
mławski	0	0	0	0	1	3	5	0	9
ostrołęcki	0	1	1	1	1	2	2	2	10

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 10. Typy demograficzne gmin wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2023 roku (cd.)

Powiat	Typ demograficzny								Liczba gmin ogółem
	A	B	C	D	E	F	G	H	
ostrowski	0	0	0	0	1	6	1	1	9
płocki	0	0	1	3	2	2	3	0	11
płoński	0	0	0	2	0	4	1	0	7
przasnyski	0	0	0	0	0	0	4	1	5
przysuski	0	0	0	0	1	2	4	0	7
pułtuski	0	0	0	2	2	1	1	0	6
radomski	0	1	3	2	0	2	1	0	9
siedlecki	1	0	1	3	1	3	2	1	12
sierpecki	0	0	0	0	1	1	4	0	6
sochaczewski	0	0	2	2	1	0	2	0	7
sokołowski	0	0	0	0	0	5	2	0	7
szydłowiecki	0	0	0	0	0	2	1	0	3
węgrowski	0	0	0	0	1	3	3	0	7
wyszkowski	0	0	0	2	1	1	1	0	5
zwoleński	0	0	0	0	0	2	2	0	4
żuromiński	0	0	0	0	0	2	1	0	3
żyrardowski	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Razem	2	2	10	26	23	60	51	8	182

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 11.02.2025.

W 2023 roku w regionie mazowieckim regionalnym dominowały gminy o charakterze regresyjnym typu F (60 gmin) i typu G (51 gmin). W gminach typu F i G sytuacja demograficzna jest najmniej korzystna, ponieważ występuje tam ujemny przyrost naturalny i ujemne saldo migracji. Większość tych gmin położona jest na obszarach peryferyjnych regionu. Wszystkie gminy wiejskie w 13 powiatach (na 28 ogółem) były gminami regresyjnymi. Gminy położone w sąsiedztwie miast (m.in. Radomia i Siedlec) i znajdujące się w obszarze ich oddziaływania były gminami rozwojowymi. Należały do nich gminy w powiecie radomskim (Jastrzębia – typ B; Gózd, Kowala i Zakrzew – typ C; Jedlińsk i Wolanów – typ D) i siedleckim (Wiśniew – typ A; Skórzec – typ C; Kotuń, Siedlce i Suchożebry – typ D). W powiecie żyrardowskim gminy wiejskie Radziejowice i Puszcza Mariańska także były rozwojowe (obie typu D).

Najwyższe saldo migracji na pobyt stały w przeliczeniu na 1 000 ludności w tym regionie odnotowano w 2023 roku w gminach: Rzekuń, pow. ostrołęcki (17,8); Joniec, pow. płoński (15,9) i Radziejowice, pow. żyrardowski (12,7). Najniższe w gminach: Wierzbno, pow. węgrowski (-16,3); Ceranów, pow. sokołowski (-14,8) oraz Radzanów, pow. mławski (-13,9). Najwyższy przyrost naturalny na 1 000 mieszkańców odnotowano w tym regionie w gminach: Wiśniew, pow. siedlecki (4,89); Gózd, pow. radomski (3,20) i Górzno, pow. garwoliński (3,14). Najniższy, w gminach: Nur, pow. ostrowski (-20,02); Pacyna, pow. gostyniński (-16,56) i Jabłonna Lacka, pow. sokołowski (-15,56).

Wyniki badań wybranych wskaźników w obszarze społecznym wskazują, że w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym odnotowuje się stały trend niekorzystnych zjawisk demograficznych. Dotyczy to głównie gmin na obszarach peryferyjnych. Z prognoz GUS wynika, że do 2040 roku liczba ludności w całym województwie mazowieckim zmniejszy się o 0,9% w stosunku do obecnego stanu²⁷. W 2030 roku wzrost liczby ludności wystąpi w 140 gminach wiejskich, w tym w 116 gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym (63,7% gmin wiejskich ogółem) oraz 24 gminach w regionie warszawskim stołecznym (72,7% gmin wiejskich ogółem). W 43 gminach wiejskich ogółem przewiduje się wzrost liczby ludności powyżej 5%, a tylko w jednej o 11,1% (Dąbrówka, pow. wołomiński). W 2030 roku w 75 gminach wiejskich Mazowsza przewiduje się spadek liczby ludności, w tym powyżej 5% w 11 gminach. Spadek liczby ludności w tej grupie prognozuje się w 66 gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym i 9 gminach w regionie warszawskim stołecznym. Największy spadek liczby ludności w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym przewiduje się w gminie Nur, pow. ostrowski (-9,4%), a w regionie warszawskim stołecznym w gminie Wieliszew, pow. legionowski (-17,9%).

Obszar gospodarczy

W Agendzie 2030 działania w obszarze gospodarczym wskazano m.in. w Celu 8: Wzrost gospodarczy i godna praca („Promować stabilny, zrównoważony i inkluzyjny wzrost gospodarczy, pełne i produktywnie zatrudnienie oraz godną pracę dla wszystkich ludzi”), a uszczegółowiono w celach: 8.1: „Utrzymać wzrost gospodarczy na jednego mieszkańca, biorąc pod uwagę krajowe uwarunkowania” i 8.5:

27. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Procesy demograficzne w województwie mazowieckim w latach 2000–2021 oraz w perspektywie do 2040 r.*, Warszawa 2022, s. 15.

„Do 2030 roku zapewnić pełne i produktywne zatrudnienie oraz godną pracę dla wszystkich kobiet i mężczyzn, w tym dla młodych ludzi i osób z niepełnosprawnościami; zapewnić jednakowe wynagrodzenie za pracę o jednakowej wartości”²⁸. Ocenę realizacji celów zrównoważonego rozwoju oraz priorytety dla poszczególnych krajów prezentuje „Raport o Zrównoważonym Rozwoju”²⁹. Priorytety dla Polski w 2023 i 2024 roku w celu 8 to m.in. „Zwiększanie wskaźnika zatrudnienia; Aktywizacja zawodowa osób młodych, kobiet, osób w wieku 50+, osób długotrwale bezrobotnych, jak również niepełnosprawnych” i „Poprawa przepływu niewykorzystanych zasobów pracy z rolnictwa do innych sektorów”³⁰. Mając na względzie powyższe cele i priorytety, przeanalizowano wybrane wskaźniki w obszarze. Zbadano dynamikę zmian w budżetach badanych gmin w 2019 i 2023 roku (dochodów i wydatków z budżetu gminy na 1 mieszkańca) oraz pracujących w gospodarce narodowej według sektorów ekonomicznych i miejsca zamieszkania oraz bezrobotnych zarejestrowanych.

Dochody z budżetu gminy na 1 mieszkańca

Analiza dynamiki zmian dochodów na 1 mieszkańca gmin objętych badaniem wskazuje, że w 2023 roku – w porównaniu do 2019 roku – nastąpił wzrost dochodów w 210 gminach (97,7%), a spadek tylko w pięciu gminach (2,3%). W regionie warszawskim stołecznym spadek dochodów odnotowano w trzech gminach (na 33 ogółem) i dwóch gminach (na 182 ogółem) w regionie mazowieckim regionalnym. Największy wzrost dochodów na 1 mieszkańca odnotowano w gminie Cerań, pow. sokołowski (o 245,5%), a największy spadek w gminie Długosiodło, pow. wyszkowski (o 10,7%).

W tabeli 11 i tabeli 12 przedstawiono dane dotyczące wybranych 20 gmin wiejskich w dwóch regionach Mazowsza, w których odnotowano największy wzrost i spadek dochodu na 1 mieszkańca w 2023 roku w porównaniu do 2019 roku.

28. Kampania 17 celów, <https://kampania17celow.pl/cel-8-wzrost-gospodarczy-i-godna-praca/>, dostęp 5.02.2025.

29. J.D. Sachs, G. Lafortune, G. Fuller, *Sustainable Development Report 2024. The SDGs and the UN Summit of the Future Includes the SDG Index and Dashboards*, Dublin University Press Dublin, Ireland 2024, DOI 10.25546/108572, <https://dashboards.sdgindex.org/profiles/poland>, dostęp 5.02.2025.

30. Kampania 17 celów, <https://kampania17celow.pl/cel-8-wzrost-gospodarczy-i-godna-praca/>, dostęp 5.02.2025.

Tabela 11. Dochody na 1 mieszkańca w wybranych gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym w 2019 i 2023 roku

Lp.	Gmina	Powiat	Dochody na 1 mieszkańca (zł)		Różnica 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Osieck	otwocki	5 604,59	10 953,88	95,4%
2	Poświętne	wołomiński	5 030,56	8 454,66	68,1%
3	Baranów	grodziski	5 214,82	7 837,68	50,3%
4	Strachówka	wołomiński	6 044,33	8 990,97	48,8%
5	Sobienie-Jeziory	otwocki	4 365,10	6 399,82	46,6%
6	Leoncin	nowodworski	5 434,11	7 453,51	37,2%
7	Dobre	miński	5 503,30	7 505,28	36,4%
8	Leszno	warszawski zachodni	6 145,52	8 366,57	36,1%
9	Czosnów	nowodworski	6 809,34	9 116,07	33,9%
10	Jakubów	miński	5 554,27	7 366,39	32,6%
11	Lesznówola	piaseczyński	8 886,29	10 122,23	13,9%
12	Wiązowna	otwocki	7 966,46	8 845,11	11,0%
13	Żabia Wola	grodziski	7 218,20	7 909,51	9,6%
14	Mińsk Mazowiecki	miński	5 128,65	5 570,57	8,6%
15	Jaktorów	grodziski	8 022,90	8 222,93	2,5%
16	Kampinos	warszawski zachodni	7 476,87	7 535,91	0,8%
17	Nadarzyn	pruszkowski	9 760,36	9 804,06	0,4%
18	Wieliszew	legionowski	6 631,52	6 583,21	-0,7%
19	Nieporęt	legionowski	7 665,80	7 339,80	-4,3%
20	Jabłonna	legionowski	6 731,10	6 268,64	-6,9%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

W 2023 roku ponad 50-procentowy wzrost dochodu na 1 mieszkańca (w porównaniu do dochodu w 2019 roku) nastąpił w gminach: Osieck, pow. otwocki; Poświętne, pow. wołomiński i Baranów, pow. grodziski. Natomiast spadek dochodu na 1 mieszkańca w badanych latach – we wszystkich gminach w powiecie legionowskim (Wieliszew, Nieporęt i Jabłonna).

Tabela 12. Dochody na 1 mieszkańca w wybranych gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2019 i 2023 roku

Lp.	Gmina	Powiat	Dochody na 1 mieszkańca (zł)		Różnica 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Ceranów	sokołowski	4 289,53	14 821,44	245,5%
2	Wierzbno	węgrowski	5 113,00	14 244,33	178,6%
3	Paprotnia	siedlecki	5 203,71	13 600,89	161,4%
4	Sabnie	sokołowski	4 435,23	10 365,52	133,7%
5	Sarnaki	łosicki	4 962,56	11 453,61	130,8%
6	Rzewnie	makowski	5 207,06	11 364,05	118,2%
7	Korczew	siedlecki	5 080,58	10 962,57	115,8%
8	Szulborze Wielkie	ostrowski	5 575,83	12 019,12	115,6%
9	Sypniewo	makowski	5 027,53	10 810,57	115,0%
10	Nur	ostrowski	4 972,74	10 549,20	112,1%
11	Małkinia Górna	ostrowski	5 078,41	5 457,87	7,5%
12	Chynów	grójecki	5 520,79	5 893,57	6,8%
13	Orońsko	szydłowiecki	4 893,97	5 150,99	5,3%
14	Magnuszew	kozienicki	5 517,99	5 786,35	4,9%
15	Nowy Duninów	płocki	5 156,78	5 353,70	3,8%
16	Sochaczew	sochaczewski	5 896,92	6 091,74	3,3%
17	Rzekuń	ostrołęcki	4 475,31	4 600,63	2,8%
18	Olszewo-Borki	ostrołęcki	5 737,41	5 889,52	2,7%
19	Garwolin	garwoliński	5 220,50	5 178,46	-0,8%
20	Długosiodło	wyszkowski	6 327,72	5 650,86	-10,7%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

Ponad 100% wzrostu dochodu na 1 mieszkańca odnotowano w 10 gminach regionu mazowieckiego regionalnego i poniżej 1% w 8 gminach. Spadek dochodu na 1 mieszkańca odnotowano tylko w 2 gminach wiejskich tego regionu (o 10,7% w gminie Długosiodło, pow. wyszkowski i o 0,8% w gminie Garwolin, pow. garwoliński).

Wydatki z budżetu gminy na 1 mieszkańca

Analiza dynamiki zmian wydatków na 1 mieszkańca gmin wiejskich objętych badaniem wskazuje, że w 2023 roku – w porównaniu do 2019 roku – nastąpił wzrost wydatków w 211 gminach (98,1%), a spadek tylko w czterech gminach (1,9%). Największy

wzrost wydatków na 1 mieszkańca odnotowano w gminie Ceranów, pow. sokołowski, a spadek – w gminie Lesznów, pow. piaseczyński.

Spadek wydatków na 1 mieszkańca odnotowano w dwóch gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym (na 33 ogółem) i dwóch gminach (na 182 ogółem) w regionie mazowieckim regionalnym. W 2023 roku we wszystkich gminach wiejskich w siedmiu powiatach regionu warszawskiego stołecznego nastąpił wzrost wydatków na 1 mieszkańca, a spadek – w dwóch powiatach: legionowskim (gmina Jabłonna) i piaseczyńskim (gmina Lesznów). Natomiast w regionie mazowieckim regionalnym wzrost wydatków na 1 mieszkańca odnotowano w 2023 roku we wszystkich gminach wiejskich w 26 powiatach, a spadek w dwóch powiatach: ostrowskim (gmina Małkinia Górna) i wyszkowskim (gmina Długosiodło). W tabeli 3 i tabeli 4 przedstawiono dane dotyczące wybranych 20 gmin wiejskich w każdym regionie Mazowsza, w których odnotowano największy wzrost i spadek wydatków na 1 mieszkańca w 2023 roku w porównaniu do 2019 roku.

Tabela 13. Wydatki na 1 mieszkańca w wybranych gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym w 2019 i 2023 roku

Lp.	Gmina	Powiat	Wydatki na 1 mieszkańca (zł)		Różnica 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Sobienie-Jeziory	otwocki	4 258,95	7 711,35	81,1%
2	Poświętne	wołomiński	4 800,80	8 597,63	79,1%
3	Leoncin	nowodworski	5 315,13	9 265,17	74,3%
4	Osieck	otwocki	6 246,18	10 311,15	65,1%
5	Leszno	warszawski zachodni	5 863,73	9 436,88	60,9%
6	Strachówka	wołomiński	6 346,42	10 208,13	60,8%
7	Izabelin	warszawski zachodni	6 691,71	10 524,40	57,3%
8	Czosnów	nowodworski	6 711,41	10 084,99	50,3%
9	Dobre	miński	5 375,96	8 023,14	49,2%
10	Celestynów	otwocki	5 116,83	7 467,30	45,9%
11	Dąbrówka	wołomiński	5 707,65	7 130,51	24,9%
12	Pomiechówek	nowodworski	7 915,23	9 741,47	23,1%
13	Dębe Wielkie	miński	5 179,65	6 230,15	20,3%
14	Kampinos	warszawski zachodni	7 015,90	8 151,41	16,2%
15	Nieporęt	legionowski	7 406,69	8 412,71	13,6%
16	Wieliszew	legionowski	6 742,35	7 598,26	12,7%
17	Nadarzyn	pruszkowski	9 613,84	10 237,30	6,5%

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 13. Wydatki na 1 mieszkańca w wybranych gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym w 2019 i 2023 roku (cd.)

Lp.	Gmina	Powiat	Wydatki na 1 mieszkańca (zł)		Różnica 2019/2023 (%)
			2019	2023	
18	Jaktorów	grodziski	8 040,03	8 437,92	4,9%
19	Jabłonna	legionowski	7 900,88	7 644,75	-3,2%
20	Lesznów	piaseczyński	10 701,34	9 707,38	-9,3%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

W 2023 roku ponad 50-procentowy wzrost wydatków na 1 mieszkańca (w porównaniu do 2019 roku) nastąpił w ośmiu gminach: po dwie gminy w powiecie otwockim (Osieck i Sobienie-Jeziory), nowodworskim (Czosnów i Leoncin), warszawskim zachodnim (Izabelin i Leszno) oraz wołomińskim (Poświętne i Strachówka). Spadek wydatków na 1 mieszkańca w badanych latach – w gminie Jabłonna, pow. legionowski i Lesznów, pow. piaseczyński.

Tabela 14. Wydatki na 1 mieszkańca w wybranych gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2019 i 2023 roku

Lp.	Gmina	Powiat	Wydatki na 1 mieszkańca (zł)		Różnica 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Ceranów	sokołowski	4 142,53	16 511,07	298,6%
2	Wierzbno	węgrowski	5 443,66	14 846,05	172,7%
3	Paprotnia	siedlecki	5 275,22	13 712,07	159,9%
4	Borkowice	przysuski	4 607,73	11 581,73	151,4%
5	Boguty-Pianki	ostrowski	4 625,39	11 581,73	150,4%
6	Sabnie	sokołowski	4 301,44	10 527,41	144,7%
7	Rybno	sochaczewski	5 111,61	12 482,37	144,2%
8	Nur	ostrowski	4 132,84	10 079,12	143,9%
9	Sarnaki	łosicki	5 103,68	12 315,81	141,3%
10	Sypniewo	makowski	4 842,63	11 626,22	140,1%
11	Gózd	radomski	5 301,90	5 997,54	13,1%
12	Suchożebry	siedlecki	5 415,09	6 106,67	12,8%
13	Baranowo	ostrołęcki	5 361,02	5 979,64	11,5%
14	Brochów	sochaczewski	5 716,15	6 321,73	10,6%
15	Sochaczew	sochaczewski	5 722,51	6 320,95	10,5%

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 14. Wydatki na 1 mieszkańca w wybranych gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2019 i 2023 roku (cd.)

Lp.	Gmina	Powiat	Wydatki na 1 mieszkańca (zł)		Różnica 2019/2023 (%)
			2019	2023	
16	Radziejowice	żyrardowski	8 131,99	8 802,22	8,2%
17	Garwolin	garwoliński	5 119,90	5 477,05	7,0%
18	Rzekuń	ostrołęcki	5 284,83	5 648,54	6,9%
19	Długosiodło	wyszkowski	7 028,28	6 569,88	-6,5%
20	Małkinia Górna	ostrowski	5 852,14	5 392,79	-7,8%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

W regionie mazowieckim regionalnym w 2023 roku (w porównaniu do 2019 roku) blisko 300-procentowy wzrost wydatków na 1 mieszkańca odnotowano w gminie Ceranów, pow. sokołowski, ponad 150-procentowy w pięciu gminach, a ponad 100-procentowy – w 13 gminach. Spadek odnotowano tylko w dwóch gminach wiejskich tego regionu: Długosiodło, pow. wyszkowski (o 6,5%) i Małkinia Górna, pow. ostrowski (o 7,8%).

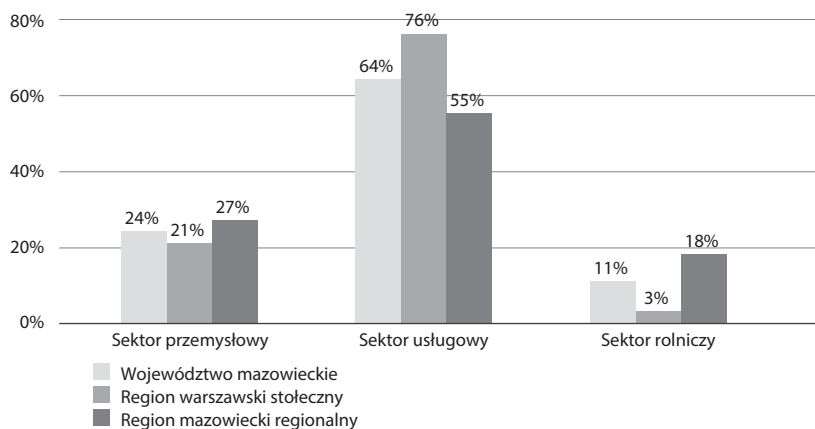
Pracujący

Liczba pracujących w gospodarce narodowej według faktycznego miejsca pracy w 2019 roku wyniosła 2,7 mln osób (17,1% pracujących w kraju) – 67,5% z nich pracowało w regionie warszawskim stołecznym, a 32,5% – w regionie mazowieckim regionalnym³¹. W 2023 roku w regionie warszawskim stołecznym zdecydowaną większość pracujących w gospodarce narodowej³² stanowili pracujący w sektorze usługowym (76% pracujących ogółem w trzech sektorach) i 55% w regionie mazowieckim regionalnym. Najmniejszy odsetek pracujących w obu regionach odnotowano w sektorze rolnictwa (3% pracujących ogółem w trzech sektorach) w regionie warszawskim stołecznym i 18% w regionie mazowieckim regionalnym – wykres 1.

31. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej województwa mazowieckiego do Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa, 24.08.2021, s. 37.

32. Pracujący w gospodarce narodowej wg sektorów ekonomicznych i miejsca zamieszkania.

Wykres 1. Pracujący w gospodarce narodowej wg sektorów ekonomicznych i miejsca zamieszkania w 2023 roku



Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

Analogicznie przedstawia się sytuacja w poszczególnych sektorach w gminach wiejskich Mazowsza. W całej grupie gmin objętych badaniem odsetek pracujących w sektorze rolnictwa przekraczał 50% zaledwie w 10 gminach (wszystkie w regionie mazowieckim regionalnym). Najwyższy odsetek pracujących w tym sektorze odnotowano w gminie Boguty-Pianki, pow. ostrowski (61%) i gminie Czarnia, pow. ostrołęcki (58%). Najniższy udział pracujących w sektorze rolnictwa – poniżej 10% ogółu zatrudnionych – odnotowano w 35 gminach, z czego 24 znajdują się w regionie warszawskim stołecznym, a 11 w regionie mazowieckim regionalnym. W gminie Izabelin, pow. warszawski zachodni zaledwie 1% pracuje w sektorze rolnictwa, a po 2% w gminach: Jabłonna (pow. legionowski), Michałowice i Nadarzyn (pow. pruszkowski) oraz Wieliszew (pow. legionowski).

Różnice dotyczące liczby pracujących w gminach objętych badaniem potwierdzają atrakcyjność rynku pracy głównie na obszarach sąsiadujących z Warszawą. W regionie warszawskim stołecznym pracujący znajdują zatrudnienie w sektorze usługowym i przemysłowym. Jednocześnie w gminach wiejskich tego regionu liczba pracujących w sektorze rolnictwa jest zdecydowanie niższa aniżeli w gminach wiejskich na obszarach peryferyjnych.

Bezrobotni

W grudniu 2023 roku w województwie mazowieckim było 110,5 tys. bezrobotnych zarejestrowanych, w tym 50,9 tys. zamieszkałych na wsi³³. W związku z priorytetem celu 8 zrównoważonego rozwoju dotyczącego aktywizacji zawodowej osób długotrwale bezrobotnych przeprowadzono analizę wskaźnika bezrobotnych zarejestrowanych w gminach wiejskich Mazowsza. Wyniki analizy wskazują, że w 2023 roku, w porównaniu do 2019 roku, liczba bezrobotnych zarejestrowanych zmniejszyła się w 162 badanych gminach, zwiększyła się w 47, a w sześciu pozostała bez zmian. Najwyższy spadek i wzrost bezrobocia odnotowano w regionie mazowieckim regionalnym: wzrost w dwóch gminach powiatu sochaczewskiego: Iłowie i Brochowie (po 58%), a największy wzrost w dwóch gminach powiatu grójeckiego: Jasieniec (83%) i Belsk Duży (76%) – tabela 15. Dynamika zmian liczby bezrobotnych zarejestrowanych wskazuje, że w regionie warszawskim stołecznym największy spadek nastąpił w gminie Izabelin, pow. warszawski zachodni, a największy wzrost w gminie Jaktorów, pow. grodziski – Tabela 16.

Tabela 15. Bezrobotni zarejestrowani w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2019 i 2023 roku

Gmina	Powiat	Bezrobotni zarejestrowani (osoba)		Różnica 2019/ 2023 (%)
		2019	2023	
Brochów	sochaczewski	113	47	58%
Iłów	sochaczewski	133	56	58%
Rybno	sochaczewski	48	21	56%
Sochaczew	sochaczewski	218	102	53%
Młodzieszyn	sochaczewski	92	49	47%
Rząśnik	wyszkowski	79	107	-35%
Raciąż	płoński	188	281	-49%
Goszczyn	grójecki	25	43	-72%
Belsk Duży	grójecki	37	65	-76%
Jasieniec	grójecki	36	66	-83%

Według stanu na koniec grudnia 2019 i 2023 roku.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

33. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Rynek pracy w województwie mazowieckim w 2023 r.*, Warszawa 2024, tab. 1(14).

Tabela 16. Bezrobotni zarejestrowani w gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym w 2019 i 2023 roku

Gmina	Powiat	Bezrobotni zarejestrowani (osoba)		Różnica 2019/ 2023 (%)
		2019	2023	
Izabelin	warszawski zachodni	133	105	21%
Wieliszew	legionowski	309	253	18%
Siennica	miński	117	97	17%
Osieck	otwocki	66	55	17%
Michałowice	pruszkowski	195	164	16%
Wiązowna	otwocki	164	138	16%
Dębe Wielkie	miński	158	189	-20%
Żabia Wola	grodziski	82	105	-28%
Leoncin	nowodorski	103	138	-34%
Strachówka	wołomiński	66	92	-39%
Jaktorów	grodziski	108	156	-44%

Według stanu na koniec grudnia 2019 i 2023 roku.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

Obszar środowiskowy

Środowisko naturalne jest dobrem publicznym, z którego korzystają wszyscy. Koszty związane zapewnieniem odpowiedniego poziomu ochrony tego dobra ponoszą natomiast m.in. społeczności i władze lokalne. Ten pogląd był źródłem idei wprowadzenia formy rekompensaty finansowej dla JST w postaci subwencji ekologicznej. Jak wskazali J. Pawłowska-Tyszko, M. Pawłowski i G. Konat, środowisko wymaga odpowiednich instrumentów ochrony (administracyjno-prawnych i ekonomicznych) oraz systemu finansowania³⁴.

W 2023 roku obszary prawnie chronione w województwie mazowieckim zajmowały 1 055,2 tys. ha, tj. 29,7% powierzchni województwa. Należały do nich: jeden park narodowy (Kampinoski Park Narodowy), 189 rezerwatów przyrody, dziewięć parków

34. J. Pawłowska-Tyszko, M. Pawłowski, G. Konat, *Instrumenty ochrony środowiska w polskim rolnictwie w kontekście jego zrównoważonego rozwoju*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2018, s. 41.

krajobrazowych (w tym pięć położonych w całości w granicach województwa), 29 obszarów chronionego krajobrazu, sześć stanowisk dokumentacyjnych, 908 użytków ekologicznych, 37 zespołów przyrodniczo-krajobrazowych, 4 032 pomniki przyrody³⁵, 82 obszary Natura 2000 (w tym 16 obszarów specjalnej ochrony ptaków, 65 specjalnych obszarów ochrony siedlisk lub obszarów mających znaczenie dla Wspólnoty, tj. przyszłych specjalnych obszarów ochrony siedlisk oraz jeden obszar chroniony na podstawie tzw. dyrektywy ptasiej i dyrektywy siedliskowej – Puszcza Kampinoska)³⁶. Obszary prawnie chronione stanowiły 43,5% powierzchni regionu warszawskiego stołecznego i 26,9% powierzchni regionu mazowieckiego regionalnego³⁷.

Aspekt Planeta (ang. *Planet*) w Agendzie 2030 obejmuje działania w szeroko rozumianym obszarze środowiskowym, które wskazano w Celu 15: Życie na lądzie („Chronić, przywrócić oraz promować zrównoważone użytkowanie ekosystemów lądowych, zrównoważone gospodarowanie lasami, zwalczać pustynnienie, powstrzymać i odwracać proces degradacji gleby oraz powstrzymać utratę różnorodności biologicznej”). Cel ten uszczegółowiono m.in. w celach: 15.5 („Podjąć pilne i znaczące działania zmniejszające degradację naturalnych siedlisk; powstrzymać utratę bioróżnorodności; do 2020 roku chronić zagrożone gatunki i zapobiec ich wyginięciu”); 15.a („Mobilizować i znacząco zwiększyć środki finansowe pochodzące z różnych źródeł na ochronę i zrównoważone wykorzystywanie bioróżnorodności i ekosystemów”) i 15.2 („Do 2020 roku promować wdrażanie zrównoważonego zarządzania wszystkimi typami lasów; zahamować proces wylesiania, odtworzyć zniszczone lasy; znacząco zwiększyć globalny stopień zalesienia i ponownego zalesienia”). Priorytety dla Polski w celu 15 to m.in. „Ochrona i poprawa stanu jakości środowiska poprzez ochronę różnorodności biologicznej, w tym obszarowych form ochrony przyrody, system gospodarowania odpadami, poprawę jakości i ochronę czystości wód”³⁸.

Zgodnie z powyższymi celami i priorytetami zrównoważonego rozwoju, przeanalizowano wybrane dane dotyczące badanych gmin wiejskich Mazowsza, tj. powierzchnię obszarów prawnie chronionych, dynamikę zmian powierzchni lasów w 2019 i 2023 roku oraz planowane kwoty subwencji ekologicznej dla gmin. Ta forma wsparcia finansowego dotyczy wyłącznie gmin z wyznaczonymi obszarami chronionymi.

35. GUS, *Ochrona środowiska 2024*, Warszawa 2024, tab. 3(168).

36. Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, <https://crfop.gdos.gov.pl/>, dostęp 14.02.2025.

37. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Strategia rozwoju województwa mazowieckiego* ..., op. cit., s. 28.

38. *Kampania 17 celów*, <https://kampania17celow.pl/cel-15-zycie-na-ladzie/>, dostęp 5.02.2025.

Powierzchnia obszarów chronionych

Powierzchnie obszarów chronionych w gminach wiejskich Mazowsza objętych badaniem analizowano na podstawie danych z załącznika do OSR³⁹. Stanowiły one podstawę od obliczenia kwot planowanych kwot subwencji ekologicznej w 2025 roku. Z tego typu wsparcia nie skorzysta łącznie 39 gmin, w których nie wyznaczono obszarów chronionych (1 gminy w regionie warszawskim stołecznym i 38 gmin w regionie mazowieckim regionalnym). W 2025 roku subwencji ekologicznej nie otrzymają: gmina Baranów, pow. grodziski; cztery gminy w powiecie radomskim (Jedlińsk, Przytyk, Wolanów, Zakrzew) oraz po trzy gminy w powiatach: garwolińskim (Borowie, Górzno i Miastków Kościelny), lipskim (Ciepielów, Rzecznów i Sienno), makowskim (Czerwonka, Płoniawy-Bramura Sypniewo), ostrowskim (Andrzejewo, Boguty-Pianki, Szulborze Wielkie), płońskim (Bielsk, Bulkowo, Staroźreby), przasnyskim (Krasne, Krzynowłoga Mała, Przasnysz) oraz sochaczewskim (Teresin, Nowa Sucha, Rybno). Pozostałe gminy to Goszczyn i Jasieniec (pow. grójcecki), Huszlew i Stara Kornica (pow. łosicki), Czerwin i Troszyn (pow. ostrołęcki), Gołymín (pow. ciechanowski), Dzierżążnia (pow. płoński), Wieniawa (pow. przysuski), Świercze (pow. pułtusi), Gozdowo (pow. sierpecki), Orońsko (pow. szydłowiecki) i Kazanów (pow. zwoleński).

W tabeli 17 i tabeli 18 przedstawiono po 20 gmin z każdego regionu Mazowsza, w tym 10 gmin z największym odsetkiem obszarów chronionych w powierzchni gminy i 10 gmin z odsetkiem najmniejszym.

Tabela 17. Powierzchnia obszarów chronionych w gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym

Lp.	Gmina	Powiat	Powierzchnia (ha)		Odsetek pow. obszarów chronionych w pow. ogółem (%)
			ogółem	obszarów chronionych	
1	Czosnów	nowodworski	12 845	12 829,2	99,9%
2	Sobienie-Jeziory	otwocki	9 768	9 698,2	99,3%
3	Celestynów	otwocki	8 892	8 432,8	94,8%
4	Nieporęt	legionowski	9 606	8 881,4	92,5%
5	Osieck	otwocki	6 797	5 897,8	86,8%

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

39. Załącznik do OSR 15.07.2024, *Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego*, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, dostęp 17.09.2024.

Tabela 17. Powierzchnia obszarów chronionych w gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym (cd.)

Lp.	Gmina	Powiat	Powierzchnia (ha)		Odsetek pow. obszarów chronionych w pow. ogółem (%)
			ogółem	obszarów chronionych	
6	Izabelin	warszawski zachodni	6 501	5 582,7	85,9%
7	Pomieczówek	nowodworski	10 268	8 445,4	82,2%
8	Kołbiel	otwocki	10 650	8 419,1	79,1%
9	Leoncin	nowodworski	15 799	11 449,4	72,5%
10	Wiązowna	otwocki	10 212	7 260,0	71,1%
11	Lesznowola	piaseczyński	6 930	1 661,0	24,0%
12	Dąbrówka	wołomiński	10 914	2 440,1	22,4%
13	Dębe Wielkie	miński	7 773	1 011,3	13,0%
14	Jakubów	miński	8 698	343,7	4,0%
15	Żabia Wola	grodziski	10 542	347,4	3,3%
16	Klembów	wołomiński	8 571	53,4	0,6%
17	Stanisławów	miński	10 627	30,5	0,3%
18	Strachówka	wołomiński	10 776	23,4	0,2%
19	Dobre	miński	12 491	6,8	0,1%
20	Poświętne	wołomiński	10 402	0,5	0,004%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025; Załącznik do OSR 15.07.2024, Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, dostęp 17.09.2024.

Spośród 32 gmin wiejskich objętych badaniem w regionie warszawskim stołecznym obszary chronione zajmują powierzchnię od mniej niż 1% do 99,9% powierzchni gminy – tabela 17. Wśród gmin o najmniejszej powierzchni obszarów chronionych w regionie należą trzy gminy w powiecie wołomińskim (Klembów, Stanisławów i Poświętne) oraz dwie gminy w powiecie mińskim (Strachówka i Dobre).

Tabela 18. Powierzchnia obszarów chronionych w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym

Lp.	Gmina	Powiat	Powierzchnia (ha)		Odsetek pow. obszarów chronionych w pow. ogółem (%)
			ogółem	obszarów chronionych	
1	Sadowne	węgrowski	14 474	14 466,7	99,9%
2	Maciejowice	garwoliński	17 359	17 348,0	99,9%
3	Pionki	radomski	22 972	22 956,2	99,9%
4	Wilga	garwoliński	11 886	11 877,8	99,9%
5	Odrzywół	przysuski	9 919	9 907,4	99,9%
6	Siemiątkowo	żuromiński	11 339	11 324,3	99,9%
7	Lutocin	żuromiński	12 645	12 624,1	99,8%
8	Garbatka-Letnisko	kozienicki	7 383	7 359,5	99,7%
9	Lipowiec Kościelny	mławski	11 446	10 897,0	95,2%
10	Strzegowo	mławski	21 421	20 366,4	95,1%
11	Zaręby Kościelne	ostrowski	8 882	312,6	3,5%
12	Sońsk	ciechanowski	15 472	392,2	2,5%
13	Wierzbno	węgrowski	10 320	188,6	1,8%
14	Krasnosielc	makowski	16 714	40,9	0,2%
15	Paprotnia	siedlecki	8 142	7,2	0,1%
16	Błędów	grójecki	13 406	6,5	0,05%
17	Tczów	zwoleński	7 215	2,2	0,03%
18	Potworów	przysuski	8 238	0,1	0,001%
19	Sochaczew	sochaczewski	9 138	0,1	0,001%
20	Chynów	grójecki	13 500	0,1	0,0004%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025; Załącznik do OSR 15.07.2024, Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, dostęp 17.09.2024.

We wszystkich 10 gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym o największej powierzchni obszarów chronionych, przedstawionych w tabeli 18, obszary chronione zajmują ponad 99% powierzchni gminy. W sześciu gminach odsetek ten wynosi 99,9% (Maciejowice, Odrzywół, Pionki, Wilga, Sadowne i Siemiątkowo). Wśród gmin o najmniejszej powierzchni obszarów chronionych, w siedmiu gminach odnotowano natomiast powierzchnię poniżej 1% obszarów chronionych (Błędów,

Chynów, Krasnosielc, Paprotnia, Potworów, Sochaczew i Tczów). W kolejnych trzech gminach powierzchnia obszarów chronionych nie przekracza 4% powierzchni gminy (Sońsk, Wierzbno i Zaręby Kościelne).

Powierzchnia lasów

Zgodnie z celem 15.2, w krajach realizujących cele zrównoważonego rozwoju należy zahamować proces wylesiania i zwiększać stopień zalesienia. W tym kontekście przeprowadzono analizę danych dotyczących dynamiki zmiany powierzchni lasów ogółem w 2019 i 2023 roku w gminach wiejskich Mazowsza objętych badaniem. Celem analizy była ocena, w jakim stopniu ten cel zrównoważonego rozwoju jest realizowany w województwie mazowieckim.

Wyniki badań wskazują, że wśród gmin wiejskich w regionie warszawskim stołecznym najbardziej „leśne” gminy, których ponad połowę powierzchni pokrywają lasy to Izabelin, pow. warszawski zachodni (75,6%) i Celestynów, pow. otwocki (52,2%). Natomiast najmniej powierzchni lasów odnotowano w dwóch gminach w powiecie grodziskim: Baranowie (0,2%) i Jaktorowie (7,3%). W Tabeli 19 i Tabeli 20 przedstawiono po 20 wybranych gmin wiejskich w każdym regionie, uzupełniając analizy prezentowanych danych z obliczeniami dla wszystkich gmin wiejskich w tych regionach.

Tabela 19. Powierzchnia lasów w gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym w 2019 i 2023 roku

Lp.	Gmina	Powiat	Powierzchnia (ha)			Różnica m. pow. lasów 2019/2023 (%)	Odsetek pow. lasów w pow. ogółem (%)
			ogółem	lasów w 2019	lasów w 2023		
1	Leoncin	nowodworski	15 799	7 884,75	7 883,99	99,99%	49,9%
2	Leszno	warszawski zachodni	12 507	5 087,01	5 089,89	100,06%	40,7%
3	Izabelin	warszawski zachodni	6 501	4 919,09	4 914,64	99,91%	75,6%
4	Celestynów	otwocki	8 892	4 631,16	4 637,86	100,14%	52,2%
5	Strachówka	wołomiński	10 776	4 602,01	4 557,52	99,03%	42,3%
6	Nieporęt	legionowski	9 606	4 013,15	3 998,73	99,64%	41,6%
7	Czosnów	nowodworski	12 845	3 518,60	3 513,41	99,85%	27,4%
8	Wiązowna	otwocki	10 212	3 193,85	2 916,78	91,32%	28,6%
9	Pomiechówek	nowodworski	10 268	3 166,60	3 162,91	99,88%	30,8%
10	Stanisławów	miński	10 627	3 023,40	3 069,16	101,51%	28,9%
11	Siennica	miński	11 084	1 787,88	1 813,90	101,46%	16,4%

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 19. Powierzchnia lasów w gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym w 2019 i 2023 roku (cd.)

Lp.	Gmina	Powiat	Powierzchnia (ha)			Różnica m. pow. lasów 2019/2023 (%)	Odsetek pow. lasów w pow. ogółem (%)
			ogółem	lasów w 2019	lasów w 2023		
12	Sobienie-Jeziory	otwocki	9 768	1 753,21	1 715,92	97,87%	17,6%
13	Kampinos	warszawski zachodni	8 460	1 727,98	1 729,76	100,10%	20,4%
14	Nadarzyn	pruszkowski	7 345	1 331,48	1 331,64	100,01%	18,1%
15	Stare Babice	warszawski zachodni	6 342	1 197,41	1 208,62	100,94%	19,1%
16	Jakubów	miński	8 698	1 095,81	1 116,80	101,92%	12,8%
17	Lesznówola	piaseczyński	6 930	880,55	882,43	100,21%	12,7%
18	Raszyn	pruszkowski	4 392	584,71	583,95	99,87%	13,3%
19	Jaktorów	grodziski	5 530	419,51	403,83	96,26%	7,3%
20	Baranów	grodziski	7 534	13,00	13,00	100,00%	0,2%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

Badania dynamiki zmian powierzchni lasów w gminach wiejskich w regionie warszawskim stołecznym wskazują, że w 2023 roku (w porównaniu do 2019 roku) w 12 gminach nastąpił minimalny wzrost powierzchni lasów, w 20 gminach – spadek, a w jednej gminie nie odnotowano zmian. W przypadku wzrostu powierzchni lasów należy podkreślić, że nie był to wzrost znaczący (od 0,1% w gminie Nadarzyn, pow. pruszkowski do 1,92% w gminie Jakubów, pow. miński). Z kolei największy spadek powierzchni lasów odnotowano w tym okresie w gminie Wiązowna, pow. otwocki (o ok. 8,7%) i gminie Jaktorów, pow. grodziski (o ok. 3,7%).

Tabela 20. Powierzchnia lasów w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2019 i 2023 roku

Lp.	Gmina	Powiat	Powierzchnia (ha)			Różnica m. pow. lasów 2019/2023 (%)	Odsetek pow. lasów w pow. ogółem (%)
			ogółem	lasów w 2019	lasów w 2023		
1	Pionki	radomski	22 972	14 735,14	14 550,59	98,75%	63,3%
2	Jednorozec	przasnyski	23 491	11 381,94	11 480,96	100,87%	48,9%
3	Ostrów Mazowiecka	ostrowski	28 293	11 398,80	11 252,34	98,72%	39,8%
4	Kadzidło	ostrolęcki	25 888	10 417,72	10 352,59	99,37%	40,0%

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 20. Powierzchnia lasów w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym w 2019 i 2023 roku (cd.)

Lp.	Gmina	Powiat	Powierzchnia (ha)			Różnica m. pow. lasów 2019/2023 (%)	Odsetek pow. lasów w 2023 w pow. ogółem (%)
			ogółem	lasów w 2019	lasów w 2023		
5	Nowy Duninów	płocki	14 622	10 100,83	9 986,13	98,86%	68,3%
6	Olszewo-Borki	ostrołęcki	19 673	8 876,73	8 774,51	98,85%	44,6%
7	Sarnaki	łosicki	19 750	8 725,96	8 769,70	100,50%	44,4%
8	Łyse	ostrołęcki	24 678	8 743,94	8 705,34	99,56%	35,3%
9	Gostynin	gostyniński	27 037	8 382,78	8 432,11	100,59%	31,2%
10	Brańszczyk	wyszkowski	16 651	7 687,79	7 688,57	100,01%	46,2%
11	Sieciechów	kozienicki	6 250	418,34	463,34	110,76%	7,4%
12	Grudusk	ciechanowski	9 676	440,63	443,42	100,63%	4,6%
13	Sochaczew	sochaczewski	9 138	435,57	429,70	98,65%	4,7%
14	Bielsk	płocki	12 516	415,51	412,08	99,17%	3,3%
15	Gołymin-Ośrodek	ciechanowski	11 071	363,14	389,84	107,35%	3,5%
16	Wierzbica	radomski	9 410	432,70	360,29	83,27%	3,8%
17	Rybno	sochaczewski	7 275	317,27	319,27	100,63%	4,4%
18	Dzierżążnia	płoński	10 250	281,03	279,41	99,42%	2,7%
19	Radzanowo	płocki	10 445	256,37	253,45	98,86%	2,4%
20	Goszczyn	grójecki	5 750	184,29	183,42	99,53%	3,2%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

Z kolei analiza dynamiki zmian powierzchni lasów w gminach wiejskich w regionie mazowieckim regionalnym wskazuje, że w 2023 roku (w porównaniu do 2019 roku) w 49,5% gmin ogółem (90 gminach) nastąpił wzrost powierzchni lasów, w 47,3% (86 gminach) – spadek, a w pięciu gminach nie odnotowano zmian. W przypadku wzrostu powierzchni lasów należy podkreślić, że tylko w dwóch gminach odnotowano wzrost powyżej 10% (28,1% w gminie Radzanów, pow. mławski i do 10,3% w gminie Kowala, pow. radomski). W pozostałych gminach – podobnie jak w regionie warszawskim stołecznym – wzrost powierzchni lasów w badanym okresie nie był znaczący (od 0,0049% w gminie Zakrzew, pow. radomski do 10,7% w gminie Sieciechów, pow. kozienicki).

*Subwencja ekologiczna
dla gmin z obszarami prawnie chronionymi*

Wprowadzenie w 2025 roku nowej formy wsparcia finansowego w postaci subwencji ekologicznej dla jednostek samorządu terytorialnego z wyznaczonymi obszarami prawnie chronionymi było, zgodnie z intencją ustawodawcy, pierwszym krokiem do zmiany postrzegania obszarów chronionych przez władze i społeczności lokalne. Docelowo – do akceptacji tworzenia nowych obszarów cennych przyrodniczo. Przeanalizowano planowane kwoty subwencji ekologicznej na 2025 rok dla gmin wiejskich Mazowsza. Na podstawie załącznika do OSR z 15 lipca 2024 roku uwzględniono rodzaje obszarów prawnie chronionych, ich powierzchnie faktyczne i przeliczeniowe oraz stawki bazowe za 1 ha obszaru chronionego.

Z badań planowanych kwot subwencji ekologicznej dla gmin wiejskich Mazowsza wynika, że spośród 180 gmin, w których wyznaczono obszary chronione, 18 gmin otrzyma subwencję powyżej 1 mln zł. Gminy te przedstawiono w tabeli 20. Natomiast trzy gminy Mazowsza otrzymają subwencję ekologiczną w wysokości poniżej 5 zł (Teresin, pow. sochaczewski – 1,86 zł oraz Sochaczew, pow. sochaczewski i Chybów pow. grójecki – po 4,65 zł).

Tabela 21. Powierzchnia obszarów chronionych i subwencja w 2025 dla wybranych gmin wiejskich Mazowsza

Lp.	Gmina	Powiat	Region	Powierzchnia (ha)		Odsetek pow. obszarów chronionych w pow. ogółem (%)	Subwencja ekologiczna (zł)
				ogółem	obszarów chronionych		
1	Leoncin	nowodworski	RWS*	15 799	11 449,4	72,5%	6 205 513,82
2	Leszno	warszawski zachodni	RWS*	12 507	8 440,2	67,5%	4 463 012,19
3	Czosnów	nowodworski	RWS*	12 845	12 829,2	99,9%	4 396 109,07
4	Brochów	sochaczewski	RMR**	11 981	10 931,8	91,2%	3 873 277,95
5	Izabelin	warszawski zachodni	RWS*	6 501	5 582,7	85,9%	3 458 898,63
6	Kampinos	warszawski zachodni	RWS*	8 460	5 030,8	59,5%	2 191 079,54
7	Strzegowo	mławski	RMR**	21 421	20 366,4	95,1%	1 894 074,27
8	Pionki	radomski	RMR**	22 972	22 956,2	99,9%	1 852 402,99
9	Maciejowice	garwoliński	RMR**	17 359	17 348,0	99,9%	1 629 642,72

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

Tabela 21. Powierzchnia obszarów chronionych i subwencja w 2025 dla wybranych gmin wiejskich Mazowsza (cd.)

Lp.	Gmina	Powiat	Region	Powierzchnia (ha)		Odsetek pow. obszarów chronionych w pow. ogółem (%)	Subwencja ekologiczna (zł)
				ogółem	obszarów chronionych		
10	Sadowne	węgrowski	RMR**	14 474	14 466,7	99,9%	1 369 294,49
11	Gostynin	gostyniński	RMR**	27 037	13 281,5	49,1%	1 276 119,50
12	Nowy Duninów	płocki	RMR**	14 622	11 357,7	77,7%	1 195 594,52
13	Lutocin	żuromiński	RMR**	12 645	12 624,1	99,8%	1 174 029,68
14	Wilga	garwoliński	RMR**	11 886	11 877,8	99,9%	1 104 633,54
15	Lipowiec Kościelny	mławski	RMR**	11 446	10 897,0	95,2%	1 077 416,16
16	Jabłonna Lacka	sokołowski	RMR**	14 929	11 288,0	75,6%	1 074 992,43
17	Siemiątkowo	żuromiński	RMR**	11 339	11 324,3	99,9%	1 053 162,69
18	Sarnaki	łosicki	RMR**	19 750	11 008,4	55,7%	1 052 537,89
19	Mochowo	sierpecki	RWS*	14 369	10 514,5	73,2%	977 849,43
20	Stare Babice	warszawski zachodni	RWS*	6 342	4 102,7	64,7%	946 635,69

RWS* – region warszawski stołeczny.

RMR** – region mazowiecki regionalny.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Załącznik do OSR 15.07.2024, Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, dostęp 17.09.2024; BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.

Największą kwotę subwencji ekologicznej w 2025 roku zaplanowano dla gminy Leoncin (6,2 mln zł) w regionie warszawskim stołecznym. Kolejne 2 gminy – również z tego regionu – otrzymają subwencje ekologiczne w wysokości powyżej 4 mln zł (Leszno, pow. warszawski zachodni i Czosnów, pow. nowodworski). Należy podkreślić zależność pomiędzy powierzchnią i rodzajem obszaru prawnie chronionego, któremu przypisano odpowiednie wagi, a wysokością kwoty subwencji ekologicznej. Dla przykładu – obszary chronione w gminie Leoncin wyznaczono na 72,5% powierzchni gminy, ale kwota subwencji jest najwyższa spośród wszystkich gmin wiejskich Mazowsza. Powodem tego jest wyznaczenie na terenie gminy m.in. około 9,7 tys. ha parku narodowego, dla którego przyjęto w ustawie o dochodach jednostek samorządu terytorialnego wagę 2 i ponad 300 ha rezerwatów przyrody (o wadze 1). Podobna

sytuacja występuje w gminie Leszno, gdzie obszary chronione obejmują 67,5% powierzchni, a wysokość subwencji ekologicznej oszacowano na ok. 4,5 mln zł – m.in. ze względu na wyznaczenie około 7 tys. ha parku narodowego.

Zrównoważony terytorialnie wzrost gospodarczy

W Agendzie 2030 określono cele dla wspierania lokalnego wzrostu gospodarczego obszarów, w tym Cel 11 – Zrównoważone miasta i społeczności („Uczynić miasta i osiedla ludzkie bezpiecznymi, stabilnymi, zrównoważonymi oraz sprzyjającymi włączeniu społecznemu”) i 11.a („Wspierać korzystne ekonomicznie, społecznie i środowiskowo połączenia pomiędzy obszarami miejskimi, podmiejskimi i wiejskimi poprzez wzmocnienie krajowego i regionalnego planowania rozwoju”). Priorytety w ramach Celu 11 to m.in. „Wsparcie sprawiedliwego oraz zrównoważonego terytorialnie wzrostu gospodarczego poprzez dążenie do utrzymania policentrycznej i hierarchicznej struktury osadniczej kraju oraz tworzenie bardziej efektywnych powiązań sieciowych między miastami”⁴⁰.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wybranych wskaźników zrównoważonego rozwoju można stwierdzić, że efekty realizacji powyższego celu w odniesieniu do większości gmin wiejskich Mazowsza na obszarach peryferyjnych są niezadowalające. Wskazuje się na to w opracowaniach i dokumentach strategicznych. W Strategii rozwoju województwa mazowieckiego wskazano, że w regionie mazowieckim regionalnym (na obszarach wiejskich oraz w małych miastach na obszarach peryferyjnych) odnotowano trwałą depopulację oraz ujemny przyrost naturalny. Bezrobocie, niskie płace, słaba aktywność gospodarcza i brak perspektyw zawodowych w tym regionie powodują emigrację ludzi młodych oraz wykluczenie społeczne. W gminach wiejskich sąsiadujących z Warszawą rozwój gospodarczy wiąże się z malejącym znaczeniem rolnictwa jako miejsca zatrudnienia i źródła dochodów oraz „zamieraniem” najmniejszych wsi. Kierunki aktywizacji gospodarczej obszarów wiejskich to m.in. wzmacnianie produkcji rolniczej, produktywności gospodarstw rolnych, wspieranie dywersyfikacji działalności gospodarczej i tworzenie pozarolniczych miejsc pracy⁴¹.

40. Kampania 17 celów, <https://kampania17celow.pl/cel-11-zrownowazone-miasta-i-spoiecznosci/>, dostęp 5.02.2025.

41. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego* ..., op. cit., s. 56.

W Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego na „Zaktualizowanej liście gmin zagrożonych marginalizacją”⁴² znalazło się 111 gmin Mazowsza, w tym 88 gmin wiejskich objętych badaniem (87 gmin w regionie mazowieckim regionalnym i jedna gmina w regionie warszawskim stołecznym) – tabela 22.

Tabela 22. Gminy wiejskie Mazowsza zagrożone marginalizacją

Lp.	Pow.	Gmina	Region
1	wołomiński	Strachówka	RWS*
2	białobrzecki	Radzanów	RMR**
3	ciechanowski	Gołymín-Ośrodek, Grudusk, Ojrzeń	RMR**
4	garwoliński	Trojanów	RMR**
5	gostyniński	Szczawín Kościelny	RMR**
6	kozienicki	Gniewoszków	RMR**
7	lipski	Chotcza, Ciepeliów, Rzecznów, Sienno	RMR**
8	łosicki	Huszelew, Olszanka, Platerów, Sarnaki, Stara Kornica	RMR**
9	makowski	Karniewo, Krasnosielc, Płoniawy-Bramura, Rzewnie, Sypniewo, Szelków	RMR**
10	mławski	Dzierzgowo, Lipowiec Kościelny, Strzegowo, Stupsk, Szreńsk	RMR**
11	ostrolęcki	Baranowo, Czarnia, Goworowo, Kadzidło, Lelis, Łyse, Troszyn	RMR**
12	ostrowski	Andrzejewo, Boguty-Pianki, Nur, Stary Lubotyń, Szulborze Wielkie, Wąsewo, Zaręby Kościelne	RMR**
13	płocki	Bulkowo	RMR**
14	płoński	Dzierżążnia, Naruszewo, Raciąż	RMR**
15	przasnyski	Czernice Borowe, Jednorożec, Krasne, Krzynowłoga Mała, Przasnysz	RMR**
16	przysuski	Borkowice, Gielnów, Klwów, Odrzywół, Potworów, Rusinów, Wieniawa	RMR**
17	pułtuski	Gzy	RMR**
18	radomski	Pionki	RMR**
19	siedlecki	Korczew, Paprotnia, Przesmyki, Wodynie	RMR**
20	sierpecki	Gozdowo, Rościszewo, Szczutowo, Zawidz	RMR**
21	sokołowski	Bielany, Ceranów, Jabłonna Lacka, Repki, Sabnie, Sterdyń	RMR**
22	szydlowiecki	Chlewiska, Mirów	RMR**
23	węgrowski	Grębków, Korytnica, Miedzna, Sadowne, Stoczek	RMR**

Ciąg dalszy tabeli na następnej stronie.

42. Zaktualizowana lista gmin zagrożonych trwałą marginalizacją, programowanie 2021–2027, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, dostęp 15.02.2025.

Tabela 21. Powierzchnia obszarów chronionych i subwencja w 2025 dla wybranych gmin wiejskich Mazowsza (cd.)

Lp.	Pow.	Gmina	Region
24	zwoleński	Kazanów, Policzna, Przylęk, Tczów	RMR**
25	żuromiński	Kuczbork-Osada, Lutocin, Siemiątkowo	RMR**

RWS* – region warszawski stołeczny.

RMR** – region mazowiecki regionalny.

Źródło: Zaktualizowana lista gmin zagrożonych trwałą marginalizacją, programowanie 2021–2027, Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, dostęp 15.02.2025.

Podsumowanie

Wyniki analizy przeprowadzonej w niniejszym artykule pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

1. Gminy wiejskie w regionie warszawskim stołecznym cechuje stosunkowo wysoki poziom rozwoju społeczno-gospodarczego, wynikający m.in. z ich położenia w sąsiedztwie Warszawy oraz dochodów własnych gmin w przeliczeniu na 1 mieszkańca. Gminy wiejskie w regionie mazowieckim regionalnym charakteryzuje natomiast niższy poziom rozwoju, którego przyczyny postrzega się m.in. w wpływie ludności do miast, słabo rozwiniętej infrastrukturze i malejącej liczbie przedsiębiorstw.
2. Kwalifikacja gmin pod kątem typu rozwoju demograficznego wskazała na podział Mazowsza na obszar centralny o dużym (i przyszłościowym) potencjale rozwoju społeczno-gospodarczego i peryferyjny, w którym spadek ludności i brak perspektyw rozwoju gospodarczego pogłębiają marginalizację gmin wiejskich.
3. W gminach wiejskich położonych w sąsiedztwie Warszawy obserwuje się proces peryurbanizacji (niekontrolowanego powiększania się miast), co skutkuje zaprzestaniem działalności rolniczej i zmniejszaniem powierzchni lasów.
4. Degradację gmin wiejskich na obszarach peryferyjnych można powstrzymać m.in. poprzez poprawę konkurencyjności sektora rolniczego i rozwój lokalnej infrastruktury.
5. Subwencja ekologiczna może być znaczącym wsparciem gmin na obszarach peryferyjnych i przyczynić się do ich rozwoju społeczno-gospodarczego. Władze lokalne mogą przeznaczyć środki z subwencji ekologicznej, np. na infrastrukturę komunalną, dostępność transportową, przedsiębiorczość i cyfryzację oraz ochronę środowiska i sprawy społeczne.

Bibliografia

- Bank Danych Lokalnych** Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl>, dostęp 10.02.2025.
- Bański J.**, *Wyzwania rozwojowe na obszarach wiejskich w województwie mazowieckim*. „Mazowsze. Studia Regionalne. Analizy i Studia” 2018, nr 25, DOI: 10.21858/msr.25.03.
- Brundtland G.H.**, *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, Geneva 1987, UN-Dokument A/42/427, <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>, dostęp 9.05.2025.
- Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody**, <https://crfop.gdos.gov.pl/>, dostęp 14.02.2025.
- Chojnicki Z., Czyż T.**, *Rozwój społeczno-gospodarczy w ujęciu regionalnym*, „Biuletyn PAN. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju” 2005, z. 219.
- Główny Urząd Statystyczny**, *Ochrona środowiska 2024*, Warszawa 2024.
- Iwańska M., Bienkowska W.**, *Obszary wiejskie na Mazowszu w świetle dokumentów strategicznych województwa*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2009, t. 11, z. 4.
- Kampania 17 celów**, <https://kampania17celow.pl>, dostęp 5.02.2025.
- Król M.A.**, *Instrumenty ochrony środowiska i ład przestrzenny na obszarach wiejskich w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju w kontekście procesu integracji europejskiej [w:] Integracja Europejska jako determinanta polityki Wiejskiej. Aspekty Prawne*, red. P. Litwiniuk, Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA 2017.
- Kubiczek A.**, *Jak mierzyć dziś rozwój społeczno-gospodarczy krajów?*, „Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy” 2014, nr 38.
- Łyson P.**, *Zróżnicowanie obszaru województwa mazowieckiego pod względem historycznym, demograficznym i warunków życia. Wnioski do korekty podziału terytorialnego*, „Opinie i Ekspertyzy” 2017, nr 256, Kancelaria Senatu, Warszawa 2017.
- Malina A.**, *Analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego województw Polski w latach 2005–2017*, „Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy” 2020, nr 61.
- Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie**, *Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej województwa mazowieckiego do Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa, 24.08.2021.
- Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie**, *Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa 2022.
- Męczyński M., Konecka-Szydłowska B., Gadziński J.**, *Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i klasyfikacja małych miast w Wielkopolsce*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Poznań 2010.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej**, *Koncepcja Rozwoju Kraju 2050*. Projekt, Warszawa 2024, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/zapoznaj-sie-z-projektem-krk-2050>, dostęp 7.05.2025.

- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej**, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego do 2030 roku „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, dostęp 5.02.2025.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej**, *Roczny raport regionalny 2022. Raport z monitoringu Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, Warszawa 2023, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, dostęp 15.02.2025.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej**, *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>, dostęp 5.02.2025.
- Organizacja Narodów Zjednoczonych**, *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*. Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne 25 września 2015 roku, A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/agenda-2030>, dostęp 10.02.2025.
- Parysek J.J.**, *Rozwój społeczno-gospodarczy oraz czynniki i uwarunkowania rozwoju*, „Studia komitetu przestrzennego zagospodarowania kraju PAN” 2018, nr 183.
- Pawlas I.**, *Regionalne dysproporcje rozwojowe – przypadek Polski*, „Studia Ekonomiczne i Regionalne. Economic And Regional Studies” 2017, nr 10(3), DOI: <https://doi.org/10.2478/ers-2017-0021>.
- Pawłowska-Tyszkó J., Pawłowski M., Konat G.**, *Instrumenty ochrony środowiska w polskim rolnictwie w kontekście jego zrównoważonego rozwoju*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2018.
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/2066** z 21 listopada 2016 r. zmieniające załączniki do rozporządzenia (WE) nr 1059/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ustalenia wspólnej Klasyfikacji Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NUTS).
- Sachs J.D., Lafortune G., Fuller G.**, *Sustainable Development Report 2024. The SDGs and the UN Summit of the Future Includes the SDG Index and Dashboards*, Dublin University Press, Ireland 2024, DOI 10.25546/108572, <https://dashboards.sdgindex.org/profiles/poland>, dostęp 5.02.2025.
- Siudek T., Drabarczyk K., Zawojka A.**, *Rozwój społeczny powiatów województwa mazowieckiego – kwantyfikacja i ocena*, „Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej” 2018, nr 123, DOI: <https://doi.org/10.22630/EIOGZ.2018.123.19>.
- Stanny M.**, *Przestrzenne zróżnicowanie rozwoju obszarów wiejskich w Polsce*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2013.
- Stanny M., Strzelczyk W.**, *Zróżnicowanie przestrzenne sytuacji dochodowej gmin a rozwój społeczno-gospodarczy obszarów wiejskich w Polsce*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2015, t. 17, z. 4.
- Szalas-Piwińska M.**, *Subwencja ekologiczna – instrument wsparcia dla gmin z obszarami chronionymi*, „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia” 2024, nr 2(82), DOI: 10.48058/urms/82.2024.3.

Sytuacja społeczno-gospodarcza gmin wiejskich Mazowsza w wybranych aspektach

- Urząd Statystyczny w Warszawie, *Procesy demograficzne w województwie mazowieckim w latach 2000–2021 oraz w perspektywie do 2040 r.*, Warszawa 2022.
- Urząd Statystyczny w Warszawie, *Region mazowiecki regionalny w 2019 r.*, Warszawa 2020.
- Urząd Statystyczny w Warszawie, *Region mazowiecki regionalny w 2023 r.*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie, *Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie, *Rynek pracy w województwie mazowieckim w 2023 r.*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie, *Sytuacja demograficzna województwa mazowieckiego w 2023 r.*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie, *Województwo mazowieckie w liczbach 2024*, Warszawa 2024.
- Ustawa z 1 października 2024 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, Dz. U. 2024 poz. 1572, 1717.
- Webb J. W., *Ruch naturalny i migracyjny jako składnik przemian ludnościowych*, „Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej” 1964, nr 1.
- Zaktualizowana lista gmin zagrożonych trwałą marginalizacją, programowanie 2021–2027, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, dostęp 15.02.2025.
- Załącznik do OSR 15.07.2024, *Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego*, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorzadu-terytorialnego>, dostęp 17.09.2024.
- Ziemiańczyk U., *Ocena poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego gmin wiejskich i miejsko-wiejskich w województwie małopolskim*, „Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich” 2010, nr 14, PAN, Oddział w Krakowie.

otrzymano: 05.03.2025
zaakceptowano: 13.05.2025



Socio-economic situation of rural municipalities in Mazowieckie Voivodeship in selected aspects of sustainable development

Małgorzata Szalast-Piwińska

Abstract

The aim of this article is to analyse the socio-economic situation of rural municipalities in Mazowieckie Voivodeship, based on selected indicators across areas corresponding to the goals of sustainable development (social, economic, and environmental). The research focuses on 215 rural municipalities within Mazowieckie Voivodeship.

The findings indicate a consistent trend of growing disparities in the socio-economic situation of rural municipalities between the two regions of Mazowieckie Voivodeship: the Warsaw Capital Region (Polish: *warszawski stołeczny*) and the Mazovian Regional Region (Polish: *mazowiecki regionalny*). Rural municipalities in the Warsaw Capital Region are the leaders in terms of demographic potential and socio-economic development. In contrast, rural municipalities in the Mazovian Regional Region are characterised by a lower level of socio-economic development and weaker demographic potential. The disparities between the regions of Mazowieckie Voivodeship also point to an intensifying process of abandoning agricultural activity. One potential opportunity for strengthening development initiatives in municipalities with large areas of legally protected land is support in the form of ecological subsidies.

Keywords: environmental needs, socio-economic development, sustainable development.

Małgorzata Szalast-Piwińska, PhD, University of Technology and Arts in Warsaw.

Introduction

Issues related to socio-economic development are frequently addressed in the literature on the subject, as well as in governmental and regional strategic documents. Matters concerning the socio-economic and spatial situation of the country, regions, and rural areas, along with environmental protection, have been included in documents such as the National Strategy of Regional Development 2030 titled “Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony” (Socially Sensitive and Territorially Sustainable Development)¹, the “Strategy for Responsible Development for the period up to 2020, including the perspective up to 2030” (the medium-term national development strategy²), and the draft “National Development Concept 2050”³. The socio-economic situation of Mazowieckie Voivodeship and the directions for intervention have been outlined, among others, in the “Development Strategy of Mazowieckie Voivodship 2030+: Mazovia as an Innovative Region”⁴.

Sustainable development, a term first introduced in the 1987 Report of the World Commission on Environment and Development titled “Our Common Future” (commonly referred to as the Brundtland Report), is understood as “development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs”⁵. In Polish law, the principle of sustainable development is enshrined in the Constitution of the Republic of Poland (Article 5). Moreover, the Environmental law defines sustainable development as “socio-economic development in which the process of integrating political, economic and social actions takes place while preserving the natural balance and the durability of basic natural processes, in order to ensure the ability to satisfy the basic needs of individual communities

1. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego do 2030 roku “Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, access 5.02.2025. Hereinafter referred to as the “National Strategy of Regional Development”.
2. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku)*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>, access 5.02.2025. Hereinafter referred to as the “Strategy for Responsible Development”.
3. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Koncepcja Rozwoju Kraju 2050. Projekt*, Warszawa 2024, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/zapoznaj-sie-z-projektem-krk-2050>, access 7.05.2025.
4. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa 2022. Hereinafter referred to as the “Development Strategy of Mazowieckie Voivodship”.
5. G.H. Brundtland, *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, Geneva 1987, UN Document A/42/427, I.3.27, <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>, access 9.05.2025.

or citizens of both the present and future generations”⁶. Sustainable development is a long-term goal of the European Union and forms part of its action programme through the implementation of 17 goals across three dimensions: economic, social, and environmental. These Sustainable Development Goals are outlined in the strategic document entitled “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development”, adopted by the United Nations⁷. The 2030 Agenda focuses on five key dimensions, referred to as the 5 Ps: People, Planet, Prosperity, Peace, and Partnership.

The National Strategy of Regional Development identifies areas for intervention, including the risk of municipalities falling into permanent marginalisation. This phenomenon is defined as “spatially differentiated clusters of rural municipalities and functionally related small towns, which differ in terms of their level of socio-economic development and economic functions, where a concentration of negative social and economic phenomena has occurred”⁸. The main principle of the Strategy for Responsible Development, as pointed out by M.A. Król, is the sustainable development of the country in its social, economic, environmental, and territorial dimensions. Among other things, it is crucial to apply appropriate instruments to support the implementation of sustainability principles, environmental protection in rural areas (including the protection of land resources and biodiversity), and spatial order (including “the protection of agricultural and forest land, improvement of the land structure of family farms, and preservation of land resources for the development of Polish agriculture”)⁹. Work is underway on a new medium-term national development strategy for the period up to 2035. This document is based on the draft National Development Concept 2050, which identifies social, economic, and environmental trends with potentially the greatest impact on Poland. These include the new economy (including the transformation of agriculture due to climate change, technological advancement, and evolving consumption patterns), the intensification of global social problems (including demographic uncertainty and growing social inequalities), the increasing pace of environmental and climate changes, and the reorganisation of space

6. Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, t.j. Dz. U. 2024 poz. 54 ze zm., art.3 pkt 50.

7. United Nations, *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015*, A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>, access 10.02.2025. Hereinafter referred to as the “2030 Agenda”.

8. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Roczny raport regionalny 2022. Raport z monitoringu Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 “Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, Warszawa 2023, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-region-alnego>, access 15.02.2025.

9. M.A. Król, *Instrumenty ochrony środowiska i ładu przestrzennego na obszarach wiejskich w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju w kontekście procesu integracji europejskiej* [in:] *Integracja Europejska jako determinanta polityki Wiejskiej. Aspekty Prawne*, red. P. Litwiniuk, Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA 2017, p. 127–128.

(including the expansion of strong cities and urban functional areas, transformations in rural areas, and changes in land use)¹⁰.

Due to the complexity of the process, the concept of socio-economic development is defined in various ways in the literature on the subject¹¹. According to Jerzy J. Parysek, socio-economic development is "the totality of changes or transformations experienced by both society and the economy"¹². When considering the purpose of socio-economic development, both economic and non-economic factors are taken into account, including, among others: "the geographical factor, demographic potential, capital availability, technical infrastructure, research and development activity, innovation, technological progress, an efficient healthcare system, universal access to high-quality education and science, well-functioning state institutions, and a developed financial system"¹³. Socio-economic development at the local level is influenced not only by local factors but also by regional and national ones¹⁴. As Monika Stanny noted, the aim of socio-economic development in rural areas is "to create economic and social structures in the local environment that are capable of generating decent incomes for residents, improving access to public goods and services, and avoiding adverse phenomena (such as economic monofunctionality, agrarian overpopulation, depopulation, unemployment, poverty, and marginalisation)"¹⁵. Achieving this objective poses a challenge for municipalities located far from urban centres. These municipalities are characterised by a lower level of development compared to areas adjacent to cities. As a result, growing disparities deepen internal differentiation in the level of development among local government units within a given voivodeship.

An example of a region exhibiting internal differences in the socio-economic development of municipalities in peripheral areas and those neighbouring a major

10. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Koncepcja Rozwoju Kraju 2050*. Projekt, op. cit., p. 6.
11. See Z. Chojnicki, T. Czyż, *Rozwój społeczno-gospodarczy w ujęciu regionalnym*, "Biuletyn PAN. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju" 2005, z. 219; U. Ziemiańczyk, *Ocena poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego gmin wiejskich i miejsko-wiejskich w województwie małopolskim*, "Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich" 2010, nr 14, PAN, Oddział w Krakowie; A. Kubiczek, *Jak mierzyć dziś rozwój społeczno-gospodarczy krajów?*, "Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy" 2014, nr 38; M. Stanny, W. Strzelczyk, *Zróżnicowanie przestrzenne sytuacji dochodowej gmin a rozwój społeczno-gospodarczy obszarów wiejskich w Polsce*, "Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu" 2015, t. 17, nr 4; A. Malina, *Analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego województw Polski w latach 2005–2017*, "Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy" 2020, nr 61.
12. J.J. Parysek, *Rozwój społeczno-gospodarczy oraz czynniki i uwarunkowania rozwoju*, "Studia komitetu przestrzennego zagospodarowania kraju PAN" 2018, nr 183, p. 39.
13. I. Pawlas, *Regionalne dysproporcje rozwojowe – przypadek Polski*, "Studia Ekonomiczne i Regionalne. Economic And Regional Studies" 2017, nr 10(3), p. 18, DOI: <https://doi.org/10.2478/ers-2017-0021>.
14. M. Męczyński, B. Konecka-Szydłowska, J. Gadziński, *Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i klasyfikacja małych miast w Wielkopolsce*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Poznań 2010, p. 6.
15. M. Stanny, *Przestrzenne zróżnicowanie rozwoju obszarów wiejskich w Polsce*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2013, p. 121.

urban centre – Warsaw – is Mazowieckie Voivodeship¹⁶. Hence the choice of this voivodeship as the area of study.

Mazowieckie Voivodeship¹⁷ is often perceived through the lens of Warsaw – as a major economic and academic centre – which translates, among other things, into the highest level of economic development in Poland, the largest share in the creation of gross domestic product (GDP), and the highest GDP per capita. It is the largest voivodeship in the country in terms of area (35,559 km², or 11.4% of Poland's territory) and population (5,510.5 thousand people, or 14.6% of the Polish population)¹⁸. It comprises 314 municipalities, including 215 rural municipalities – the highest number in the country¹⁹. The rural areas of the voivodeship consist of 8,496 rural localities²⁰. Mazovia's legally protected areas represent the second largest total surface area in Poland (1,055.2 thousand hectares)²¹. For this reason, in 2025, Mazowieckie Voivodeship will receive the largest ecological subsidy (based on environmental needs)²² among all voivodeships – PLN 15.1 million²³.

Aim and methodology

The primary aim of this article is to analyse the socio-economic situation and development level of rural municipalities in Mazowieckie Voivodeship. The study covered 215 rural municipalities due to their predominance in the total number of municipalities within the voivodeship²⁴. The analysis was conducted across three areas corresponding to the Sustainable Development Goals (SDGs): social, economic, and environmental, each involving selected indicators. The areas of analysis and selected

16. M. Iwańska, W. Bieńkowska, *Obszary wiejskie na Mazowszu w świetle dokumentów strategicznych województwa*, "Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu" 2009, t. 11, z. 4; P. Lysoń, *Zróżnicowanie obszaru województwa mazowieckiego pod względem historycznym, demograficznym i warunków życia. Wnioski do korekty podziału terytorialnego*, "Opinie i Ekspertyzy" 2017, nr 256, Kancelaria Senatu, Warszawa 2017; J. Bański, *Wyzwania rozwojowe na obszarach wiejskich w województwie mazowieckim*, "Mazowsze. Studia Regionalne. Analizy i Studia" 2018, nr 25, DOI: 10.21858/msr.25.03; T. Siudek, K. Drabarczyk, A. Zawojka, *Rozwój społeczny powiatów województwa mazowieckiego – kwantyfikacja i ocena*, "Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej" 2018, nr 123, DOI: <https://doi.org/10.22630/EIOGZ.2018.123.19>.
17. Hereinafter referred to as "Mazovia".
18. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego*, Warszawa 2024, table 1(16).
19. Ibidem, p. 9.
20. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Województwo mazowieckie w liczbach 2024*, Warszawa 2024, p. 1.
21. GUS, *Ochrona środowiska 2024*, Warszawa 2024, table 3(168).
22. Hereinafter referred to as "ecological subsidies".
23. M. Szalast-Piwińska, *Subwencja ekologiczna – instrument wsparcia dla gmin z obszarami chronionymi*, "Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia" 2024, nr 2(82), DOI: 10.48058/urms/82.2024.3, p. 74.
24. Bank Danych Lokalnych Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

indicators are presented in Table 1. Data for selected indicators from 2023 were compared with data from 2019. The choice of 2019 as a reference year is linked to the division of Mazowieckie Voivodeship in 2018 into two statistical units: the Warsaw Capital Region and the Mazovian Regional Region.

Table 1. Areas of analysis and selected indicators of socio-economic aspects

No.	Indicator
Social area	
1	Population
2	Net migration per 1,000 population (permanent residence)
3	Natural population change per 1,000 population
Economic area	
1	Municipal budget revenue per capita
2	Municipal budget expenditure per capita
3	Employed persons in the national economy by economic sectors and place of residence
4	Registered unemployed persons
Environmental area	
1	Protected areas coverage
2	Forest land area
3	Ecological subsidy for municipalities with legally protected areas

Source: Own study.

The key issue to address is counteracting the adverse demographic phenomena and mass outmigration from rural municipalities located in the peripheral areas of Mazovia, while processes conducive to development continue to concentrate in municipalities neighbouring Warsaw. In the future, this may lead to the marginalisation of “non-developmental” municipalities on both the local and regional scale, as well as the permanent depopulation of rural municipalities.

Based on the relationship between the value of natural population change per 1,000 residents (NPC) and net migration per 1,000 residents (NM), the studied municipalities were classified into specific demographic development types according to J.W. Webb's typology²⁵. Under Webb's method, four developmental (population-increasing) types and four regressive (population-declining) types are distinguished – see Table 2.

25. J.W. Webb, *Ruch naturalny i migracyjny jako składnik przemian ludnościowych*, “Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej” 1964, nr 1.

Table 2. Demographic development types according to Webb's classification

Type	Description	Type character
A	+NPC > -NM : natural increase is higher than negative net migration	developmental (population-increasing)
B	+NPC > +NM : natural increase is higher than positive net migration	developmental (population-increasing)
C	+NPC < +NM: natural increase is lower than positive net migration	developmental (population-increasing)
D	-NPC < +NM: positive net migration offsets natural decrease	developmental (population-increasing)
E	-NPC > +NM: positive net migration does not offset natural decrease	regressive (population-declining)
F	-NPC > -NM : natural decrease and negative, but not smaller (in absolute value) net migration – the population decline was primarily caused by natural decrease rather than negative net migration	regressive (population-declining)
G	-NPC < -NM : natural decrease and negative, but not greater (in absolute value) net migration – the population decline was primarily caused by negative net migration rather than natural decrease	regressive (population-declining)
H	+NPC < -NM : natural increase does not offset negative net migration	regressive (population-declining)

Source: M. Męczyński, B. Konecka-Szydłowska, J. Gadziński, *Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i klasyfikacja małych miast w Wielkopolsce*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Poznań 2010, p. 14–15; Urząd Statystyczny w Warszawie, *Sytuacja demograficzna województwa mazowieckiego w 2023 r.*, Warszawa 2024, p. 26.

A desk research method was applied. The sources of information included studies from the Central Statistical Office in Warsaw (Statistics Poland), data from the Local Data Bank of Statistics Poland (Statistics Poland LDB), governmental and regional strategic documents, as well as the subject literature. The basis for calculating the amount of the ecological subsidy for 2025 for the rural municipalities of Mazovia included in the study was the Act on the Revenues of Local Government Units of 2024 and the Annex to the Regulatory Impact Assessment (Polish: *Ocena Skutków Regulacji*, OSR) of 15 July 2024 for the draft version of this Act.

Research results

In 2018, Mazowieckie Voivodeship was divided into two statistical units: the Warsaw Capital Region, which includes three subregions (the city of Warsaw, Eastern Warsaw, and Western Warsaw), and the Mazovian Regional Region, which consists of six subregions (Ciechanów, Ostrołęka, Płock, Radom, Siedlce, and Żyrardów) – see Table 3.

The Warsaw Capital Region covers the capital city of Warsaw and nine poviats: Grodzisk Mazowiecki, Legionowo, Mińsk Mazowiecki, Nowy Dwór Mazowiecki, Otwock, Piaseczno, Pruszków, Western Warsaw, and Wołomin. The Mazovian Regional Region comprises 28 poviats: Białobrzegi, Ciechanów, Garwolin, Gostynin, Grójec, Koźienice, Lipsko, Łosice, Maków Mazowiecki, Mława, Ostrołęka, Ostrów Mazowiecka, Płock, Płońsk, Przasnysz, Przysucha, Pułtusk, Radom, Siedlce, Sierpc, Sochaczew, Sokołów Podlaski, Szydłowiec, Węgrów, Wyszaków, Zwoleń, Żuromin, and Żyrardów, as well as four cities with powiat status: Radom, Płock, Ostrołęka, and Siedlce²⁶.

Table 3. Area and population of regions and subregions of Mazowieckie Voivodeship in 2023

Specification	Area (thous. ha)	Area (%) Mazowieckie Voivodeship =100%	Population (thous.)
Mazowieckie Voivodeship	3,555.9	100%	5,510.5
Warsaw Capital Region	610.4	17.2%	3,270.7
– Warsaw City Subregion	51.7	1.5%	1,861.6
– Eastern Warsaw Subregion	312.4	8.8%	693.9
– Western Warsaw Subregion	246.3	6.9%	715.2
Mazovian Regional Region	2,945.5	82.8%	2,239.8
– Ciechanów Subregion	525.5	14.8%	324.0
– Ostrołęka Subregion	650.5	18.3%	368.3
– Płock Subregion	335.2	9.4%	311.2
– Radom Subregion	576.3	16.2%	579.1
– Siedlce Subregion	604.5	17.0%	401.8
– Żyrardów Subregion	253.5	7.1%	255.4

Source: *Urząd Statystyczny w Warszawie, Region mazowiecki regionalny w 2023 r., Warszawa 2024, p. 14.*

The area of the Warsaw Capital Region is nearly five times smaller than that of the Mazovian Regional Region. However, this area is inhabited by 59% of the voivodeship's population. A clear example of population concentration in the vicinity of Warsaw is found in the Eastern Warsaw and Western Warsaw subregions. The population of these two subregions (1,409.1 thousand) is nearly equal to the total population of four subregions within the Mazovian Regional Region – namely, the Ciechanów, Ostrołęka, Płock, and Siedlce subregions (1,405.3 thousand). However, the area of these four

26. Commission Regulation (EU) 2016/2066 of 21 November 2016 amending the annexes to Regulation (EC) No 1059/2003 of the European Parliament and of the Council on the establishment of a common classification of territorial units for statistics (NUTS).

subregions is nearly four times larger than that of the Eastern and Western Warsaw subregions – i.e. 2,115.7 thousand hectares compared to 558.7 thousand hectares.

Social area

Population

“People” is one of the key dimensions of the 2030 Agenda. A prerequisite for sustainable development includes, among others, the fight against poverty and hunger, decent work, and living in a healthy environment (e.g. Goal 1: No Poverty, Goal 2: Zero Hunger, Goal 8: Decent Work and Economic Growth, Goal 10: Reduced Inequalities, and Goal 15: Life on Land). The implementation of these goals can be assessed based on the values of demographic indicators, such as population size, natural population change, and net migration. These have a significant impact on assessing the attractiveness of a given region or municipality, as well as their socio-economic development potential.

The analysis of the dynamics of changes in selected indicators in this area – i.e. population size, net migration per 1,000 population (permanent residence), and natural population change per 1,000 residents – was carried out for the regions of Mazovia and the rural municipalities included in the study.

Table 4. Population of regions and subregions of Mazowieckie Voivodeship in 2019 and 2023

Specification	Population (thous.)		Difference 2019/2023 (%)
	2019	2023	
Mazowieckie Voivodeship	5,423	5,510	1.6%
Warsaw Capital Region	3,086	3,271	6.0%
– Warsaw City Subregion	1,791	1,862	4.0%
– Eastern Warsaw Subregion	647	694	7.3%
– Western Warsaw Subregion	648	715	10.3%
Mazovian Regional Region	2,337	2,240	-4.2%
– Ciechanów Subregion	339	324	-4.4%
– Ostrołęka Subregion	385	368	-4.4%
– Płock Subregion	327	311	-4.9%
– Radom Subregion	608	579	-4.8%
– Siedlce Subregion	419	402	-4.1%
– Żyrardów Subregion	259	255	-1.5%

Source: Urząd Statystyczny w Warszawie, *Region mazowiecki regionalny w 2019 r.*, Warszawa 2020, p. 116; Urząd Statystyczny w Warszawie, *Region mazowiecki regionalny w 2023 r.*, Warszawa 2024, p. 14.

The analysis of population numbers in the regions of Mazovia in 2019 and 2023 indicates an increase in the Warsaw Capital Region and a decrease in the Mazovian Regional Region – see Table 4. In the Warsaw Capital Region, the population consistently increased (a 6% rise in 2023 compared to 2019). This trend was also observed in all subregions within this region. In 2023, 59.4% of the population of Mazowieckie Voivodeship resided in the Warsaw Capital Region. Outside Warsaw, the highest population was recorded in the Western Warsaw Subregion (an increase of 10.3%). In the Mazovian Regional Region, the population declined by 4.2% over the analysed period. The largest decrease was observed in the Płock Subregion (4.9%) and the Radom Subregion (4.8%).

Population trends in the rural municipalities of Mazovia reflect the changes observed at the regional level. In 2023, compared to 2019, 27 rural municipalities in the Warsaw Capital Region recorded population growth (ranging from 0.6% in Osieck Municipality, Otwock Powiat, to 37.3% in Wieliszew Municipality, Legionowo Powiat), while a decline was recorded in six municipalities (from – 4.6% in Strachówka Municipality, Wołomin Powiat, to – 0.1% in Jakubów Municipality, Mińsk Mazowiecki Powiat). In the Mazovian Regional Region, population declined in 148 rural municipalities (ranging from – 16.5% in Ceranów Municipality, Sokołów Podlaski Powiat, to – 0.2% in Brudzeń Duży Municipality, Płock Powiat). In this group, 17 municipalities experienced a population decrease of over 10% in 2023. Table 5 presents the ten rural municipalities in each region of Mazovia that recorded the largest population increases and decreases in 2023 compared to 2019.

Table 5. Population change dynamics in rural municipalities of Mazovia in 2019 and 2023

No.	Municipality	Powiat	Population (persons)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
Warsaw Capital Region					
1	Wieliszew	Legionowo	15,228	20,907	37.3%
2	Lesznowola	Piaseczno	28,500	38,479	35.0%
3	Nadarzyn	Pruszków	14,032	18,306	30.5%
4	Żabia Wola	Grodzisk Mazowiecki	8,985	11,096	23.5%
5	Wiązowna	Otwock	13,108	16,002	22.1%
6	Stare Babice	Western Warsaw	19,279	23,041	19.5%
7	Strachówka	Wołomin	2,720	2,594	-4.6%
8	Sobienie-Jeziory	Otwock	6,388	6,233	-2.4%
9	Dobre	Mińsk Mazowiecki	5,985	5,844	-2.4%
10	Celestynów	Otwock	11,732	11,648	-0.7%

Continued on the next page.

Table 5. Population change dynamics in rural municipalities of Mazovia in 2019 and 2023 (cont.)

No.	Municipality	Powiat	Population (persons)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
Mazovian Regional Region					
1	Słupno	Płock	7,958	9,051	13.7%
2	Rzekuń	Ostrołęka	10,839	12,157	12.2%
3	Radziejowice	Żyrardów	5,855	6,455	10.2%
4	Sochaczew	Sochaczew	10,976	11,993	9.3%
5	Siedlce	Siedlce	18,406	19,657	6.8%
6	Płońsk	Płońsk	7,943	8,454	6.4%
7	Ceranów	Sokołów Podlaski	2,169	1,812	-16.5%
8	Sterdyń	Sokołów Podlaski	3,889	3,385	-13.0%
9	Przesmyki	Siedlce	3,169	2,767	-12.7%
10	Sarnaki	Łosice	4,645	4,091	-11.9%

Source: Own study based on Statistics Poland LDB, as at 31 December 2019 and 2023, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 31.01.2025.

Demographic development types of municipalities and poviats in Mazovia

To examine the demographic potential of rural municipalities in Mazovia, data on natural population change and net migration for the years 2019 and 2023 were analysed. In order to classify a given municipality into a demographic development type and assess its current demographic situation, the Webb typology of demographic development was applied. To provide broader context for the research in this area, data on poviats within the regions of Mazovia were also analysed – see Table 6 and Table 7.

Table 6. Demographic development types of poviats in the Warsaw Capital Region according to Webb's method in 2019 and 2023

No.	Poviat	2019			2023		
		Type	Net migration per 1,000 population (NM) (persons)	Natural population change per 1,000 population (NPC) (persons)	Type	Net migration per 1,000 population (NM) (persons)	Natural population change per 1,000 population (NPC) (persons)
1	Grodzisk Mazowiecki	C	19.3	1.34	D	13.9	-1.86
2	Legionowo	C	15.4	1.19	D	13.9	-1.81
3	Mińsk Mazowiecki	C	3.8	0.69	D	4.4	-1.67
4	Nowy Dwór Mazowiecki	D	1.8	-0.64	E	1.9	-3.14
5	Otwock	C	3.2	0.23	D	4.6	-3.53
6	Piaseczno	C	15.4	2.81	C	13.7	0.15
7	Pruszków	C	8.8	1.16	D	10	-1.18
8	Western Warsaw	D	14.2	-0.43	D	16	-1.12
9	Wołomin	C	12.5	4.08	C	8.1	0.95

As at 31 December 2019 and 2023.

Source: BDL GUS, [https:// bdl.stat.gov.pl](https://bdl.stat.gov.pl), access 11.02.2025.

Based on Table 6, in both 2019 and 2023, all poviats in the Warsaw Capital Region were developmental (population-increasing) units. In 2019, seven poviats were classified as type C, in which natural increase is lower than positive net migration, and two poviats were classified as type D, in which positive net migration offsets natural decrease. In 2023, only two poviats in this group – Piaseczno and Wołomin – retained type C. The remaining five poviats – Grodzisk Mazowiecki, Legionowo, Mińsk Mazowiecki, Otwock, and Pruszków – were reclassified as type D. Western Warsaw Poviat retained type D throughout the study period, while Nowy Dwór Mazowiecki Poviat was classified as type E, where natural decrease is not offset by positive net migration.

In 2023, natural increase declined in all poviats of the Warsaw Capital Region compared to 2019. In seven of them, it shifted to natural decrease (from -1.12 in Western Warsaw Poviat to -3.53 in Otwock Poviat). In the two remaining poviats, where natural increase remained positive, it dropped significantly: by 94.6% (Piaseczno) and 76.7% (Wołomin). In both 2019 and 2023, the lowest net migration was recorded in Nowy Dwór Mazowiecki Poviat (1.8 and 1.9, respectively), and the highest in Grodzisk Mazowiecki Poviat (19.3 and 13.9, respectively).

Table 7. Demographic development types of poviats in the Mazovian Regional Region according to Webb's method in 2019 and 2023

No.	Powiat	2019			2023		
		Type	Net migration per 1,000 population (NM) (persons)	Natural population change per 1,000 population (NPC) (persons)	Type	Net migration per 1,000 population (NM) (persons)	Natural population change per 1,000 population (NPC) (persons)
1	Białobrzegi	H	-3.9	0.36	F	-1.4	-2.18
2	Ciechanów	G	-2.4	-1.22	F	-1.5	-4.06
3	Garwolin	H	-1.7	1.60	H	-1.6	0.68
4	Gostynin	F	-3.2	-3.75	F	-2.4	-6.50
5	Grójec	F	-0.1	-0.77	E	0.1	-3.54
6	Kozienice	G	-4.3	-3.27	F	-1.1	-4.79
7	Lipsko	G	-4.6	-4.50	F	-3.6	-5.74
8	Łosice	G	-4.8	-2.88	F	-5.2	-5.42
9	Maków Mazowiecki	G	-6.0	-2.04	F	-4.0	-5.56
10	Mława	G	-3.5	-2.21	F	-3.4	-3.95
11	Ostrołęka	H	-0.5	0.50	E	1.2	-1.79
12	Ostrów Mazowiecka	G	-5.2	-1.71	F	-3.1	-4.02
13	Płock	E	0.2	-1.06	E	1.2	-3.75
14	Płońsk	G	-2.5	-1.34	F	-0.2	-3.68
15	Przasnysz	G	-5.3	-0.70	G	-4.6	-2.66
16	Przysucha	F	-4.2	-4.60	F	-4.4	-6.20
17	Pułtusk	C	0.4	0.21	E	0.2	-4.28
18	Radom	A	-0.1	1.22	D	2.3	-1.75
19	Siedlce	H	-0.5	0.15	E	1.3	-1.71
20	Sierpc	G	-4.0	-1.52	G	-5.1	-4.44
21	Sochaczew	E	0.4	-1.21	E	0.5	-2.56
22	Sokołów Podlaski	G	-4.6	-3.39	F	-3.9	-6.59
23	Szydłowiec	G	-2.8	-2.67	F	-2.7	-5.26
24	Węgrów	G	-3.4	-1.36	F	-2.7	-3.44
25	Wyszków	B	0.3	1.43	E	1.5	-2.59
26	Zwoleń	G	-3.3	-2.15	F	-2.6	-4.13
27	Żuromin	G	-6.8	-3.02	G	-6.3	-4.93
28	Żyrardów	E	0.8	-2.35	E	1.4	-4.39

As at 31 December 2019 and 2023.

Source: BDL GUS, [https:// bdl.stat.gov.pl](https://bdl.stat.gov.pl), access 11.02.2025.

An analysis of the data in Table 7 shows that in 2019, out of the 28 poviats in the Mazovian Regional Region, only three qualified as developmental types: Radom Poviat (type A), Wyszaków Poviat (type B), and Pułtusk Poviat (type C). The remaining poviats were regressive (population-declining). The dominant group consisted of type G units (15 poviats), in which the population decline was more strongly driven by negative net migration than by natural decrease. Four poviats were classified as type H, where negative net migration is not offset by natural increase, and three poviats each were classified as type E (where natural decrease is not offset by positive net migration) and type F (where the population decline was driven more by natural decrease than by negative net migration). In 2023, only Radom Poviat remained in the group of developmental units, shifting from type A to type D. The largest group consisted of type F poviats (15 in total). The others were classified as follows: type E – 8 poviats, type G – 3 poviats, and type H – 1 poviat. The lowest net migration rate was recorded in both 2019 and 2023 in Żuromin Poviat (-6.8 and -6.3, respectively). The lowest natural increase was recorded in Przysucha Poviat in 2019 (-4.60) and in Sokółów Podlaski Poviat in 2023 (-6.59).

The results of the analysis of demographic development types for the rural municipalities included in the study indicate that in 2023, 66 municipalities were developmental, and 149 were regressive. The majority of developmental municipalities were classified as type D, while most regressive municipalities were classified as type F – see Table 8.

Table 8. Demographic development types of rural municipalities in Mazovia in 2023

Demographic type	Number of rural municipalities, including:		
	total	Warsaw Capital Region	Mazovian Regional Region
A	2	0	2
B	2	0	2
C	20	10	10
D	42	16	26
E	23	2	21
F	62	2	60
G	55	2	53
H	9	1	8
Total	215	33	182

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 11.02.2025.

In the Warsaw Capital Region, 26 municipalities were developmental, and 7 were regressive. The developmental municipalities were located mainly in the vicinity of Warsaw, whose development potential influences their demographic situation. Among

the demographically active municipalities, the most frequently represented were type D (16 municipalities) and type C (10 municipalities) – see Table 9.

Table 9. Demographic development types of rural municipalities in the Warsaw Capital Region in 2023

Powiat	Demographic type								Total number of municipalities
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Grodzisk Mazowiecki	0	0	0	2	0	0	1	0	3
Legionowo	0	0	2	1	0	0	0	0	3
Mińsk Mazowiecki	0	0	2	3	0	0	0	1	6
Nowy Dwór Mazowiecki	0	0	0	2	1	0	0	0	3
Otwock	0	0	1	1	1	2	0	0	5
Piaseczno	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Pruszków	0	0	2	1	0	0	0	0	3
Western Warsaw	0	0	0	4	0	0	0	0	4
Wołomin	0	0	2	1	0	0	1	0	4
Total	0	0	10	16	2	2	2	1	33

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 11.02.2025.

All rural municipalities in four poviats – Legionowo, Piaseczno, Pruszków, and Western Warsaw – were classified as developmental. In four other poviats, where the majority of municipalities were developmental, there were also regressive municipalities: Baranów Municipality – type G (Grodzisk Mazowiecki Powiat), Jakubów Municipality – type H (Mińsk Mazowiecki Powiat), Pomiechówek Municipality – type E (Nowy Dwór Mazowiecki Powiat), and Strachówka Municipality – type G (Wołomin Powiat). In Otwock Powiat, regressive municipalities were in the majority: Celestynów – type E, and two municipalities of type F: Kołbiel and Sobienie-Jeziory.

The highest net migration rate per 1,000 population in the region in 2023 was recorded in: Lesznowola Municipality, Piaseczno Powiat (37.8), Wieliszew Municipality, Legionowo Powiat (32.9), Nadarzyn Municipality, Pruszków Powiat (31.2). The lowest net migration rates were recorded in: Baranów Municipality, Grodzisk Mazowiecki Powiat (-23.5), Strachówka Municipality, Wołomin Powiat (-5.4), Sobienie-Jeziory Municipality, Otwock Powiat (-2.2). The highest natural increase per 1,000 residents was observed in: Lesznowola Municipality, Piaseczno Powiat (8.32), Dąbrówka Municipality, Wołomin Powiat (1.40), Nadarzyn Municipality, Pruszków Powiat (1.33). The lowest natural increase (i.e. natural decrease) was recorded in: Pomiechówek Municipality, Nowy Dwór Mazowiecki Powiat (-6.57), Leszno Municipality (-4.45) and Izabelin Municipality (-4.44), both in Western Warsaw Powiat.

The situation in terms of demographic development types was different in the rural municipalities of the Mazovian Regional Region. Out of 182 municipalities included in the study, only 40 were developmental (21.9% of all municipalities). The remaining 142 municipalities (79.1%) were regressive – see Table 10.

Table 10. Demographic types of rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2023

Powiat	Demographic type								Total number of municipalities
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Białobrzegi	1	0	0	0	1	1	0	1	4
Ciechanów	0	0	1	1	0	2	3	0	7
Garwolin	0	0	1	1	0	3	3	2	10
Gostynin	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Grójec	0	0	0	3	0	2	1	0	6
Kozienice	0	0	0	1	3	2	0	0	6
Lipsko	0	0	0	0	2	2	0	0	4
Łosice	0	0	0	0	0	3	2	0	5
Maków Mazowiecki	0	0	0	1	1	4	2	0	8
Mława	0	0	0	0	1	3	5	0	9
Ostrołęka	0	1	1	1	1	2	2	2	10
Ostrów Mazowiecka	0	0	0	0	1	6	1	1	9
Płock	0	0	1	3	2	2	3	0	11
Płońsk	0	0	0	2	0	4	1	0	7
Przasnysz	0	0	0	0	0	0	4	1	5
Przysucha	0	0	0	0	1	2	4	0	7
Pułtusk	0	0	0	2	2	1	1	0	6
Radom	0	1	3	2	0	2	1	0	9
Siedlce	1	0	1	3	1	3	2	1	12
Sierpc	0	0	0	0	1	1	4	0	6
Sochaczew	0	0	2	2	1	0	2	0	7
Sokołów Podlaski	0	0	0	0	0	5	2	0	7
Szydłowiec	0	0	0	0	0	2	1	0	3
Węgrów	0	0	0	0	1	3	3	0	7
Wyszków	0	0	0	2	1	1	1	0	5
Zwoleń	0	0	0	0	0	2	2	0	4
Żuromin	0	0	0	0	0	2	1	0	3
Żyrardów	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Total	2	2	10	26	23	60	51	8	182

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 11.02.2025.

In 2023, the dominant demographic types among municipalities in the Mazovian Regional Region were type F (60 municipalities) and type G (51 municipalities). In both type F and G municipalities, the demographic situation is the least favourable, as they experience both natural decrease and negative net migration. Most of these municipalities are located in peripheral areas of the region. All rural municipalities in 13 out of the 28 poviats were classified as regressive. Municipalities situated near cities – such as Radom and Siedlce – and within their functional zones were classified as developmental. These included municipalities in Radom Powiat (Jastrzębia – type B; Gózd, Kowala, Zakrzew – type C; Jedlińsk, Wolanów – type D) and municipalities in Siedlce Powiat (Wiśniew – type A; Skórzec – type C; Kotuń, Siedlce, and Suchożebry – type D). In Żyrardów Powiat, the rural municipalities of Radziejowice and Puszcza Mariańska were also classified as developmental, both of type D.

The highest net migration rate per 1,000 population in the region in 2023 was recorded in: Rzekuń Municipality, Ostrołęka Powiat (17.8); Joniec Municipality, Płońsk Powiat (15.9), and Radziejowice Municipality, Żyrardów Powiat (12.7). The lowest net migration rates were recorded in: Wierzbno Municipality, Węgrów Powiat (-16.3); Ceranów Municipality, Sokołów Podlaski Powiat (-14.8), and Radzanów Municipality, Mława Powiat (-13.9). The highest natural increase per 1,000 residents in the region was observed in: Wiśniew Municipality, Siedlce Powiat (4.89), Gózd Municipality, Radom Powiat (3.20), and Górzno Municipality, Garwolin Powiat (3.14). The lowest was recorded in: Nur Municipality, Ostrów Mazowiecka Powiat (-20.02); Pacyna Municipality, Gostynin Powiat (-16.56), and Jabłonna Lacka Municipality, Sokołów Podlaski Powiat (-15.56).

The results of selected social indicators show a consistent trend of adverse demographic phenomena in rural municipalities in the Mazovian Regional Region. This primarily concerns municipalities located in peripheral areas. According to forecasts by Statistics Poland, by 2040, the population of the entire Mazowieckie Voivodeship is expected to decrease by 0.9% compared to the current level²⁷. In 2030, population growth is projected in 140 rural municipalities, including: 116 municipalities in the Mazovian Regional Region (63.7% of all rural municipalities), and 24 municipalities in the Warsaw Capital Region (72.7% of all rural municipalities in that region). In 43 rural municipalities in total, population growth above 5% is expected, and in only one of them – Dąbrówka Municipality (Wołomin Powiat) – an increase of 11.1% is forecast. By contrast, in 2030, a population decline is forecast in 75 rural municipalities of Mazovia, including a decline of more than 5% in 11 municipalities. Within

27. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Procesy demograficzne w województwie mazowieckim w latach 2000–2021 oraz w perspektywie do 2040 r.*, Warszawa 2022, p. 15.

this group: 66 municipalities are located in the Mazovian Regional Region, and 9 in the Warsaw Capital Region. The largest population decline in a rural municipality in the Mazovian Regional Region is expected in Nur Municipality, Ostrów Mazowiecka Poviát (-9.4%). In the Warsaw Capital Region, the sharpest projected decline is in Wieliszew Municipality, Legionowo Poviát (-17.9%).

Economic area

In the 2030 Agenda, actions in the economic area are highlighted in Goal 8: Decent Work and Economic Growth ("Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all"), and further detailed in specific targets such as: 8.1: "Sustain per capita economic growth in accordance with national circumstances" and 8.5: "By 2030, achieve full and productive employment and decent work for all women and men, including for young people and persons with disabilities, and equal pay for work of equal value"²⁸. The Sustainable Development Report presents an assessment of the implementation of the Sustainable Development Goals and outlines priorities for individual countries²⁹. The priorities for Poland in 2023 and 2024 within Goal 8 include: "Increasing the employment rate; professional activation of young people, women, people aged 50+, the long-term unemployed, as well as persons with disabilities" and "Improving the reallocation of underutilised labour resources from agriculture to other sectors"³⁰. With these goals and priorities in mind, selected indicators in the economic area were analysed. The study examined changes in municipal budgets between 2019 and 2023 (municipal budget revenue and expenditure per capita), as well as the number of employed persons in the national economy by economic sector and place of residence, and the number of registered unemployed persons.

Municipal budget revenue per capita

An analysis of the changes in revenue per capita in the municipalities covered by the survey indicates that, in 2023 compared to 2019, revenues increased in 210 municipalities (97.7%), while a decrease was noted in only five municipalities (2.3%).

28. Kampania 17 celów, <https://kampania17celow.pl/cel-8-wzrost-gospodarczy-i-godna-praca/>, access 5.02.2025.

29. J.D. Sachs, G. Lafortune, G. Fuller, *Sustainable Development Report 2024. The SDGs and the UN Summit of the Future Includes the SDG Index and Dashboards*, Dublin University Press Dublin, Ireland 2024, DOI 10.25546/108572, <https://dashboards.sdgindex.org/profiles/poland>, access 5.02.2025.

30. Kampania 17 celów, <https://kampania17celow.pl/cel-8-wzrost-gospodarczy-i-godna-praca/>, access 5.02.2025.

In the Warsaw Capital Region, a decrease in revenue was recorded in three municipalities (out of 33 in total), and in two municipalities (out of 182) in the Mazovian Regional Region. The largest increase in revenue per capita was recorded in Ceranów Municipality, Sokołów Podlaski Powiat (+245.5%), while the largest decrease was observed in Długosiodło Municipality, Wyszaków Powiat (-10.7%).

Table 11 and Table 12 present data for 20 selected rural municipalities in both regions of Mazovia where the highest increases and decreases in municipal revenue per capita were recorded in 2023 compared to 2019.

Table 11. Revenue per capita in selected rural municipalities in the Warsaw Capital Region in 2019 and 2023

No.	Municipality	Powiat	Revenue per capita (PLN)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Osieck	Otwock	5,604.59	10,953.88	95.4%
2	Poświętne	Wołomin	5,030.56	8,454.66	68.1%
3	Baranów	Grodzisk Mazowiecki	5,214.82	7,837.68	50.3%
4	Strachówka	Wołomin	6,044.33	8,990.97	48.8%
5	Sobienie-Jeziory	Otwock	4,365.10	6,399.82	46.6%
6	Leoncin	Nowy Dwór Mazowiecki	5,434.11	7,453.51	37.2%
7	Dobre	Mińsk Mazowiecki	5,503.30	7,505.28	36.4%
8	Leszno	Western Warsaw	6,145.52	8,366.57	36.1%
9	Czosnów	Nowy Dwór Mazowiecki	6,809.34	9,116.07	33.9%
10	Jakubów	Mińsk Mazowiecki	5,554.27	7,366.39	32.6%
11	Lesznówola	Piaseczno	8,886.29	10,122.23	13.9%
12	Wiązowna	Otwock	7,966.46	8,845.11	11.0%
13	Żabia Wola	Grodzisk Mazowiecki	7,218.20	7,909.51	9.6%
14	Mińsk Mazowiecki	Mińsk Mazowiecki	5,128.65	5,570.57	8.6%
15	Jaktorów	Grodzisk Mazowiecki	8,022.90	8,222.93	2.5%
16	Kampinos	Western Warsaw	7,476.87	7,535.91	0.8%
17	Nadarzyn	Pruszków	9,760.36	9,804.06	0.4%
18	Wieliszew	Legionowo	6,631.52	6,583.21	-0.7%
19	Nieporęt	Legionowo	7,665.80	7,339.80	-4.3%
20	Jabłonna	Legionowo	6,731.10	6,268.64	-6.9%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

In 2023, an increase of over 50% in revenue per capita (compared to 2019) was recorded in the following municipalities: Osieck, Otwock Powiat; Poświętne, Wołomin Powiat; and Baranów, Grodzisk Mazowiecki Powiat. In contrast, a decline in revenue per capita during the study period was recorded in all municipalities in Legionowo Powiat – Wieliszew, Nieporęt, and Jabłonna.

Table 12. Revenue per capita in selected rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2019 and 2023

No.	Municipality	Powiat	Revenue per capita (PLN)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Ceranów	Sokołów Podlaski	4,289.53	14,821.44	245.5%
2	Wierzbno	Węgrów	5,113.00	14,244.33	178.6%
3	Paprotnia	Siedlce	5,203.71	13,600.89	161.4%
4	Sabnie	Sokołów Podlaski	4,435.23	10,365.52	133.7%
5	Sarnaki	Łosice	4,962.56	11,453.61	130.8%
6	Rzewnie	Maków Mazowiecki	5,207.06	11,364.05	118.2%
7	Korczew	Siedlce	5,080.58	10,962.57	115.8%
8	Szulborze Wielkie	Ostrów Mazowiecka	5,575.83	12,019.12	115.6%
9	Sypniewo	Maków Mazowiecki	5,027.53	10,810.57	115.0%
10	Nur	Ostrów Mazowiecka	4,972.74	10,549.20	112.1%
11	Małkinia Górna	Ostrów Mazowiecka	5,078.41	5,457.87	7.5%
12	Chynów	Grójec	5,520.79	5,893.57	6.8%
13	Orońsko	Szydłowiec	4,893.97	5,150.99	5.3%
14	Magnuszew	Kozienice	5,517.99	5,786.35	4.9%
15	Nowy Duninów	Płock	5,156.78	5,353.70	3.8%
16	Sochaczew	Sochaczew	5,896.92	6,091.74	3.3%
17	Rzekuń	Ostrołęcki	4,475.31	4,600.63	2.8%
18	Olszewo-Borki	Ostrołęcki	5,737.41	5,889.52	2.7%
19	Garwolin	Garwolin	5,220.50	5,178.46	-0.8%
20	Długosiodło	Wyszaków	6,327.72	5,650.86	-10.7%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

An increase in per capita income exceeding 100% was recorded in 10 municipalities of the Mazovian Regional Region, while an increase below 1% was noted in 8 municipalities. A decrease in per capita income was observed only in 2 rural

municipalities of this region (by 10.7% in the municipality of Długosiodło, Wyszaków Poviát, and by 0.8% in the municipality of Garwolin, Garwolin Poviát).

Municipal budget expenditure per capita

An analysis of the changes in per capita expenditure in the rural municipalities covered by the survey indicates that, in 2023 compared to 2019, expenditure increased in 211 municipalities (98.1%), while a decrease was noted in only four municipalities (1.9%). The largest increase in per capita expenditure was recorded in the municipality of Cerańów, Sokołów Poviát, and the largest decrease – in the municipality of Lesznówola, Piaseczno Poviát.

A decrease in per capita expenditure was recorded in two rural municipalities in the Warsaw Capital Region (out of a total of 33) and in two municipalities (out of a total of 182) in the Mazovian Regional Region. In 2023, all rural municipalities in seven poviats of the Warsaw Capital Region recorded an increase in per capita expenditure, while a decrease was noted in two poviats: Legionów Poviát (the municipality of Jabłonna) and Piaseczno Poviát (the municipality of Lesznówola). In the Mazovian Regional Region, in turn, an increase in per capita expenditure was observed in 2023 in all rural municipalities in 26 poviats, while a decrease was recorded in two poviats: Ostrów Poviát (the municipality of Małkinia Górna) and Wyszaków Poviát (the municipality of Długosiodło). Table 13 and Table 14 present data for 20 selected rural municipalities in each region of Mazovia, where the highest increases and decreases in per capita expenditure were observed in 2023 compared to 2019.

Table 13. Expenditure per capita in selected rural municipalities in the Warsaw Capital Region in 2019 and 2023

No.	Municipality	Poviát	Expenditure per capita (PLN)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Sobienie-Jeziory	Otwock	4,258.95	7,711.35	81.1%
2	Poświętne	Wołomin	4,800.80	8,597.63	79.1%
3	Leoncin	Nowy Dwór Mazowiecki	5,315.13	9,265.17	74.3%
4	Osieck	Otwock	6,246.18	10,311.15	65.1%
5	Leszno	Western Warsaw	5,863.73	9,436.88	60.9%
6	Strachówka	Wołomin	6,346.42	10,208.13	60.8%
7	Izabelin	Western Warsaw	6,691.71	10,524.40	57.3%
8	Czosnów	Nowy Dwór Mazowiecki	6,711.41	10,084.99	50.3%

Continued on the next page.

Table 13. Expenditure per capita in selected rural municipalities in the Warsaw Capital Region in 2019 and 2023 (cont.)

No.	Municipality	Powiat	Expenditure per capita (PLN)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
9	Dobre	Mińsk Mazowiecki	5,375.96	8,023.14	49.2%
10	Celestynów	Otwock	5,116.83	7,467.30	45.9%
11	Dąbrowka	Wołomin	5,707.65	7,130.51	24.9%
12	Pomiechówek	Nowy Dwór Mazowiecki	7,915.23	9,741.47	23.1%
13	Dębe Wielkie	Mińsk Mazowiecki	5,179.65	6,230.15	20.3%
14	Kampanos	Western Warsaw	7,015.90	8,151.41	16.2%
15	Nieporęt	Legionowo	7,406.69	8,412.71	13.6%
16	Wieliszew	Legionowo	6,742.35	7,598.26	12.7%
17	Nadarzyn	Pruszków	9,613.84	10,237.30	6.5%
18	Jaktorów	Grodzisk Mazowiecki	8,040.03	8,437.92	4.9%
19	Jabłonna	Legionowo	7,900.88	7,644.75	-3.2%
20	Lesznówola	Piaseczno	10,701.34	9,707.38	-9.3%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

In 2023, an increase in per capita expenditure exceeding 50% (compared to 2019) was recorded in eight municipalities: two municipalities each in Otwock Powiat (Osieck and Sobienie-Jeziory), Nowy Dwór Mazowiecki Powiat (Czosnów and Leonicin), Western Warsaw Powiat (Izabelin and Leszno), and Wołomin Powiat (Poświętne and Strachówka). A decrease in per capita expenditure over the analysed years was noted in the municipality of Jabłonna, Legionowo Powiat, and in the municipality of Lesznówola, Piaseczno Powiat.

Table 14. Expenditure per capita in selected rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2019 and 2023

No.	Municipality	Powiat	Expenditure per capita (PLN)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
1	Ceranów	Sokołów Podlaski	4,142.53	16,511.07	298.6%
2	Wierzbno	Węgrów	5,443.66	14,846.05	172.7%
3	Paprotnia	Siedlce	5,275.22	13,712.07	159.9%
4	Borkowice	Przysucha	4,607.73	11,581.73	151.4%
5	Boguty-Pianki	Ostrów Mazowiecka	4,625.39	11,581.73	150.4%

Continued on the next page.

Table 14. Expenditure per capita in selected rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2019 and 2023 (cont.)

No.	Municipality	Powiat	Expenditure per capita (PLN)		Difference 2019/2023 (%)
			2019	2023	
6	Sabnie	Sokołów Podlaski	4,301.44	10,527.41	144.7%
7	Rybno	Sochaczew	5,111.61	12,482.37	144.2%
8	Nur	Ostrów Mazowiecka	4,132.84	10,079.12	143.9%
9	Sarnaki	Łosice	5,103.68	12,315.81	141.3%
10	Sypniewo	Maków	4,842.63	11,626.22	140.1%
11	Gózd	Radom	5,301.90	5,997.54	13.1%
12	Suchożebry	Siedlce	5,415.09	6,106.67	12.8%
13	Baranowo	Ostrołęcki	5,361.02	5,979.64	11.5%
14	Brochów	Sochaczew	5,716.15	6,321.73	10.6%
15	Sochaczew	Sochaczew	5,722.51	6,320.95	10.5%
16	Radziejowice	Żyrardów	8,131.99	8,802.22	8.2%
17	Garwolin	Garwolin	5,119.90	5,477.05	7.0%
18	Rzekuń	Ostrołęcki	5,284.83	5,648.54	6.9%
19	Długosiodło	Wyszków	7,028.28	6,569.88	-6.5%
20	Małkinia Górna	Ostrów Mazowiecka	5,852.14	5,392.79	-7.8%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

In the Mazovian Regional Region, in 2023 (compared to 2019), an increase in per capita expenditure of nearly 300% was recorded in the municipality of Czeranów, Sokołów Powiat, over 150% in five municipalities, and over 100% in 13 municipalities. A decrease was observed in only two rural municipalities in this region: Długosiodło, Wyszków Powiat (by 6.5%) and Małkinia Górna, Ostrów Mazowiecka Powiat (by 7.8%).

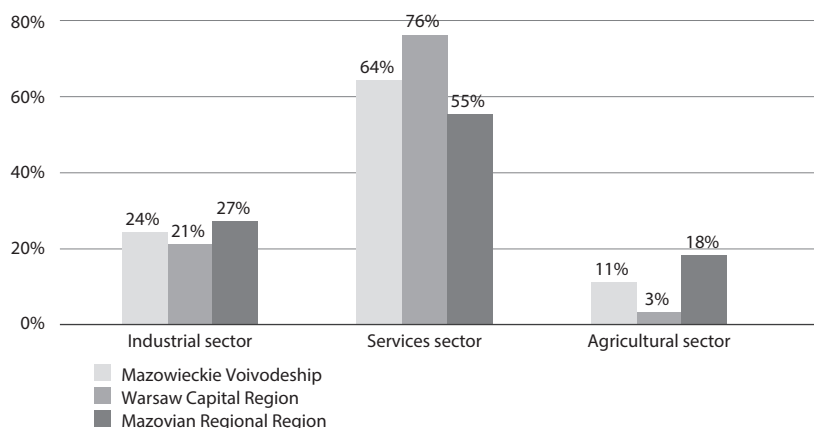
Employed persons

The number of persons employed in the national economy by actual place of work in 2019 amounted to 2.7 million (17.1% of those employed in the country) – 67.5% of them worked in the Warsaw Capital Region, and 32.5% in the Mazovian Regional Region³¹. In 2023 in the Warsaw Capital Region, the vast majority of those employed

31. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej województwa mazowieckiego do Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa, 24.08.2021, p. 37.

in the national economy³² worked in the services sector (76% of the total employed in the three sectors), and 55% in the Mazovian Regional Region. The smallest share of the employed in both regions was observed in the agricultural sector – 3% of the total employed in the three sectors in the Warsaw Capital Region, and 18% in the Mazovian Regional Region – see Figure 1.

Figure 1. Employed persons in the national economy by economic sectors and place of residence in 2023



Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

A similar situation can be observed in the different sectors within the rural municipalities of Mazovia. Across all municipalities included in the survey, the proportion of persons employed in the agricultural sector exceeded 50% in only 10 municipalities (all located in the Mazovian Regional Region). The highest share of persons employed in this sector was recorded in the municipality of Boguty-Pianki, Ostrów Mazowiecka Powiat (61%), and in the municipality of Czarnia, Ostrołęka Powiat (58%). The lowest share of persons employed in the agricultural sector – less than 10% of the total employment – was noted in 35 municipalities, of which 24 are located in the Warsaw Capital Region, and 11 in the Mazovian Regional Region. In the municipality of Izabelin, Western Warsaw Powiat, only 1% are employed in the agricultural sector, and 2% each in the municipalities of Jabłonna (Legionowo Powiat), Michałowice and Nadarzyn (Pruszków Powiat), and Wieliszew (Legionowo Powiat).

32. Employed persons in the national economy by economic sectors and place of residence.

The differences in the number of employed persons in the municipalities covered by the survey confirm the attractiveness of the labour market, primarily in areas adjacent to Warsaw. In the Warsaw Capital Region, workers find employment in the services and industrial sectors. At the same time, in the rural municipalities of this region, the number of people employed in agriculture is significantly lower than in rural municipalities in peripheral areas.

Unemployed persons

In December 2023, there were 110.5 thousand registered unemployed persons in Mazowieckie Voivodeship, including 50.9 thousand residing in rural areas³³. In connection with the priority of Sustainable Development Goal 8 concerning the activation of long-term unemployed, an analysis was carried out of the indicator of registered unemployment in rural municipalities of Mazovia. The results indicate that in 2023, compared to 2019, the number of registered unemployed decreased in 162 municipalities under study, increased in 47, and remained unchanged in six. The highest decreases and increases in unemployment were recorded in the Mazovian Regional Region: an increase in two municipalities of Sochaczew Powiat, Iłów and Brochów (58% each), and the largest increase in two municipalities of Grójec Powiat, Jasieniec (83%) and Belsk Duży (76%) – see Table 15. The dynamics of change in the number of registered unemployed persons show that in the Warsaw Capital Region, the largest decrease occurred in the municipality of Izabelin, Western Warsaw Powiat, and the largest increase in the municipality of Jaktorów, Grodzisk Mazowiecki Powiat – see Table 16.

Table 15. Unemployed registered in rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2019 and 2023

Municipality	Powiat	Registered unemployed (persons)		Difference 2019/ 2023 (%)
		2019	2023	
Brochów	Sochaczew	113	47	58%
Iłów	Sochaczew	133	56	58%
Rybno	Sochaczew	48	21	56%
Sochaczew	Sochaczew	218	102	53%
Młodzieszyn	Sochaczew	92	49	47%

Continued on the next page.

33. Urząd Statystyczny w Warszawie, *Rynek pracy w województwie mazowieckim w 2023 r.*, Warszawa 2024, tab. 1(14).

Table 15. Unemployed registered in rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2019 and 2023 (cont.)

Municipality	Powiat	Registered unemployed (persons)		Difference 2019/ 2023 (%)
		2019	2023	
Rząśnik	Wyszków	79	107	-35%
Raciąż	Płońsk	188	281	-49%
Goszczyn	Grójec	25	43	-72%
Belsk Duży	Grójec	37	65	-76%
Jasieniec	Grójec	36	66	-83%

As at the end of December 2019 and 2023.

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

Table 16. Unemployed registered in rural municipalities in the Warsaw Capital Region in 2019 and 2023

Municipality	Powiat	Registered unemployed (persons)		Difference 2019/ 2023 (%)
		2019	2023	
Izabelin	Western Warsaw	133	105	21%
Wieliszew	Legionowo	309	253	18%
Siennica	Mińsk Mazowiecki	117	97	17%
Osieck	Otwock	66	55	17%
Michałowice	Pruszków	195	164	16%
Wiązowna	Otwock	164	138	16%
Dębe Wielkie	Mińsk Mazowiecki	158	189	-20%
Żabia Wola	Grodzisk Mazowiecki	82	105	-28%
Leoncin	Nowy Dwór Mazowiecki	103	138	-34%
Strachówka	Wołomin	66	92	-39%
Jaktorów	Grodzisk Mazowiecki	108	156	-44%

As at the end of December 2019 and 2023.

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

Environmental area

The natural environment is a public good that benefits everyone. However, the costs associated with ensuring an appropriate level of protection for this good are borne, among others, by local communities and authorities. This view was the source of the idea to introduce a form of financial compensation for local government units in the form of an ecological subsidy. As indicated by J. Pawłowska-Tyszko, M. Pawłowski, and G. Konat, the environment requires appropriate protection instruments (administrative-legal and economic) as well as a financing system³⁴.

In 2023, legally protected areas in Mazowieckie Voivodeship covered 1,055.2 thousand hectares, representing 29.7% of the voivodeship's area. These included: one national park (Kampinos National Park), 189 nature reserves, nine landscape parks (of which five are located entirely within the voivodeship), 29 landscape conservation areas, six documentation sites, 908 organic areas, 37 nature and landscape complexes, 4,032 natural monuments³⁵, and 82 Natura 2000 sites (including 16 special protection areas for birds, 65 special areas of conservation or sites of Community importance, i.e. future special areas of conservation, and one area protected under both the Birds Directive and the Habitats Directive – the Kampinos Forest)³⁶. Legally protected areas accounted for 43.5% of the Warsaw Capital Region's area and 26.9% of the Mazovian Regional Region's area³⁷.

The Planet aspect in the 2030 Agenda encompasses actions in the broadly understood environmental field, as specified in Goal 15: Life on land ("Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss"). This goal is further detailed, among others, in: 5.5 ("Take urgent and significant action to reduce the degradation of natural habitats, halt the loss of biodiversity and, by 2020, protect and prevent the extinction of threatened species"); 15.a ("Mobilize and significantly increase financial resources from all sources to conserve and sustainably use biodiversity and ecosystems"); and 15.2 ("By 2020, promote the implementation of sustainable management of all types of forests, halt deforestation, restore degraded forests and substantially increase afforestation and reforestation

34. J. Pawłowska-Tyszko, M. Pawłowski, G. Konat, *Instrumenty ochrony środowiska w polskim rolnictwie w kontekście jego zrównoważonego rozwoju*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2018, p. 41.

35. GUS, *Ochrona środowiska 2024*, Warszawa 2024, table 3(168).

36. Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, <https://crfop.gdos.gov.pl/>, access 14.02.2025.

37. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Strategia rozwoju województwa mazowieckiego* ..., op. cit., p. 28.

globally”). Priorities for Poland under Goal 15 include, among others, “Protection and improvement of environmental quality through the protection of biodiversity, including area-based forms of nature conservation, waste management systems, improvement of water quality, and water purity protection”³⁸.

In line with the above goals and sustainable development priorities, selected data concerning the surveyed rural municipalities of Mazovia were analysed, i.e. the area of legally protected zones, the dynamics of change in forest coverage in 2019 and 2023, as well as planned amounts of ecological subsidy for municipalities. This form of financial support applies exclusively to municipalities with designated protected areas.

Protected areas coverage

The surface area of protected zones in the rural municipalities of Mazovia included in the survey were analysed based on data from the Annex to the Regulatory Impact Assessment (OSR)³⁹. These data formed the basis for calculating the planned amounts of ecological subsidy in 2025. A total of 39 municipalities, in which no protected areas have been designated (one municipality in the Warsaw Capital Region and 38 municipalities in the Mazovian Regional Region), will not benefit from this type of support. In 2025, the ecological subsidy will not be granted to: the municipality of Baranów, Grodzisk Poviát; four municipalities in Radom Poviát (Jedlińsk, Przytyk, Wolanów, Zakrzew); and three municipalities each in the following poviats: Garwolin Poviát (Borowie, Górzno, and Miastków Kościelny), Lipsko Poviát (Ciepielów, Rzecznów, and Siemno), Maków Poviát (Czerwonka, Płoniawy-Bramura, Sypniewo), Ostrow Mazowiecka Poviát (Andrzejewo, Boguty-Pianki, Szulborze Wielkie), Plock Poviát (Bielsk, Bulkowo, Starożreby), Przasnysz Poviát (Krasne, Krzynowłoga Mała, Przasnysz), and Sochaczew Poviát (Teresin, Nowa Sucha, Rybno). The remaining municipalities are: Goszczyn and Jasieniec (Grójec Poviát), Huszlew and Stara Kornica (Łosice Poviát), Czerwin and Troszyn (Ostrołęka Poviát), Gołymín (Ciechanów Poviát), Dzierżążnia (Płock Poviát), Wieniawa (Przysucha Poviát), Świercze (Pułtusk Poviát), Gozdowo (Sierpc Poviát), Orońsko (Szydłowiec Poviát), and Kazanów (Zwoleń Poviát).

Table 17 and Table 18 present 20 municipalities from each region of Mazovia, including 10 municipalities with the largest share of protected areas in the total surface area of the municipality, and 10 with the smallest share.

38. *Kampania 17 celów*, <https://kampania17celow.pl/cel-15-zycie-na-ladzie/>, access 5.02.2025.

39. Annex to the Regulatory Impact Assessment (OSR) 15.07.2024, *Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego*, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, access 17.09.2024.

Table 17. Protected areas coverage in rural municipalities in the Warsaw Capital Region

No.	Municipality	Powiat	Coverage (hectare)		Share of protected areas coverage in total surface area (%)
			total	protected areas	
1	Czosnów	Nowy Dwór Mazowiecki	12,845	12,829.2	99.9%
2	Sobienie-Jeziory	Otwock	9,768	9,698.2	99.3%
3	Celestynów	Otwock	8,892	8,432.8	94.8%
4	Nieporęt	Legionowo	9,606	8,881.4	92.5%
5	Osieck	Otwock	6,797	5,897.8	86.8%
6	Izabelin	Western Warsaw	6,501	5,582.7	85.9%
7	Pomieczówek	Nowy Dwór Mazowiecki	10,268	8,445.4	82.2%
8	Kołbiel	Otwock	10,650	8,419.1	79.1%
9	Leoncin	Nowy Dwór Mazowiecki	15,799	11,449.4	72.5%
10	Wiązowna	Otwock	10,212	7,260.0	71.1%
11	Lesznówola	Piaseczno	6,930	1,661.0	24.0%
12	Dąbrówka	Wołomin	10,914	2,440.1	22.4%
13	Dębe Wielkie	Mińsk Mazowiecki	7,773	1,011.3	13.0%
14	Jakubów	Mińsk Mazowiecki	8,698	343.7	4.0%
15	Żabia Wola	Grodzisk Mazowiecki	10,542	347.4	3.3%
16	Klembów	Wołomin	8,571	53.4	0.6%
17	Stanisławów	Mińsk Mazowiecki	10,627	30.5	0.3%
18	Strachówka	Wołomin	10,776	23.4	0.2%
19	Dobre	Mińsk Mazowiecki	12,491	6.8	0.1%
20	Poświętne	Wołomin	10,402	0.5	0.004%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025; Annex to the Regulatory Impact Assessment (OSR) 15.07.2024, Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, access 17.09.2024.

Among the 32 rural municipalities included in the survey in the Warsaw Capital Region, protected areas cover between less than 1% and 99.9% of the total area of a municipality – see Table 17. Among the municipalities with the smallest area of protected zones in the region are three municipalities in Wołomin Powiat (Klembów, Stanisławów, and Poświętne) and two municipalities in Mińsk Powiat (Strachówka and Dobre).

Table 18. Protected areas coverage in rural municipalities in the Mazovian Regional Region

No.	Municipality	Powiat	Coverage (hectare)		Share of protected areas coverage in total surface area (%)
			total	protected areas	
1	Sadowne	Węgrów	14,474	14,466.7	99.9%
2	Maciejowice	Garwolin	17,359	17,348.0	99.9%
3	Pionki	Radom	22,972	22,956.2	99.9%
4	Wilga	Garwolin	11,886	11,877.8	99.9%
5	Odrzywół	Przysucha	9,919	9,907.4	99.9%
6	Siemiątkowo	Żuromin	11,339	11,324.3	99.9%
7	Lutocin	Żuromin	12,645	12,624.1	99.8%
8	Garbatka-Letnisko	Kozienice	7,383	7,359.5	99.7%
9	Lipowiec Kościelny	Mława	11,446	10,897.0	95.2%
10	Strzegowo	Mława	21,421	20,366.4	95.1%
11	Zaręby Kościelne	Ostrów Mazowiecka	8,882	312.6	3.5%
12	Sońsk	Ciechanów	15,472	392.2	2.5%
13	Wierzbno	Węgrów	10,320	188.6	1.8%
14	Krasnosielc	Maków	16,714	40.9	0.2%
15	Paprotnia	Siedlce	8,142	7.2	0.1%
16	Błędów	Grójec	13,406	6.5	0.05%
17	Tczów	Zwoleń	7,215	2.2	0.03%
18	Potworów	Przysucha	8,238	0.1	0.001%
19	Sochaczew	Sochaczew	9,138	0.1	0.001%
20	Chynów	Grójec	13,500	0.1	0.0004%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025; Annex to the Regularatory Impact Assessment (OSR) 15.07.2024, Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, access 17.09.2024.

In all 10 rural municipalities in the Mazovian Regional Region with the largest coverage of protected areas, as presented in Table 18, protected areas account for more than 99% of the municipality's total surface area. In six municipalities, this share amounts to 99.9% (Maciejowice, Odrzywół, Pionki, Wilga, Sadowne, and Siemiątkowo). Among the municipalities with the smallest coverage of protected areas, seven municipalities recorded a share below 1% (Błędów, Chynów, Krasnosielc, Paprotnia, Potworów, Sochaczew and Tczów). In the next three municipalities, the coverage of protected areas does not exceed 4% of the total surface area (Sońsk, Wierzbno, and Zaręby Kościelne).

Forest coverage

In line with Goal 15.2, countries implementing sustainable development goals should halt deforestation and increase the level of forestation. In this context, an analysis was carried out of data on the dynamics of change in the total forest surface area in 2019 and 2023 in the rural municipalities of Mazovia included in the survey. The aim of the analysis was to assess the extent to which this sustainable development goal is being implemented in Mazowieckie Voivodeship.

The research results indicate that, among rural municipalities in the Warsaw Capital Region, the most “forested” ones – where forests cover more than half of the total surface area – are Izabelin, Western Warsaw Poviát (75.6%), and Celestynów, Otwock Poviát (52.2%). In contrast, the smallest forest area was recorded in two municipalities in Grodzisk Mazowiecki Poviát: Baranów (0.2%) and Jaktorów (7.3%). Table 19 and Table 20 present 20 selected rural municipalities from each region, supplementing the data analyses with calculations for all rural municipalities in these regions.

Table 19. Forest coverage in rural municipalities in the Warsaw Capital Region in 2019 and 2023

No.	Municipality	Poviát	Coverage (hectare)			Difference in forest coverage 2019/2023 (%)	Share of forest coverage in total surface area (%)
			total	forests in 2019	forests in 2023		
1	Leoncin	Nowy Dwór Mazowiecki	15,799	7,884.75	7,883.99	99.99%	49.9%
2	Leszno	Western Warsaw	12,507	5,087.01	5,089.89	100.06%	40.7%
3	Izabelin	Western Warsaw	6,501	4,919.09	4,914.64	99.91%	75.6%
4	Celestynów	Otweek	8,892	4,631.16	4,637.86	100.14%	52.2%
5	Strachówka	Wołomin	10,776	4,602.01	4,557.52	99.03%	42.3%
6	Nieporęt	Legionowo	9,606	4,013.15	3,998.73	99.64%	41.6%
7	Czosnów	Nowy Dwór Mazowiecki	12,845	3,518.60	3,513.41	99.85%	27.4%
8	Wiązowna	Otweek	10,212	3,193.85	2,916.78	91.32%	28.6%
9	Pomieczówek	Nowy Dwór Mazowiecki	10,268	3,166.60	3,162.91	99.88%	30.8%
10	Stanisławów	Mińsk Mazowiecki	10,627	3,023.40	3,069.16	101.51%	28.9%
11	Siennica	Mińsk Mazowiecki	11,084	1,787.88	1,813.90	101.46%	16.4%
12	Sobienie-Jeziory	Otweek	9,768	1,753.21	1,715.92	97.87%	17.6%
13	Kampinos	Western Warsaw	8,460	1,727.98	1,729.76	100.10%	20.4%
14	Nadarzyn	Pruszków	7,345	1,331.48	1,331.64	100.01%	18.1%

Continued on the next page.

Table 19. Forest coverage in rural municipalities in the Warsaw Capital Region in 2019 and 2023 (cont.)

No.	Municipality	Powiat	Coverage (hectare)			Difference in forest coverage 2019/2023 (%)	Share of forest coverage in total surface area (%)
			total	forests in 2019	forests in 2023		
15	Stare Babice	Western Warsaw	6,342	1,197.41	1,208.62	100.94%	19.1%
16	Jakubów	Mińsk Mazowiecki	8,698	1,095.81	1,116.80	101.92%	12.8%
17	Lesznowola	Piaseczno	6,930	880.55	882.43	100.21%	12.7%
18	Raszyn	Pruszków	4,392	584.71	583.95	99.87%	13.3%
19	Jaktorów	Grodzisk Mazowiecki	5,530	419.51	403.83	96.26%	7.3%
20	Baranów	Grodzisk Mazowiecki	7,534	13.00	13.00	100.00%	0.2%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

The analysis of changes in forest coverage in rural municipalities of the Warsaw Capital Region shows that in 2023 (compared to 2019), a slight increase in forest coverage was recorded in 12 municipalities, a decrease in 20 municipalities, and no change in one municipality. Where an increase in forest surface area was recorded, it should be emphasised that it was not significant (ranging from 0.1% in the municipality of Nadarzyn, Pruszków Powiat, to 1.92% in the municipality of Jakubów, Mińsk Mazowiecki Powiat). In turn, the largest decrease in forest coverage during this period was observed in the municipality of Wiązowna, Otwock Powiat (by approximately 8.7%), and in the municipality of Jaktorów, Grodzisk Mazowiecki Powiat (by approximately 3.7%).

Table 20. Forest coverage in rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2019 and 2023

No.	Municipality	Powiat	Coverage (hectare)			Difference in forest coverage 2019/2023 (%)	Share of forest coverage in 2023 in total surface area (%)
			total	forests in 2019	forests in 2023		
1	Pionki	Radom	22,972	14,735.14	14,550.59	98.75%	63.3%
2	Jednorzec	Przasnysz	23,491	11,381.94	11,480.96	100.87%	48.9%
3	Ostrów Mazowiecka	Ostrów Mazowiecka	28,293	11,398.80	11,252.34	98.72%	39.8%

Table 20. Forest coverage in rural municipalities in the Mazovian Regional Region in 2019 and 2023 (cont.)

No.	Municipality	Powiat	Coverage (hectare)			Difference in forest coverage 2019/2023 (%)	Share of forest coverage in 2023 in total surface area (%)
			total	forests in 2019	forests in 2023		
4	Kadziłło	Ostrołęcki	25,888	10,417.72	10,352.59	99.37%	40.0%
5	Nowy Duninów	Płock	14,622	10,100.83	9,986.13	98.86%	68.3%
6	Olszewo-Borki	Ostrołęcki	19,673	8,876.73	8,774.51	98.85%	44.6%
7	Sarnaki	Łosice	19,750	8,725.96	8,769.70	100.50%	44.4%
8	Łyse	Ostrołęcki	24,678	8,743.94	8,705.34	99.56%	35.3%
9	Gostynin	Gostynin	27,037	8,382.78	8,432.11	100.59%	31.2%
10	Brańszczyk	Wyszaków	16,651	7,687.79	7,688.57	100.01%	46.2%
11	Sieciechów	Kozienice	6,250	418.34	463.34	110.76%	7.4%
12	Grudusk	Ciechanów	9,676	440.63	443.42	100.63%	4.6%
13	Sochaczew	Sochaczew	9,138	435.57	429.70	98.65%	4.7%
14	Bielsk	Płock	12,516	415.51	412.08	99.17%	3.3%
15	Gołmin-Ośrodek	Ciechanów	11,071	363.14	389.84	107.35%	3.5%
16	Wierzbica	Radom	9,410	432.70	360.29	83.27%	3.8%
17	Rybno	Sochaczew	7,275	317.27	319.27	100.63%	4.4%
18	Dzierżążnia	Płońsk	10,250	281.03	279.41	99.42%	2.7%
19	Radzanowo	Płock	10,445	256.37	253.45	98.86%	2.4%
20	Goszczyn	Grójec	5,750	184.29	183.42	99.53%	3.2%

Source: Own study based on BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

In turn, the analysis of changes in forest coverage in rural municipalities of the Mazovian Regional Region indicates that in 2023 (compared to 2019), an increase in forest surface area was recorded in 49.5% of all municipalities (90 municipalities), a decrease in 47.3% (86 municipalities), and no change in five municipalities. Where an increase in forest coverage was recorded, it should be noted that only two municipalities reported an increase exceeding 10% (28.1% in the municipality of Radzanów, Mława Powiat, and up to 10.3% in the municipality of Kowala, Radom Powiat). In the remaining municipalities – as in the Warsaw Capital Region – the increase in forest surface area during the period under review was not significant (ranging from 0.0049% in the municipality of Zakrzew, Radom Powiat, to 10.7% in the municipality of Sieciechów, Kozienice Powiat).

*Ecological subsidy
for municipalities with legally protected areas*

The introduction in 2025 of a new form of financial support in the form of an ecological subsidy for local government units with designated legally protected areas was, in accordance with the legislator's intention, the first step towards changing the perception of protected areas by local authorities and communities. Ultimately, it is aimed at fostering acceptance of the establishment of new areas of high natural value. The planned amounts of the ecological subsidy for 2025 for rural municipalities in Mazovia were analysed. Based on the Annex to the Regulatory Impact Assessment of 15 July 2024, the analysis took into account the types of legally protected areas, their actual and conversion surface areas, as well as the base rates per 1 hectare of protected area.

The analysis of the planned ecological subsidy amounts for rural municipalities in Mazovia indicates that, among the 180 municipalities with designated protected areas, 18 will receive a subsidy exceeding PLN 1 million. These municipalities are presented in Table 20. Conversely, three municipalities in Mazovia will receive an ecological subsidy of less than PLN 5 (Teresin, Sochaczew Poviát – PLN 1.86, as well as Sochaczew, Sochaczew Poviát and Chybów, Grójec Poviát – PLN 4.65 each).

Table 21. Surface area of protected areas and subsidies in 2025 for selected rural municipalities in Mazovia

No.	Municipality	Poviat	Region	Coverage (hectare)		Share of protected areas coverage in total surface area (%)	Ecological subsidy (PLN)
				total	protected areas		
1	Leoncin	Nowy Dwór Mazowiecki	RWS*	15,799	11,449.4	72.5%	6,205,513.82
2	Leszno	Western Warsaw	RWS*	12,507	8,440.2	67.5%	4,463,012.19
3	Czosnów	Nowy Dwór Mazowiecki	RWS*	12,845	12,829.2	99.9%	4,396,109.07
4	Brochów	Sochaczew	RMR**	11,981	10,931.8	91.2%	3,873,277.95
5	Izabelin	Western Warsaw	RWS*	6,501	5,582.7	85.9%	3,458,898.63
6	Kampinos	Western Warsaw	RWS*	8,460	5,030.8	59.5%	2,191,079.54
7	Strzegowo	Mława	RMR**	21,421	20,366.4	95.1%	1,894,074.27
8	Pionki	Radom	RMR**	22,972	22,956.2	99.9%	1,852,402.99
9	Maciejowice	Garwolin	RMR**	17,359	17,348.0	99.9%	1,629,642.72
10	Sadowne	Węgrów	RMR**	14,474	14,466.7	99.9%	1,369,294.49
11	Gostynin	Gostynin	RMR**	27,037	13,281.5	49.1%	1,276,119.50

Continued on the next page.

Table 21. Surface area of protected areas and subsidies in 2025 for selected rural municipalities in Mazovia (cont.)

No.	Municipality	Powiat	Region	Coverage (hectare)		Share of protected areas coverage in total surface area (%)	Ecological subsidy (PLN)
				total	protected areas		
12	Nowy Duninów	Płock	RMR**	14,622	11,357.7	77.7%	1,195,594.52
13	Lutocin	Żuromin	RMR**	12,645	12,624.1	99.8%	1,174,029.68
14	Wilga	Garwolin	RMR**	11,886	11,877.8	99.9%	1,104,633.54
15	Lipowiec Kościelny	Mława	RMR**	11,446	10,897.0	95.2%	1,077,416.16
16	Jabłonna Lacka	Sokołów Podlaski	RMR**	14,929	11,288.0	75.6%	1,074,992.43
17	Siemiatkowo	Żuromin	RMR**	11,339	11,324.3	99.9%	1,053,162.69
18	Sarnaki	Łosice	RMR**	19,750	11,008.4	55.7%	1,052,537.89
19	Mochowo	Sierpc	RWS*	14,369	10,514.5	73.2%	977,849.43
20	Stare Babice	Western Warsaw	RWS*	6,342	4,102.7	64.7%	946,635.69

RWS* – Warsaw Capital Region.

RMR** – Mazovian Regional Region

Source: Own study based on: Annex to the Regulatory Impact Assessment (OSR) 15.07.2024, Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorządu-terytorialnego>, access 17.09.2024; BDL GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.

The largest ecological subsidy in 2025 has been allocated to the municipality of Leoncin (PLN 6.2 million) in the Warsaw Capital Region. A further two municipalities – also from this region – will receive ecological subsidies in excess of PLN 4 million (Leszno, Western Warsaw Powiat, and Czosnów, Nowy Dwór Mazowiecki Powiat). It should be emphasised that there is a direct relationship between the surface area and type of legally protected area, to which the relevant weights have been assigned, and the amount of the ecological subsidy. For example, protected areas in the municipality of Leoncin have been designated on 72.5% of the municipality's territory, yet the subsidy amount is the highest among all rural municipalities in Mazovia. This is primarily due to the designation within the municipality of approximately 9,700 hectares of national park, for which the Act on the Revenues of Local Government Units assigns a weight of 2, as well as over 300 hectares of nature reserves (with a weight of 1). A similar situation occurs in the municipality of Leszno, where protected areas cover 67.5% of the territory and the ecological subsidy has been estimated at approximately PLN 4.5 million, mainly due to the designation of around 7,000 hectares of national park.

Territorially sustainable economic growth

The 2030 Agenda sets out goals for supporting local economic growth in various areas, including Goal 11 – Sustainable Cities and Communities (“Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable”) and 11.a (“support positive economic, social and environmental links between urban, peri-urban and rural areas by strengthening national and regional development planning”). Priorities within Goal 11 include, among others, “Supporting fair and territorially sustainable economic growth by the pursuit and maintenance of the polycentric and hierarchical settlement structure of the country and creating more effective network connections between cities”⁴⁰.

Based on the analysis of selected sustainable development indicators, it can be stated that the outcomes of implementing the above goal for most rural municipalities in peripheral areas of Mazovia are unsatisfactory. This is highlighted in studies and strategic documents. The Development Strategy of Mazowieckie Voivodeship indicates that, in the Mazovian Regional Region (in rural areas and small towns located in peripheral areas), persistent depopulation and a natural decrease have been recorded. Unemployment, low wages, weak economic activity, and a lack of professional prospects in this region result in the emigration of young people and in social exclusion. In rural municipalities neighbouring Warsaw, economic development is associated with the declining significance of agriculture as a source of employment and income, as well as the “decline” of the smallest villages. Directions for stimulating economic activity in rural areas include, among others, strengthening agricultural production, improving farm productivity, supporting the diversification of economic activity, and creating non-agricultural jobs⁴¹.

As part of the National Strategy of Regional Development, the “Updated list of municipalities at risk of marginalisation”⁴² includes 111 municipalities in Mazovia, of which 88 are rural municipalities covered by the study (87 in the Mazovian Regional Region and one in the Warsaw Capital Region) – Table 22.

40. Kampania 17 celów, <https://kampania17celow.pl/cel-11-zrownowazone-miasta-i-spolecznosci/>, access 5.02.2025.

41. Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Strategia rozwoju województwa mazowieckiego* ..., op. cit., p. 56.

42. Updated list of municipalities at risk of permanent marginalisation, programming for 2021–2027, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, access 15.02.2025.

Table 22. Rural municipalities at risk of marginalisation in Mazowieckie Voivodeship

No.	Surface area	Municipality	Region
1	Wołomin	Strachówka	RWS*
2	Białobrzegi	Radzanów	RMR**
3	Ciechanów	Gołmin-Ośrodek, Grudusk, Ojrzeń	RMR**
4	Garwolin	Trojanów	RMR**
5	Gostynin	Szczawin Kościelny	RMR**
6	Kozienice	Gniewoszków	RMR**
7	Lipsko	Chotcza, Ciepeliów, Rzeczników, Sienno	RMR**
8	Łosice	Huszwel, Olszanka, Platerów, Sarnaki, Stara Kornica	RMR**
9	Maków	Karniewo, Krasnosielsk, Płoniawy-Bramura, Rzewnie, Sypniewo, Szelków	RMR**
10	Mława	Dzierzgowo, Lipowiec Kościelny, Strzegowo, Stupsk, Szreńsk	RMR**
11	Ostrołęcki	Baranowo, Czarnia, Goworowo, Kadzidło, Lelis, Łyse, Troszyn	RMR**
12	Ostrów Mazowiecka	Andrzejewo, Boguty-Pianki, Nur, Stary Lubotyń, Szulborze Wielkie, Wąsewo, Zaręby Kościelne	RMR**
13	Płock	Bulkowo	RMR**
14	Płońsk	Dzierżążnia, Naruszewo, Raciąż	RMR**
15	Przasnysz	Czernice Borowe, Jednorożec, Krasne, Krzynowłoga Mała, Przasnysz	RMR**
16	Przysucha	Borkowice, Gielniów, Klwów, Odrzywół, Potworów, Rusinów, Wieniawa	RMR**
17	Pułtusk	Gzy	RMR**
18	Radom	Pionki	RMR**
19	Siedlce	Korczew, Paprotnia, Przesmyki, Wodynie	RMR**
20	Sierpc	Gozdowo, Rościszewo, Szczutowo, Zawidz	RMR**
21	Sokołów Podlaski	Bielany, Cerańów, Jabłonna Lacka, Repki, Sabnie, Sterdyń	RMR**
22	Szydłowiec	Chlewiska, Mirów	RMR**
23	Węgrów	Grębków, Korytnica, Miedzna, Sadowne, Stoczek	RMR**
24	Zwoleń	Kazanów, Policzna, Przyłęk, Tczów	RMR**
25	Żuromin	Kuczbork-Osada, Lutocin, Siemiątkowo	RMR**

RWS* – Warsaw Capital Region.

RMR** – Mazovian Regional Region

Source: Updated list of municipalities at risk of permanent marginalisation, programming for 2021–2027, National Strategy of Regional Development, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, access 15.02.2025.

Summary

The results of the analysis presented in this article allow the following conclusions to be drawn:

1. Rural municipalities in the Warsaw Capital Region are characterised by a relatively high level of socio-economic development, resulting, among other factors, from their proximity to Warsaw and the municipalities' own revenues per capita. In contrast, rural municipalities in the Mazovian Regional Region are marked by a lower level of development, attributed, among other reasons, to population outflow to cities, poorly developed infrastructure, and a declining number of enterprises.
2. The classification of municipalities by demographic development type indicated a division of Mazovia into a central area with high (and prospective) socio-economic development potential and a peripheral area, in which population decline and a lack of economic development prospects exacerbate the marginalisation of rural municipalities.
3. In rural municipalities neighbouring Warsaw, a process of peri-urbanisation (urban sprawl) is observed, resulting in the cessation of agricultural activity and a reduction in forest areas.
4. The degradation of rural municipalities in peripheral areas can be halted, among other measures, by improving the competitiveness of the agricultural sector and developing local infrastructure.
5. The ecological subsidy may serve as significant support for municipalities in peripheral areas and contribute to their socio-economic development. Local authorities may allocate ecological subsidy funds, for instance, to municipal infrastructure, transport accessibility, entrepreneurship and digitalisation, as well as environmental protection and social welfare.

Bibliography

- Bank Danych Lokalnych** Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl>, access 10.02.2025.
- Bański J.**, *Wyzwania rozwojowe na obszarach wiejskich w województwie mazowieckim*. "Mazowsze. Studia Regionalne. Analizy i Studia" 2018, nr 25, DOI: 10.21858/msr.25.03.
- Brundtland G.H.**, *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, Geneva 1987, UN-Dokument A/42/427, <http://www.un-documents.net/ocf-ov.htm>, access 9.05.2025.
- Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody**, <https://crfop.gdos.gov.pl/>, access 14.02.2025.

- Chojnicki Z., Czyż T., *Rozwój społeczno-gospodarczy w ujęciu regionalnym*, „Biuletyn PAN. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju” 2005, z. 219.
- Główny Urząd Statystyczny, *Ochrona środowiska 2024*, Warszawa 2024.
- Iwańska M., Bieńkowska W., *Obszary wiejskie na Mazowszu w świetle dokumentów strategicznych województwa*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” 2009, t. 11, z. 4.
- Kampania 17 celów, <https://kampania17celow.pl>, access 5.02.2025.
- Król M.A., *Instrumenty ochrony środowiska i ładu przestrzennego na obszarach wiejskich w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju w kontekście procesu integracji europejskiej* [in: *Integracja Europejska jako determinanta polityki Wiejskiej. Aspekty Prawne*, red. P. Litwiniuk, Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA 2017.
- Kubiczek A., *Jak mierzyć dziś rozwój społeczno-gospodarczy krajów?*, „Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy” 2014, nr 38.
- Łysoń P., *Zróżnicowanie obszaru województwa mazowieckiego pod względem historycznym, demograficznym i warunków życia. Wnioski do korekty podziału terytorialnego*, „Opinie i Ekspertyzy” 2017, nr 256, Kancelaria Senatu, Warszawa 2017.
- Malina A., *Analiza przestrzennego zróżnicowania poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego województw Polski w latach 2005–2017*, „Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy” 2020, nr 61.
- Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Diagnoza sytuacji społeczno-gospodarczej województwa mazowieckiego do Strategii Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa, 24.08.2021.
- Mazowieckie Biuro Planowania Regionalnego w Warszawie, *Strategia Rozwoju Województwa Mazowieckiego 2030+ Innowacyjne Mazowsze*, Warszawa 2022.
- Męczyński M., Konecka-Szydłowska B., Gadziński J., *Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego i klasyfikacja małych miast w Wielkopolsce*, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu Instytut Geografii Społeczno-Ekonomicznej i Gospodarki Przestrzennej, Poznań 2010.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Koncepcja Rozwoju Kraju 2050*. Projekt, Warszawa 2024, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/zapoznaj-sie-z-projektem-krk-2050>, access 7.05.2025.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego do 2030 roku „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, access 5.02.2025.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Roczny raport regionalny 2022. Raport z monitoringu Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 „Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony”*, Warszawa 2023, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, access 15.02.2025.
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, *Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju>, access 5.02.2025.

- Organizacja Narodów Zjednoczonych**, *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*. Rezolucja przyjęta przez Zgromadzenie Ogólne 25 września 2015 roku, A/RES/70/1, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>, access 10.02.2025.
- Parysek J.J.**, *Rozwój społeczno-gospodarczy oraz czynniki i uwarunkowania rozwoju*, "Studia komitetu przestrzennego zagospodarowania kraju PAN" 2018, nr 183.
- Pawlas I.**, *Regionalne dysproporcje rozwojowe – przypadek Polski*, "Studia Ekonomiczne i Regionalne. Economic And Regional Studies" 2017, nr 10(3), DOI: <https://doi.org/10.2478/ers-2017-0021>.
- Pawłowska-Tyszko J., Pawłowski M., Konat G.**, *Instrumenty ochrony środowiska w polskim rolnictwie w kontekście jego zrównoważonego rozwoju*, Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2018.
- Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/2066** z 21 listopada 2016 r. zmieniające załączniki do rozporządzenia (WE) nr 1059/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ustalenia wspólnej Klasyfikacji Jednostek Terytorialnych do Celów Statystycznych (NUTS).
- Sachs J.D., Lafortune G., Fuller G.**, *Sustainable Development Report 2024. The SDGs and the UN Summit of the Future Includes the SDG Index and Dashboards*, Dublin University Press, Ireland 2024, DOI 10.25546/108572, <https://dashboards.sdgindex.org/profiles/poland>, access 5.02.2025.
- Siudek T., Drabczyk K., Zawojka A.**, *Rozwój społeczny powiatów województwa mazowieckiego – kwantyfikacja i ocena*, "Zeszyty Naukowe SGGW – Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej" 2018, nr 123, DOI: <https://doi.org/10.22630/EIOGZ.2018.123.19>.
- Stanny M.**, *Przestrzenne zróżnicowanie rozwoju obszarów wiejskich w Polsce*, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2013.
- Stanny M., Strzelczyk W.**, *Zróżnicowanie przestrzenne sytuacji dochodowej gmin a rozwój społeczno-gospodarczy obszarów wiejskich w Polsce*, "Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu" 2015, t. 17, z. 4.
- Szalast-Piwińska M.**, *Subwencja ekologiczna – instrument wsparcia dla gmin z obszarami chronionymi, "Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia"* 2024, nr 2(82), DOI: 10.48058/urms/82.2024.3.
- Urząd Statystyczny w Warszawie**, *Procesy demograficzne w województwie mazowieckim w latach 2000–2021 oraz w perspektywie do 2040 r.*, Warszawa 2022.
- Urząd Statystyczny w Warszawie**, *Region mazowiecki regionalny w 2019 r.*, Warszawa 2020.
- Urząd Statystyczny w Warszawie**, *Region mazowiecki regionalny w 2023 r.*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie**, *Rocznik statystyczny województwa mazowieckiego*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie**, *Rynek pracy w województwie mazowieckim w 2023 r.*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie**, *Sytuacja demograficzna województwa mazowieckiego w 2023 r.*, Warszawa 2024.
- Urząd Statystyczny w Warszawie**, *Województwo mazowieckie w liczbach 2024*, Warszawa 2024.
- Ustawa z 1 października 2024 r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego**, Dz. U. 2024 poz. 1572, 1717.
- Webb J.W.**, *Ruch naturalny i migracyjny jako składnik przemian ludnościowych*, "Przegląd Zagranicznej Literatury Geograficznej" 1964, nr 1.

Socio-economic situation of rural municipalities in Mazowieckie Voivodeship

Zaktualizowana lista gmin zagrożonych trwałą marginalizacją, programowanie 2021–2027, *Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego*, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/krajowa-strategia-rozwoju-regionalnego>, access 15.02.2025.

Załącznik do OSR 15.07.2024, Rządowy projekt ustawy o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, <https://www.gov.pl/web/finanse/ministerstwo-finansow-zaprezentowalo-projekt-nowej-ustawy-o-dochodach-jednostek-samorzadu-terytorialnego>, access 17.09.2024.

Ziemiańczyk U., *Ocena poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego gmin wiejskich i miejsko-wiejskich w województwie małopolskim*, “Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich” 2010, nr 14, PAN, Oddział w Krakowie.

received: 05.03.2025
accepted: 13.05.2025

This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International license (CC BY 4.0)



Wykorzystanie sztucznej inteligencji w rolnictwie

Maciej Podstawka

Abstrakt

W dzisiejszych czasach trudno wyobrazić sobie świat bez udziału technologii takich jak sztuczna inteligencja (ang. *Artificial Intelligence*, AI) – zarówno na płaszczyźnie gospodarczej, jak i społecznej. Pojęcie to zostało sformułowane w 1956 roku na konferencji w Dartmouth przez J. McCarthy'ego, amerykańskiego informatyka, którego nazywa się w środowisku niekiedy „ojcem sztucznej inteligencji”¹. Wówczas, we wspomnianej miejscowości leżącej w stanie New Hampshire, wygłosił on tezę, że każdy precyzyjnie opisany aspekt uczenia się czy innego rodzaju inteligencji może zostać zasymulowany przez maszyny². Początki rozwoju sztucznej inteligencji, definiowanej przez encyklopedię PWN jako dziedzina nauki zajmująca się badaniem mechanizmów ludzkiej inteligencji oraz modelowaniem i konstruowaniem systemów, które są w stanie wspomagać lub zastępować inteligentne działania człowieka³, sięgają zatem lat 50. XX wieku. Ta gałąź informatyki – wraz z postępującym globalnym rozwojem technologicznym, który mogliśmy zaobserwować na przestrzeni ostatnich dekad – wzbudzała coraz większe zainteresowanie uczonych. Intensywny rozwój sztucznej inteligencji szczególnie zauważalny stał się w XXI wieku, kiedy to spopularyzowano wykorzystywanie oprogramowania AI do celów zawodowych. Proces ten przyczynił się znacznie do optymalizacji narzędzi pracy, a także do mechanizacji i automatyzacji wielu procesów – produkcyjnych i nie tylko. Rozwój uczenia maszynowego oraz zaawansowanych technologii opierających się na sztucznej inteligencji zmienił nie tylko współczesne oblicze różnorodnych gałęzi przemysłu, lecz także wpłynął na transformację sektora rolniczego. Do największych zalet płynących z tego procesu bez

1. K. Ciesielska, *Ewolucja sztucznej inteligencji – 67 lat rozwoju*, Magazyn Brandsit, <https://www.magazyn.brandsit.pl/ewolucja-sztucznej-inteligencji-67-lat-rozwoju/>, dostęp 18.02.2025.

2. Ibidem.

3. Encyklopedia PWN; <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sztuczna-inteligencja;3983490.html>, dostęp 18.02.2025.

Maciej Podstawka, magister stosunków międzynarodowych i zarządzania na Uniwersytecie Warszawskim.

wątpienia należą: efektywne zarządzanie zasobami w rolnictwie, precyzyjne monitorowanie upraw i chowu zwierząt gospodarskich w czasie rzeczywistym czy skuteczniejsze ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Za pośrednictwem mocy obliczeniowej, którą dysponują algorytmy sztucznej inteligencji zaadaptowane na potrzeby działań rolniczych, możliwe jest m.in. przewidywanie plonów z wysoką dokładnością, optymalizacja zużycia wody i nawozów oraz wczesne wykrywanie chorób roślin i szkodników. Mimo wyraźnych korzyści, które sztuczna inteligencja jest w stanie zapewnić rolnictwu, to jej wdrożenie na masową skalę w tym sektorze wiązać się będzie też z pewnymi wyzwaniami. Wydaje się, że za największe z nich uznać można koszty wdrożenia oraz utrzymania czy możliwość potencjalnych awarii oprogramowania, które mogą prowadzić do poważnych przestojów i spowolnień w procesie produkcji. Pomimo to rozwój AI w rolnictwie jest nieunikniony.

Celem opracowania jest ukazanie perspektyw wykorzystania sztucznej inteligencji w działalności rolniczej.

Hipoteza: Sztuczna inteligencja coraz bardziej kompleksowo i coraz częściej wykorzystywana jest w produkcji rolniczej, roślinnej i zwierzęcej.

Słowa kluczowe: KRUS, rolnictwo, produkcja roślinna, produkcja zwierzęca, sztuczna inteligencja (AI).

Wstęp

Współczesne rolnictwo musi dziś stawić czoła wielu wyzwaniom – poczynwszy od zmian klimatycznych, przez rosnące zapotrzebowanie żywnościowe, po konieczność zrównoważonego zarządzania zasobami naturalnymi. Coraz częściej w rozwiązywaniu wyzwań z tym związanych skutecznie pomagają nowoczesne technologie, m.in. sztuczna inteligencja (AI), która z każdym rokiem bez wątpienia zyskuje na znaczeniu w procesie przemian sektora rolniczego. Dzięki AI rolnicy mogą podejmować bardziej optymalne decyzje, skuteczniej prowadzić swoje gospodarstwa oraz ograniczać negatywny wpływ na środowisko. Poniższy tekst traktuje o tym, czym dokładnie jest sztuczna inteligencja i jakie jest jej praktyczne zastosowanie w rolnictwie.

Czym jest i jak działa sztuczna inteligencja?

Według definicji opracowanej przez Radę Europejską, instytucję Unii Europejskiej, sztuczna inteligencja to „wykorzystywanie technologii cyfrowej do tworzenia systemów, które mogą wykonywać zadania wymagające zazwyczaj interwencji człowieka”⁴. Sztuczna inteligencja ma zatem służyć naśladowaniu czy odwzorowywaniu myślenia ludzkiego umysłu. System jej działania można ująć w następujących czterech krokach⁵:

- 1) analiza dużych ilości danych wejściowych,
- 2) rozpoznanie wzorców za pomocą algorytmów,
- 3) wykonanie zadań,
- 4) ciągłe uczenie się i doskonalenie rezultatów.

Tak więc, im więcej przykładów i danych zostaje przedstawionych sztucznej inteligencji, tym bardziej precyzyjne stają się proponowane przez nią wyniki czy rozwiązania. W zakres AI wchodzi takie zagadnienia jak algorytmy ewolucyjne, heurystyka, algorytmy genetyczne, systemy ekspertowe, sztuczne sieci neuronowe oraz logika rozmyta⁶. Co więcej, według podziału zaproponowanego przez Radę Europejską, sztuczną inteligencję wykorzystuje się, aby służyła takim sektorom jak:

- 1) produkcja,
- 2) bezpieczeństwo,
- 3) edukacja,
- 4) opieka zdrowotna,
- 5) energetyka,
- 6) transport⁷.

Jej zastosowanie dotyczy także więc pośrednio sektora rolniczego, a konkretnie produkcji roślin i chowu zwierząt, bezpieczeństwa upraw rolnych, jak również łańcucha dostaw.

4. Rada Europejska, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/ai-explained/>, dostęp 19.20.2025.

5. Ibidem.

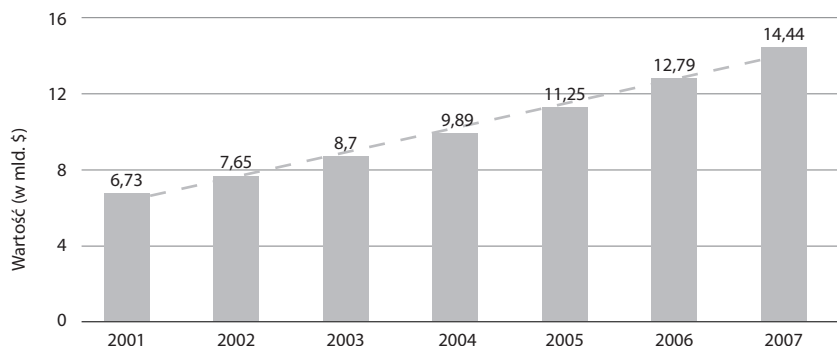
6. K. Różanowski, *Sztuczna inteligencja: rozwój, szanse i zagrożenia*, „Zeszyty Naukowe: Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki” 2007, nr 2, s. 115.

7. Rada Europejska, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/ai-explained/>, dostęp 19.20.2025.

Rolnictwo precyzyjne

Rozważania na temat wykorzystania technologii w rolnictwie należy zacząć od przedstawienia pojęcia rolnictwa precyzyjnego. Takim określeniem nazywa się kompleksowy system gospodarowania umożliwiający precyzyjną kontrolę produkcji przy użyciu zbioru odpowiednich systemów technologicznych. Rolnictwo precyzyjne obejmuje określenie zmian plonów na polu uprawnym i ich przyczyn, wprowadzanie możliwych rozwiązań na podstawie racjonalności ekonomicznej oraz wdrażania nowych technologii⁸. Jego wykorzystanie służy osiągnięciu optymalizacji kosztów i przychodów, a także poprawie warunków środowiska naturalnego. Rolnictwo precyzyjne jest bowiem szczególnie istotne w świetle zmian klimatycznych i rosnącej liczby ludności na świecie, ponieważ pomaga zmniejszyć zużycie zasobów i osiągnąć maksymalny potencjał zbiorów⁹. Nic więc dziwnego, że ten innowacyjny model produkcji rolnej staje się coraz bardziej popularny w skali globalnej. Poniżej przedstawiona została prognoza wartości światowego rynku rolnictwa precyzyjnego w latach 2021–2027 opracowana przez niemiecką firmę Statista, specjalizującą się w opracowywaniu raportów na podstawie przeprowadzonych uprzednio badań rynkowych. Wyraźny trend wzrostowy można łatwo zauważyć na wykresie 1 – chodzi tu o wzrost wartości rolnictwa precyzyjnego w skali światowej.

Wykres 1. Prognozowana wartość rynku rolnictwa precyzyjnego na świecie w latach 2021–2027



Źródło: Statista, <https://www.statista.com/statistics/721921/forecasted-market-value-of-precision-farming-worldwide/>, dostęp 12.03.2025.

8. Y. Huang, Y. Qian, H. Wei et al., *A survey of deep learning-based object detection methods in crop counting*, „Computers and Electronics in Agriculture” 2023, Vol. 215, 108425.
9. M. Sanyaolu, A. Sadowski, *The Role of Precision Agriculture Technologies in Enhancing Sustainable Agriculture*, „Sustainability” 2024, Vol. 16(15).

Badanie z 2021 roku przeprowadzone przez Association of Equipment Producers, amerykańskie stowarzyszenie działające w sektorze rolniczym i budowniczym, ukazuje natomiast wymierne korzyści wynikające z zastosowania rolnictwa precyzyjnego. Według tych danych rolnicy z badanej grupy osiągnęli konkretne, mierzalne efekty:

- produkcja roślinna wzrosła o 4%,
- efektywność stosowania nawozów poprawiła się o 7%,
- zużycie herbicydów i pestycydów zmniejszyło się o 9%,
- zużycie paliw kopalnych spadło o 6%,
- zużycie wody zostało ograniczone o 4%¹⁰.

Rozwój rolnictwa precyzyjnego nie byłby możliwy bez zastosowania narzędzi i systemów wykorzystujących sztuczną inteligencję. Za ich pośrednictwem odbywa się analiza danych, a także ich ocena i weryfikacja, co przyczynia się całościowo do optymalizacji upraw rolnych. Urządzenia takie jak specjalistyczne drony, czujniki czy maszyny z wbudowanym systemem GPS nieustannie przekształcają rolnictwo. Dzięki nim, rolnicy mają przykładowo możliwość mapowania pola, analizowania w czasie rzeczywistym danych dotyczących warunków upraw czy automatyzacji zadań natury rolniczej. Systemy AI umożliwiają z kolei, na podstawie modeli uczenia maszynowego, prognozowanie optymalnych zabiegów dotyczących uprawy. Wszystkie te działania przyczyniają się również do optymalizacji wykorzystania zasobów, co przekłada się na efektywniejsze planowanie nawożenia, nawadniania czy stosowanie środków ochronnych dla roślin.

Inteligentne zarządzanie zasobami

Aby osiągnąć optymalizację kosztów i przychodów, jak również zwiększyć poziom uzyskiwanych plonów, należy jak najefektywniej zarządzać zasobami niezbędnymi do uprawy rolnej. Systemy nawadniania i nawożenia gleby wykorzystujące sztuczną inteligencję dzięki pomiarom dokonywanym w czasie rzeczywistym pozwalają na wydajniejszą dystrybucję zasobów niż w przypadku tradycyjnych metod. Wykorzystanie sztucznej inteligencji ma kluczowe znaczenie zwłaszcza w regionach, które przez pryzmat uwarunkowań geograficznych nie są obfite w wodę ze względu na niskie opady deszczu oraz brak zbiornika czy cieków wodnych. Ponadto rolnictwo jest jednym z sektorów o największym zapotrzebowaniu na zużycie wody, dlatego

10. Association of Equipment Producers, <https://www.aem.org/news/the-environmental-benefits-of-precision-agriculture-quantified>, dostęp 19.02.2025.

odgrywa istotną rolę w definiowaniu podejścia do oszczędzania wody¹¹. W takich okolicznościach zastosowanie inteligentnego zarządzania zasobami przyczynia się także do ograniczenia negatywnych skutków dla środowiska.

Specjalistyczne czujniki, dzięki którym funkcjonują inteligentne systemy zarządzania zasobami rolnymi wykorzystują innowacyjne technologie i stale ewoluują. Zapewniają one dostęp do danych dotyczących gleby, pogody, a także samych pól, na których podstawie ustalane są harmonogramy dystrybucji zasobów takich jak woda, nawozy czy oświetlenie (warunki szklarniowe). Przykładowo, ilość wody potrzebna konkretnym roślinom oceniana jest przez pryzmat etapu ich wzrostu, klimatu, rodzaju uprawy, a także wilgotności gleby czy warunków atmosferycznych. Systemy AI wykorzystują specjalne algorytmy, które pozwalają obliczyć zmiany wilgotności gleby pod uprawy rolne w zależności od wspomnianych wcześniej czynników. Cała produkcja zyskuje charakter zautomatyzowanego procesu opartego na danych zbieranych w czasie rzeczywistym, dzięki czemu może na bieżąco dostosowywać się do zmieniających się warunków.

Inteligentne monitorowanie upraw

Jedną z większych zalet wykorzystania sztucznej inteligencji w rolnictwie jest zdalne monitorowanie i kontrola upraw. Za pomocą specjalistycznych systemów rolnicy są w stanie odczytywać w czasie rzeczywistym m.in. dane dotyczące temperatury, wilgotności, poziomu oświetlenia czy nawet wytwarzanego dwutlenku węgla. Dzięki temu możliwa jest weryfikacja niedoborów, niezbędnych składników odżywczych czy też wykrywanie na wczesnym etapie potencjalnego rozwoju chorób roślin bądź występowania chwastów i szkodników. W takich okolicznościach efektywnie ogranicza się używanie środków chemicznych przy uprawie, na przykład pestycydów, co przekłada się na zdrowie roślin oraz mniejsze zanieczyszczenie środowiska. Odpowiednio zaprogramowane modele AI przyczyniają się ogólnie zatem do zwiększenia wydajności w rolnictwie, a także redukcji zużycia wody czy zanieczyszczenia środowiska. Wśród nowoczesnych narzędzi monitorowania upraw można wyszczególnić:

1. Czujniki: umieszczone bezpośrednio na polu, zapewniają stały dostęp do danych w czasie rzeczywistym na temat fundamentalnych parametrów takich jak wilgotność gleby czy temperatura. Zapewniają one szczegółowy wgląd, który

11. V. Lattore, L.C. Zingali, C. Bragalli et al., *Smart Water Management in Agriculture: a Proposal for an Optimal Scheduling Formulation of a Gravity Water Distribution System* [w:] *IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry (MetroAgriFor)*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, listopad 2020.

pozwała na precyzyjne dostosowanie nawadniania, nawożenia i innych praktyk związanych z zarządzaniem zasobami¹².

2. **Drony**: wyposażone w kamery i czujniki wysokiej jakości pozwalają na dokładne monitorowanie stanu upraw. Dzięki nim z łatwością można dokonać oceny wzrostu roślin, pojawienia się ewentualnej plagi szkodników i niedoborów składników odżywczych na poziomie szczegółowym¹³.
3. **Zdjęcia satelitarne**: oferują szeroką perspektywę upraw i warunków środowiskowych na dużych obszarach. Są one szczególnie przydatne do śledzenia długoterminowych zmian dotyczących uprawy takich jak degradacja gleby bądź wpływ warunków pogodowych na pola¹⁴. Na przykładzie Polski widać, że zdjęcia satelitarne – dzięki swojej precyzji – mogą zastąpić dotychczasowe komisje powoływane przez wojewodów do szacowania strat w uprawach. Satelitarne zdjęcia upraw mogą być wykorzystywane również w ubezpieczeniach rolniczych – jako narzędzie do precyzyjnego określania wysokości strat.

Co więcej, analizując wzorce pogodowe, warunki glebowe i dane historyczne, modele AI mogą przewidywać plony z dużą dokładnością. Predykcje sztucznej inteligencji oparte na modelach prognostycznych pomagają rolnikom planować produkcję, efektywnie zarządzać zasobami, a także ograniczać sumarycznie marnotrawstwo żywności przy produkcji rolnej.

Chów zwierząt gospodarskich a wykorzystanie AI

Sztuczna inteligencja, oprócz przyczyniania się do optymalizacji upraw, w analogiczny sposób wspiera także inną istotną gałąź rolnictwa, jaką jest chów zwierząt gospodarskich. Dzięki nowoczesnym technologiom rolnicy mogą przede wszystkim zautomatyzować proces karmienia i pojenia zwierząt, a także proces produkcyjny, np. za pomocą automatycznego zbierania jajek czy dojenia krów. Systemy oparte na sztucznej inteligencji w chowie zwierząt gospodarskich, tak jak w przypadku uprawy roślin, zwiększają ogólną efektywność wykorzystania zasobów. Co również istotne, rolnicy mogą znacznie skuteczniej sprawować opiekę nad zwierzętami gospodarskimi. Za pomocą zaadaptowanej na potrzeby rolnictwa technologii biometrycznej

12. Alteia, <https://alteia.com/resources/blog/crop-monitoring/>, dostęp 3.03.2025.

13. Ibidem.

14. Ibidem.

identyfikacji, którą pierwotnie opracowano do rozpoznawania twarzy ludzi¹⁵, rolnicy mogą stale śledzić stan swojego żywego inwentarza. Rozwiązanie to umożliwia precyzyjną obserwację zdrowia, odżywiania i zachowań poszczególnych zwierząt. Warto przy tym zaznaczyć, że wspomniany system identyfikacji jest dziś rozwinięty do tego stopnia, że szczegółowo rozróżnia między sobą poszczególne zwierzęta tego samego gatunku. Na przykładzie bydła: obraz z kamer, zintegrowanych ze specjalistycznym systemem opartym na algorytmach sztucznej inteligencji, pozwala rozpoznać konkretne zwierzę na podstawie jego unikalnych cech wyglądu¹⁶. W ten sposób algorytmy oparte na sztucznej inteligencji nieustannie gromadzą i zapisują dane, a następnie nimi zarządzają, co umożliwia z kolei dokładne monitorowanie stanu zdrowotnego każdej z krów.

Oprócz zastosowania kamer przy chowie zwierząt gospodarskich, powszechnie stosuje się również zaawansowane technologicznie czujniki, które też gromadzą szereg kluczowych informacji. Mogą być one umieszczane zarówno bezpośrednio na skórze zwierząt, jak i w pomieszczeniach, gdzie przetrzymuje się zwierzęta. Przykładem pierwszego zastosowania sensorów może być precyzyjne monitorowanie czasu porodu zwierząt. Drugim – badanie w czasie rzeczywistym warunków dla środowiska produkcji zwierzęcej, co pozwala m.in. na wczesne wykrycie potencjalnych ognisk chorób. Wykorzystując uczenie maszynowe i modele prognozowania, rolnicy mogą wcześniej wykrywać wszelkie anomalie, a przez to ograniczać ryzyko i poprawiać ogólny dobrostan inwentarza¹⁷.

Przyszłość sztucznej inteligencji w rolnictwie

Wraz z upływem czasu można spodziewać się dalszego rozwoju sztucznej inteligencji w rolnictwie – zarówno pod względem postępu technologicznego, jak i coraz szerszego zastosowania w praktyce. Postępy w robotyce, automatyce, biotechnologii, uczeniu maszynowym i analizie danych będą szczególnie sprzyjać temu zjawisku. W obliczu prognoz przewidujących ciągły wzrost liczby ludności na świecie w najbliższych dekadach, kwestią naturalną jest także wzrost ogólnego popytu na jedzenie.

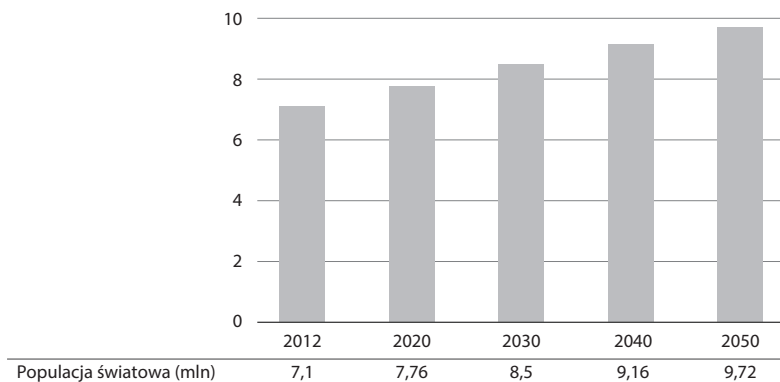
15. S. Mahato, S. Neethirajan, *Integrating Artificial Intelligence in dairy farm management – biometric facial recognition for cows*, Information Processing in Agriculture, 2024.

16. Ibidem.

17. J. Pawar, R. Sonavale, Prajka S. Sarkale, *Transforming Cattle Farming with Artificial Intelligence: Innovations, Applications, and Implications for Precision Livestock Management and Sustainable Agriculture Practices*, „Revista Electrónica de Veterinaria”, Vol. 25, No. 1, s. 525.

Nieuniknionym zjawiskiem, silnie skorelowanym z powiększaniem się globalnej populacji, jest zatem wzrost produkcji rolniczej. Poniżej wykres 2 przedstawia prognozę wzrostu światowej populacji, podczas gdy wykres 3 – prognozę światowej produkcji pól na gruntach ornych, opracowane przez Organizację Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (skrót ang. FAO).

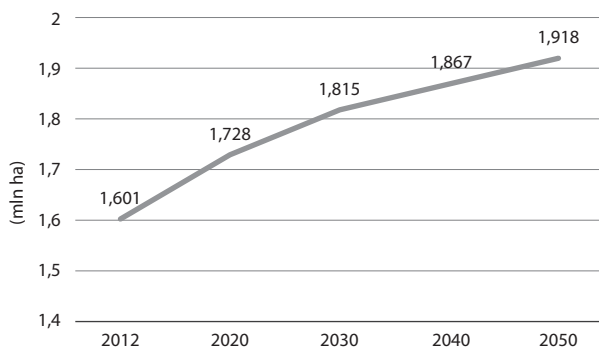
Wykres 2. Prognoza populacji na świecie do 2050 roku



* Wartości zaokrąglone

Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), <https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/en/>, dostęp 23.03.2025.

Wykres 3. Prognoza globalnej produkcji rolniczej na gruntach ornych do 2050 roku



* Wartości zaokrąglone

Źródło: Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), <https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/en/>, dostęp 23.03.2025.

W takich okolicznościach dla przyszłości rolnictwa koniecznością stanie się optymalizacja wydajności produkcji rolniczej, a także efektywna minimalizacja strat żywności oraz jak najlepsze zarządzanie zasobami. Rozwój sztucznej inteligencji w rolnictwie wydaje się zatem być obligatoryjny. Z każdym kolejnym rokiem staje się to coraz bardziej koniecznością, aniżeli futurystyczną wizją rozwoju tej gałęzi gospodarki. Warto przy tym także zaznaczyć, że sama analiza danych na przestrzeni lat i wnioski z niej płynące pozwolą na podejmowanie lepszych decyzji dotyczących struktury i kształtu upraw, a także rolniczej produkcji zwierzęcej. Postępująca cyfrowa transformacja rolnictwa stanowić będzie więc klucz do optymalizacji produkcji rolniczej, a co za tym idzie – bezpieczeństwa żywnościowego całej światowej populacji.

Wyzwania sztucznej inteligencji w rolnictwie

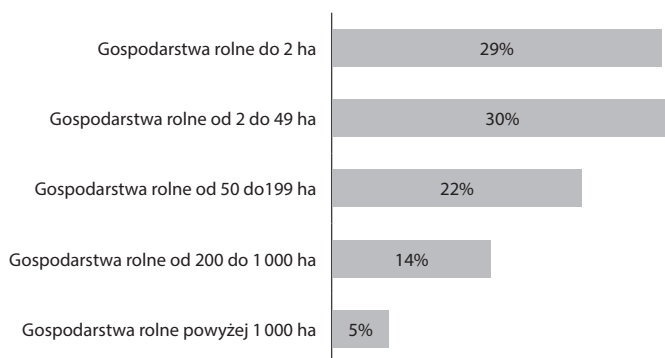
Kluczowym wyzwaniem związanym z zastosowaniem sztucznej inteligencji w rolnictwie stanowi implementacja na dużą skalę. Przeszkodę stanowią w tym przypadku wysokie koszty inwestycyjne, które mogą okazać się barierą dla wdrożenia oraz utrzymania tego rozwiązania dla rolników prowadzących swoją działalność w małych gospodarstwach rolnych. W zależności od kraju, w różnoraki sposób interpretuje się pojęcie „małe gospodarstwo rolne”. Powszechnie jednak możemy przyjąć, że za takie gospodarstwa uważa się te, które posiadają mniej niż 1 ha, 2 ha lub 5 ha powierzchni użytków rolnych¹⁸. Według statystyk z 2018 roku, aż 84% z 570 milionów gospodarstw rolnych na świecie to gospodarstwa o powierzchni wynoszącej mniej niż 2 hektary¹⁹. Te z kolei odpowiedzialne były aż za 29% globalnej produkcji roślinnej przeznaczonej na żywność, paszę dla zwierząt oraz paliwa²⁰.

18. M. Dudzińska, K. Kocur-Bera, *Definicja Małego Gospodarstwa Rolnego*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich” 2013, Nr 1/IV, s. 22.

19. World Economic Forum, <https://www.weforum.org/stories/2021/10/fuel-food-work-world-farms-agriculture/>, dostęp 23.03.2025.

20. Statista, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, dostęp 23.03.2025.

Wykres 4. Udział globalnej produkcji roślinnej na żywność, paszę dla zwierząt i paliwa według wielkości gospodarstwa w 2018 roku



Źródło: Statista na bazie danych Our World Data, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, dostęp 23.03.2025.

W takich okolicznościach należałoby się zastanowić nad opracowaniem modeli wsparcia finansowego bądź technologicznego dla małych gospodarstw rolnych, np. za pośrednictwem dotacji, subwencji czy programów współdzielenia technologii. W innym przypadku wielce prawdopodobne jest, że rozwarstwienie dotyczące wydajności pracy w małych (do 2 ha) i większych gospodarstwach rolnych będzie ulegać stałemu pogłębieniu. Dodatkowe wyzwanie stanowi także cyfrowe wykluczenie, które dotyka wielu rolników – szczególnie w tych regionach, gdzie dostęp do internetu czy urządzeń niezbędnych do wprowadzenia nowoczesnych technologii do rolnictwa jest ograniczony bądź niemożliwy. Dysonans występujący na tej płaszczyźnie pomiędzy osobami prowadzącymi działalność rolniczą może tym samym przyczynić się do pogłębiania nierówności między małymi a dużymi gospodarstwami rolnymi. Tym samym brak kompetencji cyfrowych stanowi niebagatelną przeszkodę w efektywnym wykorzystywaniu technologii bazujących na sztucznej inteligencji.

Jednym z wyzwań związanych z wykorzystywaniem systemów opartych na sztucznej inteligencji w rolnictwie jest ryzyko poważnych przestojów w pracy w przypadku awarii oprogramowania. Zautomatyzowane rozwiązania rolnicze naturalnie są w stanie zwiększyć wydajność produkcji rolnej, w przypadku każdorazowej awarii mogą jednak prowadzić do poważnych przestojów. Wydaje się, że istotne jest zatem prowadzenie szkoleń dla rolników z zastosowania sztucznej inteligencji w produkcji rolniczej.

Zakończenie

Sztuczna inteligencja niewątpliwie już stała się jednym z bardzo istotnych elementów współczesnego rolnictwa – pozwala nie tylko na zwiększenie efektywności produkcji, lecz także na poprawę jakości plonów, dobrostanu zwierząt oraz optymalnego gospodarowania zasobami. Możliwości technologiczne w rolnictwie są ogromne, jednak aby w pełni je wykorzystać, niezbędne są odpowiednie inwestycje – zarówno w narzędzia czy infrastrukturę, jak i w edukację rolników na tej płaszczyźnie. Bez wątplenia w najbliższych latach możemy oczekiwać dalszego rozwoju technologii wspierających rolnictwo. Tym samym ważne będzie odpowiedzialne wdrażanie tych rozwiązań, by w miarę możliwości mogły z nich korzystać gospodarstwa każdej wielkości i każdy rolnik. Poprzez wspieranie kluczowych decyzji rolników i automatyzację procesów, sztuczna inteligencja może realnie przyczynić się do tego, by rolnictwo na całym świecie stało się bardziej zrównoważone. Tym samym nie ulega wątpliwości, że sztuczna inteligencja coraz częściej i szerzej znajduje zastosowanie w produkcji roślinnej oraz w produkcji zwierzęcej.

Bibliografia

- Alteia**, <https://alteia.com/resources/blog/crop-monitoring/>, dostęp 3.03.2025.
- Association of Equipment Producers**, <https://www.aem.org/news/the-environmental-benefits-of-precision-agriculture-quantified>, dostęp 19.02.2025.
- Ciesielska K.**, *Ewolucja sztucznej inteligencji – 67 lat rozwoju*, Magazyn Brandsit, <https://www.magazyn.brandsit.pl/ewolucja-sztucznej-inteligencji-67-lat-rozwoju/>, dostęp 18.02.2025.
- Dudzińska M., Kocur-Bera K.**, *Definicja Małego Gospodarstwa Rolnego*, „Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich” 2013, Nr 1/IV.
- Encyklopedia PWN**; <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sztuczna-inteligencja;3983490.html>, dostęp 18.02.2025.
- Huang Y., Qian Y., Wei H. et al.**, *A survey of deep learning-based object detection methods in crop counting*, „Computers and Electronics in Agriculture” 2023, Vol. 215, 108425.
- Lattore V., Zingali L.C., Bragalli C. et al.**, *Smart Water Management in Agriculture: a Proposal for an Optimal Scheduling Formulation of a Gravity Water Distribution System* [w:] *IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry (MetroAgriFor)*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, listopad 2020.
- Mahato S., Neethirajan S.**, *Integrating Artificial Intelligence in dairy farm management – biometric facial recognition for cows*, *Information Processing in Agriculture*, 2024.

- Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO)**, <https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/en/>, dostęp 23.03.2025.
- Pawar J., Sonavale R., Prajka S. Sarkale**, *Transforming Cattle Farming with Artificial Intelligence: Innovations, Applications, and Implications for Precision Livestock Management and Sustainable Agriculture Practices*, „Revista Electrónica de Veterinaria”, Vol. 25, No. 1.
- Rada Europejska**, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/ai-explained/>, dostęp 19.20.2025.
- Rózanowski K.**, *Sztuczna Inteligencja: Rozwój, Szanse i Zagrożenia*, „Zeszyty Naukowe: Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki” 2007, nr 2.
- Sanyaolu M., Sadowski A.**, *The Role of Precision Agriculture Technologies in Enhancing Sustainable Agriculture*, „Sustainability” 2024, Vol. 16(15).
- Statista**, <https://www.statista.com/statistics/721921/forecasted-market-value-of-precision-farming-world-wide/>, dostęp 12.03.2025.
- Statista** na bazie danych Our World Data, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, dostęp 23.03.2025.
- Statista**, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, dostęp 23.03.2025.
- World Economic Forum**, <https://www.weforum.org/stories/2021/10/fuel-food-work-world-farms-agriculture/>, dostęp 23.03.2025.

otrzymano: 02.04.2025
zaakceptowano: 26.05.2025



The use of artificial intelligence in agriculture

Maciej Podstawka

Abstract

Nowadays, it is difficult to imagine the modern world without the involvement of technologies such as artificial intelligence (AI) – both in economic and social spheres. The concept was first formulated in 1956 at a conference in Dartmouth by J. McCarthy, an American computer scientist who is sometimes referred to in academic circles as the “father of artificial intelligence”¹. At that time, in Dartmouth, New Hampshire, he put forward the thesis that every precisely described aspect of learning or any other form of intelligence could be simulated by machines². The origins of the development of artificial intelligence – defined by the PWN encyclopaedia as a branch of science concerned with studying the mechanisms of human intelligence and with modelling and constructing systems capable of supporting or replacing intelligent human actions³, therefore date back to the 1950s. This field of computer science, alongside the ongoing global technological advancement observed over recent decades, has aroused growing interest among scholars. The intensive development of artificial intelligence became particularly noticeable in the 21st century, when the use of AI software for professional purposes became widespread. This process significantly contributed to the optimisation of work tools, as well as the mechanisation and automation of many processes – not only in production. The development of machine learning and advanced technologies based on artificial intelligence has not only changed the nature of various industries but also influenced the transformation of the agricultural sector. Among the greatest advantages of this process are undoubtedly: effective resource management in agriculture, precise real-time monitoring of crops and livestock, and more efficient reduction of negative environmental impact. Through the computing power of artificial intelligence algorithms adapted for agricultural purposes, it is possible, among

1. K. Ciesielska, *Ewolucja sztucznej inteligencji – 67 lat rozwoju*, Magazyn Brandsit, <https://www.magazyn.brandsit.pl/ewolucja-sztucznej-inteligencji-67-lat-rozwoju/>, access 18.02.2025.

2. Ibidem.

3. PWN Encyclopedia; <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sztuczna-inteligencja;3983490.html>, access 18.02.2025.

Maciej Podstawka, holder of a Master's degree in International Relations and Management from the University of Warsaw.

other things, to predict yields with high accuracy, optimise the use of water and fertilisers, and detect plant diseases and pests at an early stage. Despite the clear benefits that artificial intelligence can bring to agriculture, its large-scale implementation in this sector will also be associated with certain challenges. It appears that the most significant of these are the costs of implementation and maintenance, as well as the potential risk of software failures, which could lead to serious production delays and slowdowns. Nevertheless, the development of AI in agriculture is inevitable.

The aim of the study is to present the prospects for the use of artificial intelligence in agricultural activity.

Hypothesis: Artificial intelligence is being used more and more comprehensively and increasingly in agricultural, crop and livestock production.

Keywords: KRUS, agriculture, crop production, animal production, artificial intelligence (AI).

Introduction

Modern agriculture must now face numerous challenges – from climate change and the growing demand for food to the necessity of sustainable management of natural resources. Increasingly, modern technologies, including artificial intelligence (AI), are proving effective in addressing these issues. With each passing year, AI is undoubtedly gaining importance in the transformation of the agricultural sector. Thanks to AI, farmers can make more optimal decisions, manage their farms more effectively, and reduce their negative impact on the environment. The following text explores what artificial intelligence actually is and how it is practically applied in agriculture.

What is artificial intelligence and how does it work?

According to a definition developed by the European Council, an institution of the European Union, artificial intelligence is “the use of digital technology to create systems that can perform tasks usually requiring human intervention”⁴. Artificial intelligence is therefore intended to imitate or replicate the thinking of the human mind. Its operational system performs the following four steps⁵:

4. European Council, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/ai-explained/>, access 19.20.2025.

5. Ibidem.

- 1) analyses large amounts of data inputs,
- 2) detects patterns through algorithms,
- 3) performs task,
- 4) learns and improves performance.

Thus, the more examples and data artificial intelligence is presented with, the more precise its suggested outcomes or solutions become. AI encompasses areas such as evolutionary algorithms, heuristics, genetic algorithms, expert systems, artificial neural networks, and fuzzy logic⁶. Moreover, according to the classification proposed by the European Council, artificial intelligence is used to serve sectors such as:

- 1) manufacturing,
- 2) security,
- 3) education,
- 4) healthcare,
- 5) energy,
- 6) transport⁷.

Its application therefore also extends, indirectly, to the agricultural sector – specifically crop and livestock production, crop security, and the supply chain.

Precision agriculture

Considerations regarding the use of technology in agriculture should begin with an explanation of the concept of precision agriculture. This term refers to a comprehensive farm management system that enables precise control of production through a set of appropriate technological systems. Precision agriculture involves identifying yield variations in a cultivated field and their causes, introducing possible solutions based on economic rationale, and implementing new technologies⁸. Its application serves to optimise costs and revenues, as well as to improve environmental conditions. Precision agriculture is particularly important in the context of climate change and the growing global population, as it helps reduce resource consumption and achieve the maximum yield potential⁹. It is therefore no surprise that this innovative model of agricultural production is becoming increasingly popular on a global

6. K. Różanowski, *Sztuczna inteligencja: rozwój, szanse i zagrożenia*, "Zeszyty Naukowe: Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki" 2007, No. 2, p. 115.

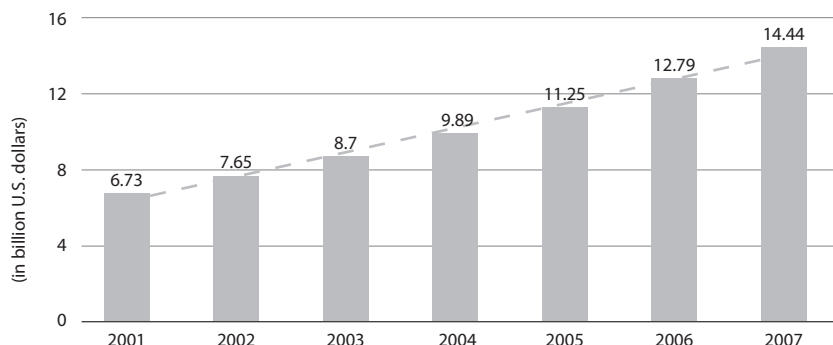
7. European Council, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/ai-explained/>, access 19.20.2025.

8. Y. Huang, Y. Qian, H. Wei et al, *A survey of deep learning-based object detection methods in crop counting*, "Computers and Electronics in Agriculture" 2023, Vol. 215, 108425.

9. M. Sanyaolu, A. Sadowski, *The Role of Precision Agriculture Technologies in Enhancing Sustainable Agriculture*, "Sustainability" 2024, Vol. 16(15).

scale. Below is a forecast of the value of the global precision agriculture market for the years 2021–2027, prepared by the German company Statista, which specialises in developing reports based on previously conducted market research. A clear upward trend can be easily observed in Figure 1 – indicating the growing value of precision agriculture worldwide.

Figure 1. Forecast market value of precision agriculture worldwide from 2021 to 2027



Source: Statista, <https://www.statista.com/statistics/721921/forecasted-market-value-of-precision-farming-worldwide/>, access 12.03.2025.

A 2021 study conducted by the Association of Equipment Producers, an American association operating in the agricultural and construction sectors, reveals tangible benefits resulting from the application of precision agriculture. According to the data, farmers within the surveyed group achieved specific, measurable results:

- 4% increase in crop production,
- 7% increase in fertilizer placement efficiency,
- 9% reduction in herbicide and pesticide use,
- 6% reduction in fossil fuel use,
- 4% reduction in water use¹⁰.

The development of precision agriculture would not be possible without the use of tools and systems that employ artificial intelligence. Through these, data is analysed, evaluated and verified – all of which contribute to the overall optimisation of agricultural cultivation. Devices such as specialist drones, sensors, and machines with integrated GPS systems are continuously transforming agriculture. Thanks to these technologies, farmers, for example, can map fields, analyse real-time data on crop

10. Association of Equipment Producers, <https://www.aem.org/news/the-environmental-benefits-of-precision-agriculture-quantified>, access 19.02.2025.

conditions, and automate agricultural tasks. AI systems, in turn, make it possible to forecast optimal cultivation measures based on machine learning models. All of these activities also contribute to the optimisation of resource use, which translates into more effective planning of fertilisation, irrigation, and the application of plant protection products.

Intelligent resource management

In order to optimise costs and revenues, as well as to increase crop yields, it is essential to manage the resources required for cultivation as efficiently as possible. Irrigation and soil fertilisation systems using artificial intelligence allow for more efficient distribution of resources than traditional methods, thanks to real-time measurements. The use of artificial intelligence is particularly crucial in regions which, due to their geographical conditions, lack abundant water resources because of low rainfall and the absence of reservoirs or watercourses. Moreover, agriculture is one of the sectors with the highest demand for water consumption, which is why it plays a vital role in shaping approaches to water conservation¹¹. In such circumstances, the application of intelligent resource management also contributes to reducing negative environmental impacts.

The specialist sensors that underpin intelligent systems for managing agricultural resources utilise innovative technologies and are continuously evolving. They provide access to data concerning soil, weather, and the crops themselves, based on which schedules for distributing resources such as water, fertilisers, or lighting (in greenhouse conditions) are established. For example, the amount of water needed by specific plants is assessed in relation to their growth stage, the climate, type of crop, soil moisture, and weather conditions. AI systems use dedicated algorithms that allow them to calculate changes in soil moisture for agricultural crops depending on the aforementioned factors. The entire production process thereby becomes an automated operation based on real-time data, enabling it to adapt continuously to changing conditions.

11. V. Lattore, L.C. Zingali, C. Bragalli et al, *Smart Water Management in Agriculture: a Proposal for an Optimal Scheduling Formulation of a Gravity Water Distribution System* [in:] *IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry (MetroAgriFor)*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, November 2020.

Intelligent crop monitoring

One of the major advantages of using artificial intelligence in agriculture is the ability to remotely monitor and control crops. Through specialist systems, farmers are able to read real-time data such as temperature, humidity, light levels, and even carbon dioxide emissions. This makes it possible to detect deficiencies, identify essential nutrients, and spot the early development of plant diseases, weeds, or pests. Under such conditions, the use of chemical agents in cultivation – such as pesticides – can be effectively reduced, which in turn improves plant health and decreases environmental pollution. Properly programmed AI models therefore contribute overall to increased agricultural efficiency, as well as reduced water usage and environmental impact. Modern crop monitoring tools include:

1. **Sensors:** Placed directly in the field, sensors provide continuous real-time access to fundamental parameters such as soil moisture and temperature. They offer detailed insights that enable precise adjustment of irrigation, fertilisation, and other resource management practices¹².
2. **Drones:** Equipped with high-quality cameras and sensors, drones allow for precise monitoring of crop conditions. They make it easy to assess plant growth, identify potential pest infestations, and detect nutrient deficiencies at a detailed level¹³.
3. **Satellite imagery:** Offers a broad perspective of crops and environmental conditions across large areas. Satellite images are particularly useful for tracking long-term changes in cultivation, such as soil degradation or the impact of weather conditions on fields¹⁴. In the case of Poland, satellite imagery – thanks to its precision – can replace the traditional commissions appointed by voivodes for estimating crop losses. These images may also be used in agricultural insurance as a tool for accurately determining the extent of damage.

Moreover, by analysing weather patterns, soil conditions, and historical data, AI models can predict yields with high accuracy. Artificial intelligence forecasts based on predictive models help farmers to plan production, manage resources efficiently, and ultimately reduce food waste in agricultural production.

12. Alteia, <https://alteia.com/resources/blog/crop-monitoring/>, access 3.03.2025.

13. Ibidem.

14. Ibidem.

Livestock farming and the use of AI

In addition to contributing to crop optimisation, artificial intelligence also supports another vital branch of agriculture: livestock farming. Thanks to modern technologies, farmers can primarily automate the processes of feeding and watering animals, as well as production processes, such as automatic egg collection or milking cows. AI-based systems in livestock farming, just like in crop cultivation, enhance overall resource use efficiency. Equally important, farmers can manage the care of livestock far more effectively. With the help of biometric identification technology adapted for agricultural purposes – originally developed for human facial recognition – farmers can continuously monitor the condition of their livestock¹⁵. This solution enables precise observation of individual animals' health, nutrition, and behaviour. It is worth noting that the identification system is now so advanced that it can distinguish between individual animals of the same species in detail. In the case of cattle, for instance, footage from cameras integrated with a specialised system based on AI algorithms makes it possible to recognise specific animals based on their unique physical features¹⁶. In this way, artificial intelligence algorithms continuously collect and store data, and then manage it – enabling accurate health monitoring of each cow.

In addition to the use of cameras in livestock farming, advanced technological sensors are also widely employed to collect a range of key information. These sensors can be placed directly on the animals' skin or within the facilities where the animals are kept. An example of the first application is the precise monitoring of animals' birthing times. The second involves real-time monitoring of conditions in the livestock environment, which allows, among other things, for the early detection of potential disease outbreaks. By using machine learning and predictive models, farmers can identify anomalies at an early stage, thereby reducing risks and improving the overall welfare of their livestock¹⁷.

15. S. Mahato, S. Neethirajan, *Integrating Artificial Intelligence in dairy farm management – biometric facial recognition for cows*, Information Processing in Agriculture, 2024.

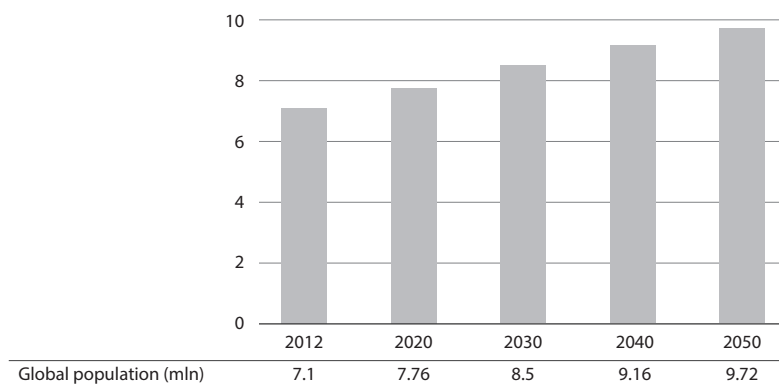
16. Ibidem.

17. J. Pawar, R. Sonavale, Prajkta S. Sarkale, *Transforming Cattle Farming with Artificial Intelligence: Innovations, Applications, and Implications for Precision Livestock Management and Sustainable Agriculture Practices*, "Revista Electrónica de Veterinaria" 2024, Vol. 25, No. 1, p. 525.

The future of artificial intelligence in agriculture

Over time, further development of artificial intelligence in agriculture can be expected – both in terms of technological advancement and its increasingly widespread practical application. Progress in robotics, automation, biotechnology, machine learning, and data analysis will be particularly conducive to this trend. Given forecasts predicting continuous global population growth in the coming decades, a corresponding increase in overall food demand is only natural. An inevitable phenomenon, strongly correlated with global population expansion, is therefore the rise in agricultural production. Figure 2 below presents a forecast of global population growth, while Figure 3 shows the projected increase in global crop production on arable land, as prepared by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

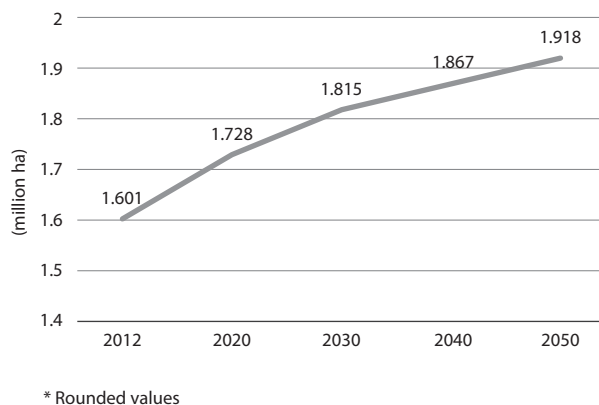
Figure 2. World population projections to 2050



* Rounded values

Source: Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), <https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/en/>, access 23.03.2025.

Figure 3. Forecast of global agricultural production on arable land to 2050



Source: Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), <https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/en/>, access 23.03.2025.

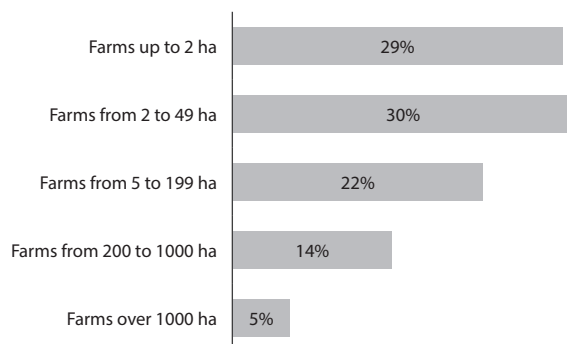
In such circumstances, the future of agriculture will inevitably require the optimisation of agricultural production efficiency, the effective minimisation of food waste, and the best possible resource management. The development of artificial intelligence in agriculture thus appears to be imperative. With each passing year, it becomes less of a futuristic vision and more of a necessity for the advancement of this sector of the economy. It is also worth noting that data analysis over the years, and the insights it provides, will enable better decision-making regarding the structure and composition of crops, as well as livestock production. The ongoing digital transformation of agriculture will therefore be key to optimising agricultural output and, consequently, ensuring food security for the entire global population.

Challenges of artificial intelligence in agriculture

A key challenge associated with the use of artificial intelligence in agriculture is its large-scale implementation. One of the main obstacles is the high investment cost, which can pose a barrier to both the adoption and maintenance of such solutions for farmers operating small-scale farms. Depending on the country, the definition of a “small farm” may vary. However, it is commonly accepted that small farms are

those with less than 1 ha, 2 ha, or 5 ha of agricultural land¹⁸. According to statistics from 2018, as many as 84% of the world's 570 million farms had an area of less than 2 hectares¹⁹. These farms were responsible for as much as 29% of global crop production intended for food, animal feed, and fuel²⁰.

Figure 4. Share of global crop production for food, animal feed and fuel by farm size in 2018



Source: Statista based on data from Our World Data, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, accessed 23.03.2025.

In such circumstances, it would be worth considering the development of financial or technological support models for small farms, for instance through grants, subsidies, or technology-sharing programmes. Without such measures, it is highly likely that the productivity gap between small farms (up to 2 ha) and larger agricultural holdings will continue to widen. Another significant challenge is digital exclusion, which affects many farmers – particularly in regions where access to the internet or the devices required to implement modern agricultural technologies is limited or non-existent. The digital divide between farmers may thus contribute further to the inequality between small and large farms. The lack of digital competence therefore represents a major obstacle to the effective use of AI-based technologies.

One of the risks associated with the use of AI systems in agriculture is the potential for serious operational downtime in the event of software failure. While automated agricultural solutions can naturally increase productivity, each failure can

18. Dudzińska M., Kocur-Bera K., *Definicja Małego Gospodarstwa Rolnego*, "Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich" 2013, No. 1/IV, p. 22.

19. World Economic Forum, <https://www.weforum.org/stories/2021/10/fuel-food-work-world-farms-agriculture/>, access 23.03.2025.

20. Statista, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, access 23.03.2025.

lead to significant interruptions in production. It seems essential, therefore, to provide training for farmers on the use of artificial intelligence in agricultural production.

Conclusion

Artificial intelligence has undoubtedly already become one of the key elements of modern agriculture – enabling not only increased production efficiency but also improved crop quality, animal welfare, and optimal resource management. The technological potential in agriculture is immense; however, to fully harness it, appropriate investments are essential – both in tools and infrastructure, as well as in farmer education in this area. There is no doubt that in the coming years we can expect further development of technologies that support agriculture. Accordingly, it will be important to implement these solutions responsibly, so that, wherever possible, farms of all sizes and every farmer can benefit from them. By supporting farmers' key decisions and automating processes, artificial intelligence can genuinely contribute to making agriculture around the world more sustainable. It is therefore beyond doubt that artificial intelligence is finding increasingly frequent and widespread application in both crop and livestock production.

Bibliography

- Alteia**, <https://alteia.com/resources/blog/crop-monitoring/>, access 3.03.2025.
- Association of Equipment Producers**, <https://www.aem.org/news/the-environmental-benefits-of-precision-agriculture-quantified>, access 19.02.2025.
- Ciesielska K.**, *Ewolucja sztucznej inteligencji – 67 lat rozwoju*, Magazyn Brandsit, <https://www.magazyn.brandsit.pl/ewolucja-sztucznej-inteligencji-67-lat-rozwoju/>, access 18.02.2025.
- Dudzińska M., Kocur-Bera K.**, *Definicja Małego Gospodarstwa Rolnego*, "Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich" 2013, No. 1/IV.
- PWN Encyclopedia**, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/sztuczna-inteligencja;3983490.html>, access 18.02.2025.
- Huang Y., Qian Y., Wei H. et al.**, *A survey of deep learning-based object detection methods in crop counting*, "Computers and Electronics in Agriculture" 2023, Vol. 215, 108425.
- Lattore V., Zingali L.C., Bragalli C. et al.**, *Smart Water Management in Agriculture: a Proposal for an Optimal Scheduling Formulation of a Gravity Water Distribution System* [in:] *IEEE International Workshop on Metrology for Agriculture and Forestry (MetroAgriFor)*, Institute of Electrical and Electronics Engineers, November 2020.

The use of artificial intelligence in agriculture

- Mahato S., Neethirajan S.**, *Integrating Artificial Intelligence in dairy farm management – biometric facial recognition for cows*, Information Processing in Agriculture, 2024.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO)**, <https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/en/>, access 23.03.2025.
- Pawar J., Sonavale R., Prajкта S. Sarkale**, *Transforming Cattle Farming with Artificial Intelligence: Innovations, Applications, and Implications for Precision Livestock Management and Sustainable Agriculture Practices*, “Revista Electrónica de Veterinaria” 2024, Vol. 25, No. 1.
- European Council**, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/ai-explained/>, access 19.20.2025.
- Różanowski K.**, *Sztuczna Inteligencja: Rozwój, Szanse i Zagrożenia*, “Zeszyty Naukowe: Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki” 2007, No. 2.
- Sanyaolu M., Sadowski A.**, *The Role of Precision Agriculture Technologies in Enhancing Sustainable Agriculture*, “Sustainability” 2024, Vol. 16(15).
- Statista**, <https://www.statista.com/statistics/721921/forecasted-market-value-of-precision-farming-world-wide/>, access 12.03.2025.
- Statista** based on data from Our World Data, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, access 23.03.2025.
- Statista**, <https://www.statista.com/chart/25902/share-of-global-crop-production-by-farm-size/>, access 23.03.2025.
- World Economic Forum**, <https://www.weforum.org/stories/2021/10/fuel-food-work-world-farms-agriculture/>, access 23.03.2025.

received: 02.04.2025
accepted: 26.05.2025



Bezpieczeństwo informacji w świecie na przykładzie Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego ze szczególnym uwzględnieniem ochrony danych osobowych

Katarzyna Banach, Martyna Lechowicz, Magdalena Szewczyk

Abstrakt

Spółeczeństwo informacyjne, w którym informacja posiada coraz większe znaczenie, naraża swoich obywateli na szczególną kategorię cyberzagrożeń, jaką jest naruszenie bezpieczeństwa i poufności informacji oraz nielegalnego wykorzystywania danych osobowych, co w efekcie często prowadzi do kradzieży tożsamości. Dlatego też w celu zapewnienia bezpieczeństwa informacji, a w szczególności ochrony danych osobowych, powstały prawa oraz reguły pozwalające określić sposób zarządzania, przetwarzania, ochrony i dystrybucji tych informacji. Od 28 maja 2018 roku odpowiedzialność za naruszenie bezpieczeństwa danych ponoszą zarówno administrator, jak i podmiot przetwarzający dane. Formy pozyskania i wykorzystania informacji mają swoje odzwierciedlenie w obowiązujących przepisach. W związku z tym podmioty publiczne opracowują Polityki bezpieczeństwa – dokumenty, które zawierają procedury i wewnętrzne zasady postępowania. Ich celem jest wprowadzenie standardów zabezpieczeń informacji oraz zaangażowanie pracowników w aktywne dbanie o bezpieczeństwo danych.

Głównym celem opracowania jest przedstawienie sposobu zapewnienia bezpieczeństwa informacji ze szczególnym uwzględnieniem ochrony danych osobowych na przykładzie Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo informacji, dane osobowe, informacja, KRUS, ochrona danych osobowych, polityka bezpieczeństwa.

Katarzyna Banach, słuchaczka studiów podyplomowych „Rolnicze Ubezpieczenia Społeczne – funkcjonowanie, administracja i aspekty prawne” na Uniwersytecie Kaliskim im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu, główny specjalista, Zespół Obsługi Rady Ubezpieczenia Społecznego Rolników, Centrala, Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego; **Martyna Lechowicz**, słuchaczka studiów podyplomowych „Rolnicze Ubezpieczenia Społeczne – funkcjonowanie, administracja i aspekty prawne” na Uniwersytecie Kaliskim im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu, główny specjalista, Biuro Zarządzania Kryzysowego, Spraw Obronnych i Bezpieczeństwa Informacji, Centrala, Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego; **Magdalena Szewczyk**, słuchaczka studiów podyplomowych „Rolnicze Ubezpieczenia Społeczne – funkcjonowanie, administracja i aspekty prawne” na Uniwersytecie Kaliskim im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu, główny specjalista, Biuro Prezesa, Centrala, Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego.

Wstęp

Powstanie społeczeństwa informacyjnego wiąże się z „dynamicznym rozwojem szeroko rozumianych technologii informacyjnych, umożliwiających zdobywanie, przetwarzanie, udostępnianie i przechowywanie informacji”¹. Tym samym podstawowym towarem jest produkt cyfrowy, czyli informacja (dokumenty, pieniądze, utwory muzyczne, oprogramowanie). To jeden z najistotniejszych czynników, które kształtują ludzkie społeczności. Wynalezienie nowych środków przekazu informacji stało się natomiast czynnikiem prowadzącym do znacznych przemian cywilizacyjnych. Upowszechnienie komputerów osobistych i rozwój dostępu do Internetu doprowadziły do uzyskania przez nie wpływu na kolejne sfery życia społecznego. To z kolei wpłynęło na szerszy rozwój technologii cyfrowych. Informacja bardzo zyskała na znaczeniu – w pewien sposób stała się elementem strategicznym, gdyż nastąpił wyraźny wzrost jej znaczenia nie tylko dla obywateli, lecz także dla instytucji publicznych i prywatnych. Ponieważ informacja pełni wiele istotnych funkcji – m.in. decyzyjną, kulturotwórczą oraz wspierającą rozwój wiedzy – powinna być odpowiednio zarządzana. Wprowadzenie Polityki bezpieczeństwa, której celem jest opracowanie wewnętrznych procedur i regulacji określających zasady postępowania, umożliwia wdrożenie standardów ochrony informacji i angażuje pracowników w ich aktywną ochronę.

Rewolucja w komunikacji, biorąc pod uwagę szybkość i zasięg wymiany informacji, dokonała się dzięki Internetowi, który zapewnił szybki i łatwy dostęp do danych – bez ograniczeń czasowych i geograficznych. Niestety Internet przyniósł ze sobą także nowe ryzyka i nowe zagrożenia. Związane są one z bezpieczeństwem informacji, systemów teleinformatycznych oraz prywatnością. Bezpieczeństwo informacji wymusza, aby zasoby informatyczne były tak zabezpieczone, aby informacje można było gromadzić, przetwarzać, przechowywać i przysyłać w sposób bezpieczny, bez narażania ich na jakiegokolwiek zagrożenia.

1. T.R. Aleksandrowicz, *Analitik informacji w administracji rządowej* [w:] *Analiza informacji w zarządzaniu bezpieczeństwem. Zarządzaniem bezpieczeństwem*, (red.) K. Liedel, P. Piasecka, T.R. Aleksandrowicz, Warszawa, Wyd. Difin SA, 2013, s. 11.

Sposoby zabezpieczenia informacji, czyli bezpieczeństwo informacji

Podstawowym zadaniem państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa i wolności obywateli. Zapisy Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z 1997 roku² wskazują, że bezpieczeństwo odnosi się do wielu kontekstów: publicznego, państwa, obywatela, wewnętrznego i zewnętrznego, ekologicznego. Art. 5 Konstytucji RP stanowi, iż „państwo strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując zasadą zrównoważonego rozwoju”³. Jak widać, zagwarantowanie bezpieczeństwa obywateli jest podstawowym zadaniem państwa. Państwo poprzez powołane instytucje publiczne zabezpiecza prawa obywateli, jak również strzeże ich bezpieczeństwa, także informacyjnego. Każda jednostka organizacyjna w swojej strukturze wprowadza komórki odpowiedzialne za bezpieczeństwo informacyjne. Tworzone są polityki bezpieczeństwa obowiązujące w danych jednostkach, które określają zakres przetwarzanych informacji, sposoby korzystania z nich oraz ochronę.

„Ochrona informacji jest koniecznością i obowiązkiem organizacji; także wymogi prawa nakładają na organizację obowiązek działań o charakterze organizacyjnym oraz technicznym w obszarze ochrony przetwarzanych informacji. Organizacja powinna zapewniać i utrzymywać odpowiedni poziom bezpieczeństwa informacji, dlatego informacje muszą być autentyczne, dostępne tylko dla uprawnionych, dostarczone w odpowiednim czasie i wyłącznie na właściwe stanowiska. Bezpieczeństwo informacji to planowe podejście do ochrony ważnych informacji w celu zapewnienia ich bezpieczeństwa. Obejmuje ludzi, procesy, infrastrukturę i systemy. Bezpieczeństwo informacyjne nie jest stanem stałym i jednorazowym, bo jak pokazuje praktyka musi być systematycznie utrzymywane, weryfikowane i monitorowane. Współczesne środki teleinformatyczne i oprogramowanie komputerowe powodują, że zmagania o informację nabierają szczególnego znaczenia”⁴.

Informacje są klasyfikowane według określonych grup lub kategorii. Do pierwszej z nich zalicza się informacje ogólne, takie jak wiadomości przekazywane w środkach masowego przekazu. W celach informacyjnych można upowszechniać informacje o aktualnych wydarzeniach, aktualne artykuły na tematy bieżące, informacje

2. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r., Dz. U. nr 78 poz. 483 ze zm.

3. Ibidem, art. 5.

4. I. Oleksiewicz, W. Krztoń, *Bezpieczeństwo współczesnego społeczeństwa informacyjnego w cyberprze-strzeni*, Warszawa, Rambler Press, 2017, s. 27–28.

polityczne lub religijne, wypowiedzi i zdjęcia reporterów, a także przemówienia osób publicznych. W zakres powyższej grupy wchodzi wszelkie utwory nadawane poprzez radio lub telewizję.

Do grupy informacji jawnych kwalifikuje się także informację publiczną, która na podstawie Ustawy z 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej stanowi, że jest nią każda informacja o sprawach publicznych. Ustawa ta określa katalog informacji, które mają charakter publiczny⁵. Zgodnie z art. 8 ww. ustawy został utworzony urzędowy publikator teleinformatyczny – Biuletyn Informacji Publicznej, który służy do powszechnego udostępniania informacji publicznej. Oczywiście ustawa przewiduje także możliwość nieudostępnienia informacji publicznej na podstawie przepisów o ochronie informacji niejawnych oraz innych tajemnic ustawowo chronionych.

Kolejną grupą są informacje prawnie chronione, do których zalicza się dwie grupy informacji: informacje szczególne, takie jak dane osobowe, oraz informacje wrażliwe, czyli tajemnice zawodowe. Dane osobowe to grupa informacji umożliwiających zidentyfikowanie osoby fizycznej⁶. Ustawa nie określiła szczegółowo, jakie informacje zalicza się do danych osobowych, jednakże wskazała, że mogą to być wszelkie dane, które pozwolą na powiązanie ich z określoną osobą. Są więc to informacje, które pozwalają na ustalenie tożsamości danej osoby. „Wykorzystuje się do tego celu łatwo osiągalne i popularne źródła. Identyfikacji osoby można dokonać na dwa sposoby: pośrednio lub bezpośrednio, tj. za pomocą informacji takich jak: numer identyfikacyjny, cechy fizyczne, fizjologiczne, umysłowe, ekonomiczne, kulturowe oraz społeczne”⁷. Dane osobowe mogą być przetwarzane tylko w ściśle określonym celu oraz za zgodą osoby, której one dotyczą. Wyróżnia się kilka kategorii tych danych. Są to:

- 1) „podane dane osobowe – dane osobowe świadomie podane przez osoby fizyczne, np. przy wypełnianiu formularza online;
 - 2) zaobserwowane dane osobowe – dane osobowe rejestrowane automatycznie, np. za pomocą plików cookies lub czujników online, lub telewizji przemysłowej umożliwiającej rozpoznanie twarzy;
 - 3) pochodne dane osobowe – dane osobowe „tworzone” z innych danych w stosunkowo prosty i bezpośredni sposób, np. przy obliczaniu zdolności kredytowej klienta;
- Wynioskowane dane osobowe – dane osobowe tworzone za pomocą bardziej złożonych metod analitycznych (np. poprzez odszukiwanie korelacji między zestawami danych i wykorzystanie tych korelacji do kategoryzacji lub profilowania przyszłych

5. Ustawa z 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej, Dz. U. 2022 poz. 902.

6. Ustawa z 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych, Dz. U. 2019 poz. 1781, art. 6 ust. 1.

7. S. Wojciechowska-Filipek, Z. Ciekanowski, *Bezpieczeństwo funkcjonowania w cyberprzestrzeni. Jednostki-Organizacji-Państwa*, Wydanie II, Warszawa, CeDeWu, 2019, s. 198.

wyników zdrowotnych). Dane wynioskowane są oparte na prawdopodobieństwach i w związku z tym są mniej pewne niż dane pochodne”⁸.

Jak wcześniej wspomniano, do informacji wrażliwych zalicza się tajemnice zawodowe, które można pozyskać w czasie pełnienia określonej funkcji lub wykonywania danego zawodu. Do katalogu takich informacji można zaliczyć: tajemnicę dziennikarską, medyczną, handlową, bankową czy przedsiębiorstwa. Odrębną kategorię danych, które podlegają szczególnej ochronie, stanowią informacje niejawne. Informacje te odnoszą się w szczególności do szeroko rozumianego bezpieczeństwa państwa, posiadają własną klasyfikację oraz wynikające z niej klauzule tajności. W ustawie o ochronie informacji niejawnych zostały określone cztery klauzule: „ściśle tajne”, „tajne”, „poufne” oraz „zastrzeżone”⁹.

Zgodnie z definicjami określonymi w Ustawie z 5 sierpnia 2010 roku o ochronie informacji niejawnych klauzulę:

- „ściśle tajne” stosuje się do informacji niejawnych, których ujawnienie spowoduje wyjątkowo poważną szkodę Rzeczypospolitej Polskiej, np. zagrozi niepodległości, suwerenności lub integralności terytorialnej RP, zagrozi bezpieczeństwu wewnętrznemu czy osłabi gotowość obronną państwa;
- „tajne” oznacza się informacje niejawne, których ujawnienie mogłoby wyrządzić poważną szkodę Rzeczypospolitej Polskiej – na przykład pogorszyć jej stosunki międzynarodowe, zakłócić przygotowania obronne lub spowodować duże straty w interesach ekonomicznych państwa;
- „poufne” otrzymują informacje niejawne, których nieuprawnione ujawnienie spowoduje szkodę Rzeczypospolitej Polski poprzez np. utrudnienie polityki zagranicznej państwa, zagrozi bezpieczeństwu obywateli czy utrudni wykonywanie zadań służbom ochrony bezpieczeństwa kraju;
- natomiast najniższą klauzulę „zastrzeżone” otrzymują informacje niejawne, które nie mają wyższej klauzuli tajności, a ich nieuprawnione ujawnienie może mieć szkodliwy wpływ na wykonywanie przez organy władzy publicznej lub inne jednostki zasad w zakresie m.in. obrony narodowej, polityki zagranicznej, bezpieczeństwa publicznego czy przestrzegania prawa i wolności obywateli.

Dla każdej z powyższych klauzul tajności zostały określone wymagania, które muszą być spełnione dla zapewnienia ochrony informacji niejawnych przed ujawnieniem. Wybór i nadanie klauzuli dla danych dokumentów dokonuje osoba, która jest uprawniona do ich podpisania. Takie dokumenty udostępnia się wyłącznie osobom uprawnionym, które posiadają odpowiednie poświadczenie bezpieczeństwa, otrzymane po pomyślnym

8. M. Gumularz, P. Kozik, *Ochrona danych osobowych. Kontrola i postępowanie w sprawie naruszenia przepisów. Poradnik ze wzorami*, Wydanie II, Warszawa, Wolters Kluwer, 2022, s. 24.

9. Ustawa z 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych, Dz. U. 2024 poz. 632 ze zm.

przeprowadzeniu określonego w ustawie postępowania sprawdzającego i odbyciu szkolenia z zakresu ochrony informacji niejawnych. Udostępnienie tych dokumentów ograniczone jest tylko do niezbędnego zakresu, związanego ściśle z wykonywaną pracą na danym stanowisku. Wymogiem jest także, aby takie udostępnienie następowało w warunkach, które uniemożliwiają ich nieuprawnione ujawnienie, np. w kancelariach tajnych lub innych pomieszczeniach spełniających wymagania określone w ustawie i przepisach wykonawczych. Wyróżnia się także podział informacji dokonywany pod kątem kryteriów jakości związanych z ich ochroną, takich jak:

- 1) „tajność – informuje o wymaganym stopniu ochrony informacji przed nieuprawnionym dostępem; stopień tajności jest uzgadniany przez osoby lub organizacje dostarczające i otrzymujące informację;
- 2) integralność – oznacza, że na informacji nie zostały wykonane niedozwolone działania;
- 3) dostępność – oznacza wymagany przez użytkownika (lub zapisany w wymaganiach stawianych systemowi przetwarzania informacji) stopień dostępności danych, procesów i aplikacji;
- 4) rozliczalność – określa możliwość identyfikacji użytkowników informacji i systemu teleinformatycznego oraz wykorzystanych przez nich usług; kryterium to decyduje także o możliwości prowadzenia skutecznej analizy powłamaniowej;
- 5) niezaprzeczalność – informacje o możliwości wyparcia się uczestnictwa przez podmiot uczestniczący w wymianie informacji;
- 6) autentyczność – oznacza możliwość jednoznacznego stwierdzenia, jaki podmiot przesłał dane”¹⁰.

Kryteria powyższe zależą głównie od samej informacji, jak również od przyjętych rozwiązań organizacyjnych i technicznych systemu, który je przetwarza.

W społeczeństwie informacyjnym informacja stała się siłą napędową współczesnego społeczeństwa, postrzeganą jako surowiec, towar i produkt na sprzedaż. Obecnie ma ona niezwykle ważną rolę społeczną, a jej siła ma wpływ zarówno na życie osobiste, jak i zawodowe człowieka.

„Jedną z najważniejszych kwestii ochrony bezpieczeństwa jest opracowanie przez organizację polityki bezpieczeństwa informacji. Jest to udokumentowany zbiór zasad, praktyk i procedur, w którym dana organizacja określa, w jaki sposób chroni aktywa systemu informacyjnego oraz przetwarzanie informacji. Jest to dokument, który wskazuje na zaangażowanie kierownictwa w bezpieczeństwo informacji, a także określa, jaki wpływ na realizację i wspieranie wizji i misji organizacji ma bezpieczeństwo informacji. Opracowanie polityki bezpieczeństwa przebiega w kilku etapach, na które składają się:

10. K. Liderman, *Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania*, Wydanie II, Warszawa, PWN, 2017, s. 17.

- analiza potrzeb – określenie zagrożeń, oszacowanie potencjalnych strat, inwentaryzacja systemu informacyjnego, zdefiniowanie wymagań, analiza możliwych rozwiązań, określenie optymalnego sposobu inwestowania;
- definiowanie polityki bezpieczeństwa – określenie celów, wyznaczenie zależności, określenie przepływów informacyjnych, opublikowanie zasad bezpieczeństwa, zaplanowanie szkoleń, sposobów monitorowania i kontroli stosowania polityki bezpieczeństwa;
- wdrażanie polityki bezpieczeństwa – opublikowanie polityki bezpieczeństwa, powołanie zespołów, przydzielenie prac, weryfikacja znajomości polityki bezpieczeństwa, szkolenia praktyczne, informowanie o istotnych wydarzeniach i zmianach;
- kontroling, monitoring bezpieczeństwa – konfrontacja rzeczywistości z zaplanowaną polityką, audyt bezpieczeństwa, przegląd wydarzeń związanych z bezpieczeństwem, monitorowanie aktywności systemu, gromadzenie i analiza informacji, sprawdzanie poziomu znajomości zasad bezpieczeństwa przez pracowników¹¹.

Każdy z powyższych elementów ma wpływ na jakość prowadzonej Polityki bezpieczeństwa informacji. Może wydawać się, że przygotowanie ww. dokumentu nie stanowi wyzwania dla przedsiębiorstwa czy instytucji. Niestety jest to bardzo mylne założenie. W dobie społeczeństwa informacyjnego, szybkości zachodzących zmian oraz błyskawicznego rozwoju nowych form komunikacji, bardzo ważne jest wprowadzenie właściwie przygotowanej Polityki bezpieczeństwa zawierającej wszystkie niezbędne elementy ochrony informacji.

Rozporządzenie o ochronie danych osobowych, czyli RODO

Od 1997 roku w Polsce funkcjonuje Ustawa o ochronie danych osobowych (UODO), która reguluje zasady przetwarzania danych osobowych oraz obowiązki administratora danych. Ustawa została wprowadzona w związku z koniecznością wdrożenia zapisów dyrektywy 95/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 24 października 1995 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w zakresie przetwarzania danych osobowych i swobodnego przepływu tych danych¹².

11. S. Wojciechowska-Filipek, Z. Ciekanowski, op. cit., s. 157.

12. G.P. Wójcik, *Obowiązki przedsiębiorców wynikające z RODO*, Wydanie I, Warszawa, CeDeWu, 2021, s. 13.

Jednak dopiero uchylenie ww. dyrektywy i „wejście w życie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych (Rozporządzenie RODO) wywołało wstrząs społeczny¹³”.

„Obowiązujące od 21 lat zasady przetwarzania danych osobowych nie zostały zastąpione, lecz zaktualizowane i istotnie wzmocnione. (...). System ochrony nadal opiera się na podstawowych zasadach, takich jak zasady celowości, adekwatności czy ograniczenia czasowego, nadal wymaga wykazania podstawy prawnej przetwarzania i zwiększa rygoryzm tego wymogu w stosunku do danych wrażliwych, nadal przyznaje osobie, której dane dotyczą, prawo dostępu do nich, korygowania ich i sprzeciwu wobec ich przetwarzania itd. Jednak elementy tej konstrukcji zostały zmodernizowane ze względu na rosnący wpływ Internetu i nowych technologii na ochronę danych osobowych¹⁴”.

Rysunek 1. Dziesięć najważniejszych zmian wprowadzonych przez RODO

1. Bezpośrednia odpowiedzialność przetwarzającego dane
2. Zgłoszenie naruszeń
3. Nowe i rozszerzone prawa obywateli
4. Ograniczenia profilowania
5. Wyznaczenie inspektora ochrony danych
6. Inwentaryzacja danych i wymagania wobec dokumentacji
7. Zgody
8. Rozbudowanie obowiązku informacyjnego
9. Ocena wpływu ochrony danych
10. Transfer danych poza Unię Europejską

Źródło: G.P. Wójcik, *Obowiązki przedsiębiorców wynikające z RODO*, Wydanie I, Warszawa, CeDeWu, 2021, s. 17.

„Coraz większe znaczenie zyskuje zatem zapewnienie właściwej ochrony przetwarzanych danych, w szczególności danych osobowych. Ich przetwarzanie może bowiem powodować negatywne konsekwencje dla społeczeństwa (zbiorowości) i dla jego poszczególnych członków.

13. A. Sobczak, *RODO Rozproszona władza publiczna*, Wydanie I, Kraków, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019, s. 11.

14. M. Krzysztofek, *Ochrona danych osobowych w Unii Europejskiej po reformie. Komentarz do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i rady (UE) 2016/679*, Warszawa, C.H. Beck, 2016, s. 6.

Ataki cybernetyczne skutkujące wyciekami danych do sieci, rozwój przestępczości cybernetycznej, wykradanie tożsamości, nielegalna sprzedaż danych do celów marketingowych oraz niekontrolowane i niezgodne z prawem przetwarzanie tych danych, to tylko niektóre ze zjawisk szkodliwych społecznie, których eliminowanie jest w interesie publicznym. (...).

Zapewnienie ochrony danych osobowych ma również istotne znaczenie dla osób fizycznych. Wpływa ono bowiem na skuteczność realizacji prawa do prywatności. Prawo to obejmuje zasady i reguły odnoszące się do różnych sfer życia jednostki, a ich wspólnym mianownikiem jest przyznanie jednostce prawa do życia własnym życiem układanym według własnej woli z ograniczeniem do niezbędnego minimum wszelkiej ingerencji zewnętrznej¹⁵.

W Polsce przepisy zaczęły być stosowane bezpośrednio od 25 maja 2018 roku. Ustanowiono nowy organ właściwy w sprawie ochrony danych osobowych – Prezesa Urzędu Ochrony Danych Osobowych (PUODO), który zastąpił dotychczasowy organ nadzoru – Generalnego Inspektora Ochrony Danych Osobowych (GIODO).

Każdego przedsiębiorcę unijnego mającego do czynienia z danymi osobowymi, obowiązuje RODO. Za przestrzeganie tych zasad odpowiedzialny jest Administrator, czyli jednostka organizacyjna, która decyduje o celach i środkach przetwarzania danych osobowych – w niniejszej pracy będzie to Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego (KRUS). Jest to instytucja powołana Ustawą z 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników¹⁶, która zgodnie z art. 2 ust. 1 przedmiotowej ustawy określiła, że Kasa realizuje ubezpieczenie społeczne rolników. Kasą Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego kieruje Prezes – centralny organ administracji rządowej.

Dobrą praktyką jest wyznaczenie inspektora ochrony danych (IOD). W rozporządzeniu RODO brak jest definicji wyżej wskazanej funkcji, a zapisy obejmują tylko jego miejsce w strukturze przedsiębiorstwa oraz należące do niego zadania.

W przedsiębiorstwie powinny obowiązywać wewnętrzne uregulowania dotyczące ochrony danych osobowych, które muszą określać zastosowane środki bezpieczeństwa, służące utrzymaniu integralności, poufności i rozliczalności danych, a także dostępności systemów i usług przetwarzania.

W Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego wprowadzono – zarządzeniem nr 15 Prezesa KRUS z 9 lipca 2024 r. – Politykę bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych oraz Instrukcję zarządzania systemami informatycznymi, służącymi

15. M. Błażewski, J. Behr, *Środki prawne ochrony danych osobowych*, Wrocław, Prace Naukowe Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2018, s. 21.

16. Ustawa z 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników, Dz.U. 2024 poz. 90 ze zm.

do przetwarzania danych osobowych w KRUS i określającymi zasady, procedury i odpowiedzialność w zakresie ochrony danych osobowych.

Zgodnie z rozporządzeniem RODO „każdy podmiot musi samodzielnie oceniać ryzyko, jakie przetwarzanie danych osobowych może spowodować dla praw i wolności osób, których te dane dotyczą. To właśnie te wartości należy przede wszystkim brać pod uwagę”¹⁷.

RODO „nie odnosi się wprost do procesu zarządzania ryzykiem i nie wskazuje konkretnej metody przeprowadzania oceny w tym zakresie. Każdy podmiot musi dokonywać jej samodzielnie, uwzględniając wiele specyficznych dla niego czynników, takich jak: wielkość, struktura organizacyjna, możliwości techniczne czy zakres i rodzaj danych oraz cel ich przetwarzania. Jednym ze skutecznych systemowych sposobów dokonywania oceny ryzyka jest wdrożenie w danej jednostce procesu zarządzania ryzykiem”¹⁸.

Na tym etapie warto zwrócić uwagę na znaczenie ochrony danych osobowych w szczególnie wymagających warunkach, jakie przyniosła pandemia COVID-19, w związku ze wzrostem liczby osób pracujących zdalnie.

Zacznijmy od najważniejszego – praca zdalna nie zwalnia z przestrzegania zasad RODO. „RODO pozwala właściwym organom ds. zdrowia publicznego i pracodawcom na przetwarzanie danych osobowych w kontekście epidemii, zgodnie z prawem krajowym i na określonych w nim warunkach (...)”¹⁹. Praca zdalna jest możliwa i posiada podstawy prawne, ale aby zabezpieczyć obszary ochrony danych osobowych, niezbędne jest przestrzeganie ustalonych standardów i zaleceń.

Urząd Ochrony Danych Osobowych przedstawił wytyczne dotyczące bezpieczeństwa danych osobowych podczas pracy poza biurem. Dotyczą one użytkowania urządzenia, e-maila oraz dostępu do sieci i chmury. Należy pamiętać, że urządzenia i oprogramowanie przekazane przez pracodawcę służą tylko i wyłącznie do wykonywania obowiązków służbowych. Należy zawsze postępować zgodnie z przyjętą w organizacji procedurą bezpieczeństwa²⁰.

Praca zdalna niesie za sobą szereg obowiązków w obszarze ochrony danych osobowych. Należy również pamiętać o zapewnieniu przestrzegania przepisów RODO. Dotyczy to zarówno pracownika, jak i pracodawcy. Jedynie rygorystyczne przestrzeganie zasad i wytycznych zapewni pełne bezpieczeństwo pracy i nie narazi nikogo na ryzyko utraty lub wycieku danych.

17. UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/126/208>, dostęp 7.02.2025.

18. Ibidem.

19. UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/138/1463>, dostęp 26.04.2022; Oświadczenie Przewodniczącej Europejskiej Rady Ochrony Danych, Andrea Jelinek w sprawie przetwarzania danych osobowych w kontekście pandemii COVID-19 z 19 marca 2020 r.

20. UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/138/1459>, dostęp 26.04.2022.

Ochrona danych osobowych w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego

Na podstawie art. 59 ust. 3 Ustawy z 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników oraz art. 24 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (Dz. Urz. UE. L. Nr 119, str. 1) w KRUS wprowadzono zarządzeniem nr 15 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 roku:

1. Politykę bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych KRUS.
2. Instrukcję zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego²¹.

Dokumenty te są ważnymi wytycznymi mającymi na celu zapewnienie przestrzegania przepisów prawa unijnego i krajowego dla zapewnienia bezpieczeństwa przetwarzanych danych osobowych.

Dodatkowo dla zapewnienia właściwej ochrony pozostałym zasobom informacyjnym Kasy opracowano i wprowadzono w życie Politykę Bezpieczeństwa Informacji, której podstawowym zadaniem jest ochrona aktywów poprzez utrzymanie, doskonalenie i rozwój systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (zwany w Kasie Zintegrowanym Systemem Zarządzania), dzięki któremu łatwiej zidentyfikować zagrożenia oraz zminimalizować ryzyko utraty informacji. System funkcjonuje we wszystkich jednostkach i komórkach organizacyjnych Kasy i jest zgodny z wymaganiami:

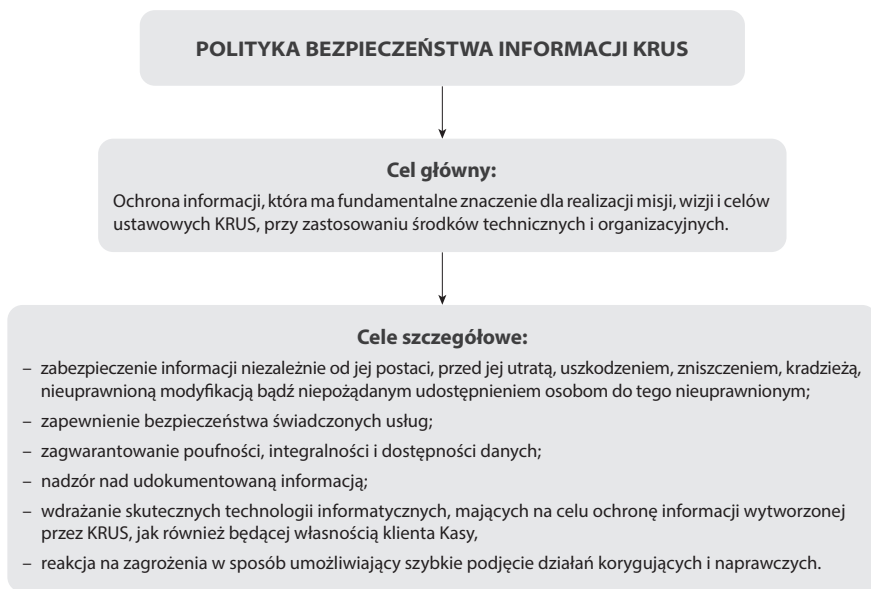
- 1) norm: ISO 9001, ISO/IEC 27001 i ISO 37001, Zarządzeniem nr 3 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 2 lutego 2023 r. w sprawie utrzymania i doskonalenia w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Zintegrowanego Systemu Zarządzania na podstawie wymagań obowiązujących norm: ISO 9001, ISO/IEC 27001 i ISO 37001 oraz określenia zakresu odpowiedzialności w ramach Zintegrowanego Systemu Zarządzania;
- 2) standardów kontroli zarządczej dla sektora finansów publicznych.

Warto zaznaczyć, że do wspomnianego systemu dostęp mają wszyscy pracownicy Kasy, co pozwala im na bieżąco zapoznawać się z nowymi wytycznymi, sprawdzać obowiązujące przepisy prawa wewnętrznego oraz dwa razy do roku realizować wymóg

21. Zarządzenie Nr 15 Prezesa Kasy rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r. w sprawie wprowadzenia w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Polityki bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych oraz Instrukcji zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych, Dz. Urz. KRUS 2024 poz. 16.

zdawania testów mających na celu weryfikację posiadanej wiedzy z zakresu realizowanych zadań i obowiązujących procedur.

Rysunek 2. Cele Polityki bezpieczeństwa KRUS



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Księgi Zintegrowanego Systemu Zarządzania KRUS, Wydanie XXIII, 1 października 2024 roku.

Osobą odpowiedzialną za wykonywanie obowiązków z zakresu przetwarzania i ochrony danych osobowych jest Inspektor Ochrony Danych (IOD) – tj. Dyrektor Biura Zarządzania Kryzysowego, Spraw Obronnych i Bezpieczeństwa Informacji Centrali KRUS, którego powołuje Prezes Kasy. Do zadań IOD należy:

- 1) „informowanie Administratora Danych (Kasę Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego) i pracowników, którzy przetwarzają dane osobowe, o obowiązkach wynikających z przetwarzania danych osobowych oraz doradzanie im w tym zakresie;
- 2) monitorowanie przestrzegania przepisów o ochronie danych osobowych, w tym Polityki bezpieczeństwa i Instrukcji, a także podział obowiązków oraz działania zwiększające świadomość;
- 3) udzielanie zaleceń co do oceny skutków dla ochrony danych i monitorowanie wykonania ochrony danych, przeprowadzanie inspekcji w oddziałach regionalnych Kasy w tym zakresie;
- 4) opracowywanie wytycznych i zaleceń w zakresie ochrony danych osobowych;

- 5) współpraca z organem nadzorczym oraz pełnienie funkcji punktu kontaktowego dla organu nadzorczego w kwestiach związanych z przetwarzaniem, w tym z uprzednimi konsultacjami, a także w stosowanych przypadkach prowadzenie konsultacji we wszelkich innych sprawach;
- 6) opracowywanie i aktualizowanie Polityki bezpieczeństwa i Instrukcji oraz przestrzeganie zasad w nich określonych;
- 7) prowadzenie zbiorczego wykazu zbiorów danych osobowych przetwarzanych w Kasie²².

Inspektor Ochrony Danych gromadzi dokumentację z przeprowadzonych w KRUS analiz ryzyka dotyczących zidentyfikowanych ryzyk odnośnie ochrony danych osobowych, planów minimalizacji tych ryzyk, podnosi świadomość pracowników KRUS odnośnie ryzyk i incydentów bezpieczeństwa dotyczących ochrony danych osobowych. IOD prowadzi zbiorczy rejestr danych w Kasie, który to otrzymuje rejestry zbiorów danych od Koordynatora Bezpieczeństwa Informacji – KBI (którym jest każdy dyrektor oddziału regionalnego KRUS) oraz od Koordynatora Zbioru Danych Osobowych – KZDO (którym jest każdy kierownik komórki organizacyjnej w Centrali Kasy). Rejestr prowadzony jest w formie elektronicznej lub papierowej.

Z kolei do zadań KBI i KZDO m.in. należy:

- 1) „organizacja przetwarzania i dbanie o bezpieczeństwo danych osobowych poprzez wdrażanie odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych zaprojektowanych w celu skutecznej realizacji zasad ochrony danych i w celu nadania przetwarzaniu niezbędnych zabezpieczeń, tak by spełnić wymogi RODO oraz chronić prawa osób, których dane osobowe dotyczą;
- 2) wdrażanie odpowiednich środków technicznych i organizacyjnych, aby przetwarzane były tylko te dane osobowe, które są niezbędne do osiągnięcia każdego konkretnego celu przetwarzania;
- 3) poprzez proces zarządzania ryzykiem prowadzenie systematycznej oceny, czy stopień bezpieczeństwa jest odpowiedni, uwzględniający ryzyko związane z przetwarzaniem danych osobowych, w szczególności wynikające z przypadkowego, niezgodnego z prawem zniszczenia, utraty, modyfikacji, nieuprawnionego ujawnienia, nieuprawnionego dostępu do danych osobowych przesyłanych, przechowywanych lub w inny sposób przetwarzanych;
- 4) podejmowanie decyzji o udostępnieniu danych osobowych innym osobom lub podmiotom;

22. Polityka bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, załącznik nr 1 do zarządzenia nr 15 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r.

- 5) w przypadku powierzenia administrowanych danych innemu podmiotowi, przygotowanie projektu, a następnie zawarcie umowy o powierzenie przetwarzania danych osobowych;
- 6) zgłaszanie do IOD zbiorów danych osobowych, w których przetwarzane są dane osobowe, a których jest koordynatorem oraz potrzebę ich aktualizacji lub wykreślenia;
- 7) niezwłoczne informowanie, zgodne z procedurą określoną w Zintegrowanym Systemie Zarządzania, zwanym dalej „ZSZ”, IOD o stwierdzonych nieprawidłowościach i incydentach w zakresie ochrony danych osobowych w administrowanych zbiorach;
- 8) współpraca z IOD w zakresie doskonalenia metod oraz sposobów zabezpieczania i ochrony zbiorów danych osobowych;
- 9) nadzorowanie zasad ochrony, przechowywania i niszczenia kopii bezpieczeństwa zbiorów danych osobowych; (...);
- 10) przekazywanie do IOD, w terminie do 20 stycznia, sprawozdania za rok poprzedni, uwzględniającego liczbę, zakres tematyczny, a także odbiorców, którym udostępniono przetwarzane dane osobowe;
- 11) nadawanie, modyfikowanie i odwoływanie upoważnień osobom do przetwarzania danych osobowych w powierzonych systemach/zbiorach. (...);
- 12) prowadzenie:
 - Rejestru osób upoważnionych do przetwarzania danych osobowych w zbiorach;
 - Rejestru upoważnień wydanych Administratorowi Systemów Informatycznych (ASI);
 - Rejestru osób upoważnionych do wykonywani funkcji ASI (...);
 - Rejestru zbiorów danych osobowych przetwarzanych w Kasie (...);
 - Rejestru czynności przetwarzania (...) oraz przekazywanie go po bieżącej aktualizacji do IOD;
 - Rejestru udostępnienia danych osobowych (...);
 - Wykazu budynków, pomieszczeń lub części pomieszczeń tworzących obszar, w którym przetwarzane są dane osobowe oraz przekazywanie go po bieżącej aktualizacji do IOD”²³.

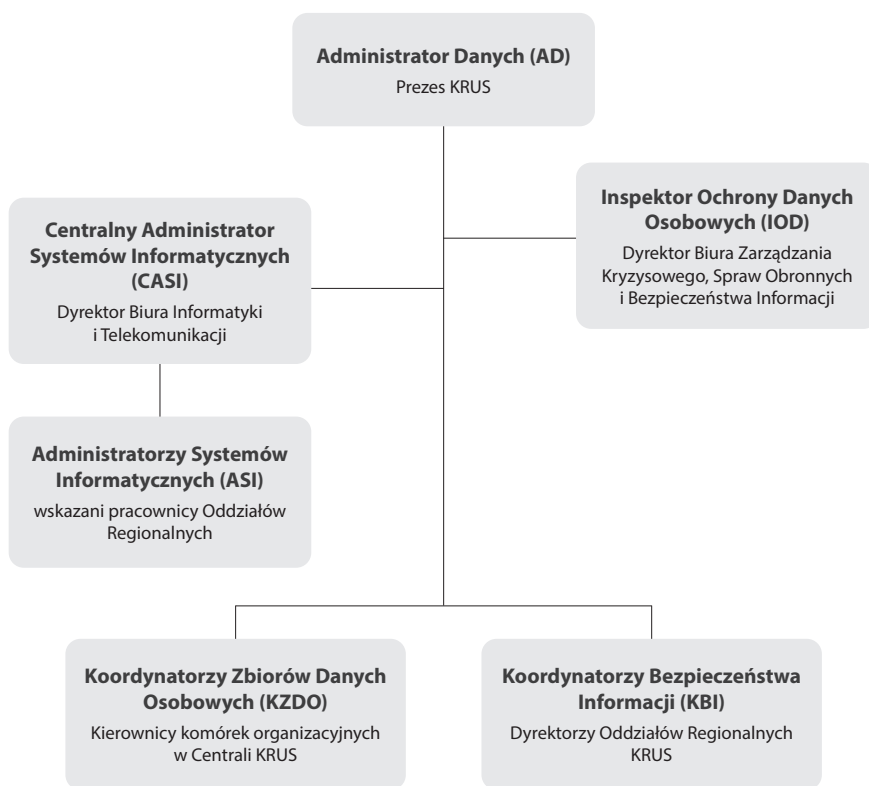
Tak szeroki zakres działania dyrektorów oddziałów regionalnych Kasy pozwala na należyte wykonywanie czynności służbowych z zakresu bezpieczeństwa informacji, jak również ochrony danych osobowych. Należy pamiętać, że jednostki organizacyjne KRUS, jakimi są oddziały regionalne i podlegające im placówki terenowe Kasy, są głównym miejscem kontaktu pracowników z klientami zewnętrznymi Kasy, czyli zarówno ubezpieczonymi, świadczeniobiorcami, jak i wykonawcami zadań zleconych.

23. Ibidem.

Dlatego też tak ważne jest, aby osoby pełniące funkcję KBI właściwie wykonywały nałożone na nich czynności.

Przedstawione powyżej zadania realizowane są, jak już wspomniano, przez kierowników komórek organizacyjnych w Centrali Kasy, czyli dyrektorów biur merytorycznych i pełnomocników Prezesa powołanych do kierowania wskazanymi zespołami. Praca wykonywana w ramach pełnionych przez nich obowiązków także powinna uwzględniać wymogi polityki bezpieczeństwa KRUS.

Rysunek 3. Struktura funkcji przypisanych w ramach Polityki bezpieczeństwa KRUS



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Zarządzenia nr 15 Prezesa KRUS z 9 lipca 2024 r. w sprawie wprowadzenia w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Polityki bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych oraz Instrukcji zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych.

Z uwagi na fakt, że przetwarzanie danych osobowych w dużej mierze odbywa się przy zastosowaniu programów i systemów informatycznych przeznaczonych do tego, warto tutaj wspomnieć także o dwóch ważnych funkcjach: CASI i ASI. Prezes Kasy

wyzaczył Dyrektora Biura Informatyki i Telekomunikacji Centrali Kasy na Centralnego administratora systemów informatycznych. CASI głównie:

- 1) „odpowiada za zarządzanie centralnymi systemami informatycznymi, w szczególności implementację w systemach reguł wynikających z przepisów prawa, a w przypadku usług informatycznych świadczonych przez podmioty zewnętrzne, zapewnienie i przygotowanie projektu umów o powierzenie przetwarzania danych osobowych;
- 2) organizuje i koordynuje szkolenia osób przewidzianych do realizowania zadań administratora systemów informatycznych w zakresie danych osobowych przetwarzanych w formie elektronicznej z wykorzystaniem systemu informatycznego;
- 3) prowadzi nadzór merytoryczny nad pracami ASI zatrudnionymi w Centrali Kasy;
- 4) wydaje wytyczne i wskazówki techniczne dla ASI w jednostkach organizacyjnych Kasy”²⁴.

Osoby wyznaczone na administratorów systemów informatycznych nadzorują prawidłowe funkcjonowanie systemów, stąd każdy „ASI odpowiada za eksploatację systemów informatycznych, a w szczególności za:

- 1) bieżące utrzymanie i modernizację infrastruktury techniczno-systemowej;
- 2) rejestrowanie i wyrejestrowywanie użytkowników z systemu informatycznego;
- 3) przydzielanie uprawnień do poszczególnych funkcji;
- 4) określenie trybu i częstotliwości zmiany haseł oraz reguł ich tworzenia;
- 5) wykonywanie procedury kopii bezpieczeństwa oraz ich właściwe przechowywanie, sprawdzanie poprawności zapisu i ich niszczenie;
- 6) wdrożenie stosowanych procedur w sytuacji naruszenia ochrony danych osobowych;
- 7) przeprowadzenie szkoleń osób przewidzianych do realizowania zadań związanych z przetwarzaniem danych osobowych z zakresu ochrony danych osobowych przetwarzanych w formie elektronicznej z wykorzystywaniem systemu informatycznego, z uwzględnieniem przepisów wewnętrznych obowiązujących w Kasie”²⁵.

Obie te ważne funkcje, pozwalają na zapewnienie i nadzorowanie właściwej ochrony systemów informatycznych. Bezpieczeństwo informacji musi obejmować swoim zakresem wspomniane już aktywa systemu informacyjnego oraz przetwarzanie informacji w nich zawartych.

Jak zapisano w rozporządzeniu RODO, każda organizacja sama ocenia ryzyko dotyczące osób, których dane są przez nią przetwarzane. Tym samym ważne jest postępowanie zgodnie z ustalonymi zasadami.

24. Ibidem.

25. Ibidem.

Na tej podstawie Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego przetwarza dane osobowe zgodnie z takimi zasadami jak:

- 1) zasada zgodności z prawem, rzetelności i przejrzystości;
- 2) zasada ograniczonego celu;
- 3) zasada minimalizacji danych;
- 4) zasada prawidłowości;
- 5) zasada ograniczonego przechowywania;
- 6) zasada integralności i poufności.

Osoba, której dane osobowe są przetwarzane w KRUS, ma prawo do żądania od administratora dostępu do danych osobowych, prawo do ich sprostowania, usunięcia lub ograniczenia przetwarzania, prawo do cofnięcia zgody w dowolnym momencie na dalsze przetwarzanie danych w przypadku, gdy ich przetwarzanie wymaga takiej zgody, oraz prawo do wniesienia skargi do organu nadzorczego (tj. do Prezesa Urzędu Ochrony Danych osobowych – PUODO), jeśli uzna, że jej dane osobowe przetwarzane są niezgodnie z ogólnym rozporządzeniem o ochronie danych osobowych²⁶.

Zdarzenia naruszające ochronę danych osobowych należy bez zbędnej zwłoki zgłosić organowi nadzorczemu, o czym decyduje AD, nie później niż w terminie 72 godzin po stwierdzeniu naruszenia. Jednostki organizacyjne Kasy, jako podmioty przetwarzające dane osobowe, zgłaszają IOD naruszenie ochrony danych osobowych.

Zgodnie z zapisami zarządzenia Inspektor Ochrony Danych jest zobowiązany do dokumentowania wszelkich zdarzeń naruszenia ochrony danych osobowych oraz działań, jakie zostały podjęte, żeby w przyszłości wyeliminować podobne zdarzenia.

„Każdy pracownik, który stwierdzi lub podejrzewa naruszenie ochrony danych osobowych w systemie i na nośnikach tradycyjnych, zobowiązany jest do niezwłocznego poinformowania o tym przełożonego lub właściwego dla danego systemu ASI lub KBI, KZDO, CASI, którzy powiadamią IOD, a ten z kolei powiadamia AD”²⁷. Następnie po identyfikacji i potwierdzeniu incydentu przeprowadza się postępowanie wyjaśniające i podejmuje działania naprawcze.

Nałożenie obowiązków na pracowników Kasy, gwarantuje szybkie wykrycie naruszenia oraz umożliwia lepszą weryfikację ewentualnych uchybień. Przeprowadzenie działań naprawczych ma za zadanie wyeliminowanie powstałych sytuacji w dalszej pracy jednostki Kasy.

Polityka bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego zobowiązuje także wszystkie swoje jednostki organizacyjne do opracowania wykazu budynków, pomieszczeń lub części pomieszczeń

26. Ibidem.

27. Ibidem.

tworzących obszar, w których przetwarzane są dane osobowe. Taki zbiorczy wykaz prowadzi Inspektor Ochrony Danych w KRUS.

Dla zapewnienia fizycznego bezpieczeństwa przetwarzanym danym w Centrali Kasy oraz w oddziałach regionalnych i podległych placówkach terenowych Kasy stosuje się kontrolę dostępu do budynków i pomieszczeń, w których przetwarzane są dane osobowe.

Nad prawidłowym jej działaniem w Centrali Kasy taki nadzór sprawuje Dyrektor Biura Administracji i Inwestycji, a w oddziałach regionalnych i podległych placówkach terenowych Kasy – KBI. Ponadto wszystkich pracowników KRUS obowiązuje znajomość „Instrukcji podstawowych zasad bezpieczeństwa dla pracowników KRUS”²⁸, która obejmuje podstawowe zasady bezpieczeństwa informacji przetwarzanych przez KRUS obowiązujące podczas codziennej pracy. Kontrola wejść do budynków i pomieszczeń w dużej mierze utrudnia dostęp osób nieupoważnionych do danych, które nie powinny być ujawniane osobom niemającym do tego uprawnień.

Jak już wspomniano, załącznikiem nr 2 do zarządzenia nr 15 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r. jest Instrukcja zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, która została opracowana w celu określenia zasad przetwarzania danych osobowych w systemach informatycznych wykorzystywanych w Kasie. W związku z powyższym Biuro Informatyki i Telekomunikacji Centrali Kasy opracowało szereg procedur, które zostały opublikowane w Zintegrowanym Systemie Zarządzania KRUS.

Pracownicy Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego jako użytkownicy systemów przetwarzających dane osobowe w Kasie muszą posiadać unikalny identyfikator i hasło w celach uwierzytelniania oraz kontroli dostępu do danych. Wszystkie dane osobowe przetwarzane w systemach informatycznych Kasy przechowywane są na elektronicznych nośnikach informacji, które charakteryzują się trwałością zapisu. Za prawidłowość przechowywania i oznakowania nośników informacji zawierających dane osobowe odpowiadają: CASI – w Centrali KRUS, a w oddziale regionalnym i placówkach terenowych Kasy – KBI, którzy to wykonują ich kopie bezpieczeństwa.

„W razie stwierdzenia lub podejrzenia zaistnienia zdarzenia zagrażającego bezpieczeństwu systemu informatycznego należy postąpić zgodnie z procedurami obowiązującymi w Kasie”²⁹.

28. Instrukcja podstawowych zasad bezpieczeństwa dla pracowników KRUS, Wydanie XV, 16 sierpnia 2021 r.

29. Instrukcja zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, załącznik nr 2 do zarządzenia nr 17 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 24 maja 2018 r.

Wszystkie opisane powyżej zasady, procedury i formy postępowania z danymi osobowymi mają na celu właściwe zabezpieczenie dostępu do tych danych, ich prawidłowe przetwarzanie oraz przechowywanie z ograniczonym dostępem – wyłącznie dla upoważnionych pracowników Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego.

Podsumowanie

„Zagrożenia bezpieczeństwa społeczeństwa informacyjnego są zagrożeniami realnymi, obecnymi w codziennej rzeczywistości życia podmiotu, zatem zapoznanie, osiągnięcie, utrzymanie i doskonalenie bezpieczeństwa informacyjnego staje się nieodzowne do zapewnienia przewagi konkurencyjnej organizacji, płynności finansowej, rentowności, pozostawania w zgodzie z literą prawa”³⁰.

W ostatnich latach nowego znaczenia nabrało „bezpieczne” przetwarzanie, przechowywanie i przysyłanie informacji. Witryny internetowe takie jak WikiLeaks, jasno wskazują, że nawet skrajnie tajne dokumenty mogą zostać łatwo i szybko, a także anonimowo ujawnione. Dlatego osoby korzystające z udogodnień współczesnej techniki muszą zwracać szczególną uwagę na formy i sposoby przekazywania swoich informacji czy dokumentów. Zaufanie, którym wcześniej obdarzaliśmy aplikacje czy systemy, z których korzystaliśmy bez obaw, już dawno zostało nadwyżężone. Podobna sytuacja pojawia się także u osób odpowiedzialnych za szeroko rozumiane przetwarzanie informacji czy u właścicieli tych informacji, którzy tracą zaufanie do obecnych zabezpieczeń i szukają coraz to nowszych i lepszych sposobów upewnienia się, że ich informacje są bezpieczne. Dane osobowe gromadzone oraz przetwarzane przez organizacje, przedsiębiorstwa i instytucje muszą być chronione nie tylko prawnie, lecz także za pomocą dodatkowych systemów, które zagwarantują ich właściwe użytkowanie i przechowywanie. Żadna z instytucji nie może sobie pozwolić na utratę lub upublicznienie danych swoich klientów – zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.

Dlatego też stworzenie właściwej Polityki bezpieczeństwa informacji ma ogromne znaczenie dla instytucji, jaką jest Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego. Jej narzędzia mają pozwolić na właściwe zabezpieczenie informacji. Ważne jest także cykliczne przeprowadzanie oceny istniejących zabezpieczeń, której elementem jest audyt, czyli postępowanie sprawdzające sposób, jak również wynik wykonania pewnych zadań pod względem ich zgodności z określonymi wymaganiami, standardami czy normami. Dowody audytowe zebrane podczas takiej czynności pozwalają na dokonanie oceny, a podjęte kroki, zabezpieczenia systemowe i rozwiązania wprowadzane w instytucji

30. I. Oleksiewicz, W. Krztoń, op. cit., s. 9.

w pełni zabezpieczają przed niewłaściwym wpływem tych informacji, które mają być chronione. Ma to szczególne znaczenie dla ochrony danych osobowych.

Bezpieczeństwo informacji w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego zostało zapewnione m.in. poprzez opracowanie wewnętrznej regulacji, jaką jest „Polityka bezpieczeństwa informacji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego”. Jej celem jest „wskazanie działań, jakie należy wykonać oraz ustanowienie zasad i reguł postępowania, które należy stosować, aby właściwie zabezpieczyć dane osobowe podczas ich przetwarzania zarówno w formie papierowej, jak i w systemach informatycznych”³¹.

Kluczową funkcję w realizacji ww. działań pełni Inspektor Ochrony Danych KRUS, który w imieniu Administratora Danych – Prezesa Kasy realizuje zadania wynikające z RODO oraz Ustawy z 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych i dba o prawidłowe funkcjonowanie systemu. Ze względu na wielkość organizacji oraz ilość przetwarzanych danych osobowych Administrator Danych powierzył realizację większości zadań dyrektorom oddziałów regionalnych (KBI) oraz kierownikom komórek organizacyjnych Centrali Kasy – biur i zespołów (KZDO), którzy sprawują nadzór nad działaniami jednostek organizacyjnych Kasy. Przyjęte rozwiązanie pozwoliło na realizację zadań wynikających z RODO i wspomnianej ustawy o ochronie danych osobowych bez zmian struktury organizacyjnej.

Szeroko rozbudowana „Polityka bezpieczeństwa informacji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego” pozwala stwierdzić, że ochrona danych osobowych jest w tej instytucji właściwie zabezpieczona. Jak wspomniano w poprzednim rozdziale, podstawowym zadaniem tej polityki jest ochrona aktywów poprzez utrzymanie, doskonalenie i rozwój systemu zarządzania bezpieczeństwem informacji (Zintegrowany System Zarządzania), dzięki któremu łatwiej można zidentyfikować zagrożenia oraz zminimalizować ryzyko utraty informacji.

Ważne jest podkreślenie, że Polityka bezpieczeństwa i pochodne jej dokumenty we właściwy i syntetyczny sposób opisują postępowanie z danymi, których ochrona leży w interesie zarówno KRUS, jak i ich klientów zewnętrznych i wewnętrznych.

Samo zabezpieczenie prawne i systemowe nie gwarantuje braku możliwości naruszenia bezpieczeństwa informacji. Dlatego tak ważne jest, aby czynnik ludzki, który może pomyłkowo lub celowo naruszyć ustalone przepisy, został właściwie przeszkolony.

Ciągły rozwój technologii cyfrowych, w tym sztucznej inteligencji, czy nieustanny wzrost znaczenia informacji wymagają bieżącej analizy tematu. A co za tym idzie dokonywania ciągłych aktualizacji bieżących wymagań, jak również zabezpieczeń.

31. Polityka bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, załącznik nr 1 do zarządzenia nr 15 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r.

W przypadku gdy pojawi się naruszenie zasad bezpieczeństwa informacji, konieczne jest dokonanie analizy takiej sytuacji, wyciągnięcie zarówno konsekwencji, jak i wniosków, a także wprowadzenie koniecznych zmian uniemożliwiających jej ponowne wystąpienie.

W dobie szybko rozwijającego się społeczeństwa informacyjnego pojawia się wiele nowych wyzwań oraz nowych perspektyw. Ważne jest, aby sprostać jak największej liczbie wyzwań. Obecnie najważniejsze z nich to: zagrożenie dla bezpieczeństwa, uniezależnienie od internetu, jak również manipulacja informacją. Konieczne jest, aby perspektywy rozwoju społecznego brały pod uwagę te wyzwania, których całkowite wyeliminowanie nie jest możliwe.

Obecnie trudno jednoznacznie wskazać, które z wyzwań jest najistotniejsze. Dynamiczne zmiany społeczne i nieustanny rozwój świata sprawiają, że przewidzenie przyszłych kierunków tych zmian jest dziś wyjątkowo trudne.

Bibliografia

- Aleksandrowicz T.R.**, *Analitik informacji w administracji rządowej [w:] Analiza informacji w zarządzaniu bezpieczeństwem. Zarządzaniem bezpieczeństwem, (red.) K. Liedel, P. Piasecka, T.R. Aleksandrowicz, Warszawa, Wyd. Difin SA, 2013.*
- Błazewski M., Behr J.**, *Środki prawne ochrony danych osobowych*, Wrocław, Prace Naukowe Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2018.
- Gumularz M., Kozik P.**, *Ochrona danych osobowych. Kontrola i postępowanie w sprawie naruszenia przepisów. Poradnik ze wzorami*, Wydanie 2, Warszawa, Wolters Kluwer, 2022.
- Instrukcja** podstawowych zasad bezpieczeństwa dla pracowników KRUS, Wydanie XVII, 28 października 2024.
- Konstytucja** Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r., Dz. U. nr 78 poz. 483 ze zm.
- KRUS**, *Przetwarzanie danych osobowych*, <https://www.gov.pl/web/krus/przetwarzanie-danych-osobowych-rodo>, dostęp 26.04.2022.
- Krzysztofek M.**, *Ochrona danych osobowych w Unii Europejskiej po reformie. Komentarz do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679*, Warszawa, C.H. Beck, 2016.
- Księga** Zintegrowanego Systemu Zarządzania KRUS, Wydanie XXIII, 1 października 2024.
- Liderman K.**, *Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania*, Wydanie II, Warszawa, PWN, 2017.
- Oleksiewicz I., Krztoń W.**, *Bezpieczeństwo współczesnego społeczeństwa informacyjnego w cyberprzestrzeni*, Warszawa, Rambler Press, 2017.
- Oświadczenie** Przewodniczącej Europejskiej Rady Ochrony Danych Andrea Jelinek w sprawie przetwarzania danych osobowych w kontekście pandemii COVID-19 z 19 marca 2020 roku.

Sobczak A., *RODO Rozproszona władza publiczna*, Wydanie I, Kraków, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019.

UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/138/1459>, dostęp 26.04.2022.

UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/126/208>, dostęp 7.02.2025.

Ustawa z 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej, Dz. U. 2022 poz. 902.

Ustawa z 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych, Dz. U. 2019 poz. 1781.

Ustawa z 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych, Dz. U. 2024 poz. 632 ze zm.

Ustawa z 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników, Dz. U. 2024 poz. 90 ze zm.

Wojciechowska-Filipek S., Ciekanowski Z., *Bezpieczeństwo funkcjonowania w cyberprzestrzeni. Jednostki-Organizacji-Państwa*, Wydanie II, Warszawa, CeDeWu, 2019.

Wójcik G.P., *Obowiązki przedsiębiorców wynikające z RODO*, Wydanie I, Warszawa, CeDeWu, 2021.

Zarządzenie Nr 15 Prezesa Kasy rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r. w sprawie wprowadzenia w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Polityki bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych oraz Instrukcji zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych, Dz. Urz. KRUS 2024 poz. 16.

otrzymano: 10.02.2025
zaakceptowano: 18.04.2025



Information security in the world: the case of the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS) with particular focus on personal data protection

Katarzyna Banach, Martyna Lechowicz, Magdalena Szewczyk

Abstract

The information society, in which information is of growing significance, exposes its citizens to a particular category of cyber threats, namely breaches of information security and confidentiality, as well as the illegal use of personal data, which frequently results in identity theft. Therefore, in order to ensure information security, and particularly the protection of personal data, laws and rules have been established to define the manner in which such information is managed, processed, protected and distributed. Since 28 May 2018, both the data controller and the data processor have borne responsibility for breaches of data security. The forms of obtaining and using information are reflected in the applicable legislation. As a result, public entities develop Security Policies – documents that set out procedures and internal rules of conduct. Their purpose is to introduce standards for information security and to engage employees in actively safeguarding data.

The main objective of this paper is to present the method of ensuring information security with particular emphasis on the protection of personal data, using the example of the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS).

Key words: information security, personal data, information, KRUS, personal data protection, security policy.

Katarzyna Banach, a student of post-graduate studies “Agriculture Social Insurance – Functioning, Administration and Legal aspects” at the President Stanisław Wojciechowski Calisia University in Kalisz, chief specialist, Farmers’ Social Insurance Council Service Team, Head Office, Agricultural Social Insurance Fund (KRUS); **Martyna Lechowicz**, a student of post-graduate studies “Agriculture Social Insurance – Functioning, Administration and Legal aspects” at the President Stanisław Wojciechowski Calisia University in Kalisz, chief specialist, Office for Crisis Management, Defence and Information Security, Head Office, Agricultural Social Insurance Fund (KRUS); **Magdalena Szewczyk**, a student of post-graduate studies “Agriculture Social Insurance – Functioning, Administration and Legal aspects” at the President Stanisław Wojciechowski Calisia University in Kalisz, chief specialist, Office of the President, Head Office, Agricultural Social Insurance Fund (KRUS).

Introduction

The emergence of the information society is linked to “the dynamic development of broadly understood information technologies, enabling the acquisition, processing, sharing and storage of information”¹. Consequently, the primary commodity is the digital product – information (documents, money, musical works, software). It is one of the most important factors shaping human communities. The invention of new means of transmitting information has become a factor leading to profound civilizational change. The widespread use of personal computers and the development of Internet access have enabled it to influence further areas of social life. This, in turn, has driven the broader development of digital technologies. Information has greatly increased in value – it has, in a sense, become a strategic element, as its significance has clearly grown not only for individuals but also for public and private institutions. Since information performs many essential functions – such as decision-making, cultural and knowledge-enhancing – it should be properly managed. The introduction of a Security Policy, aimed at developing internal procedures and regulations that define rules of conduct, enables the implementation of information protection standards and engages employees in actively safeguarding information.

The revolution in communication, considering the speed and reach of information exchange, came about thanks to the Internet, which provided quick and easy access to data – without temporal or geographical restrictions. Unfortunately, the Internet has also brought new risks and threats. These are associated with the security of information, ICT systems, and privacy. Information security requires that IT resources be safeguarded in such a way that information can be collected, processed, stored and transmitted securely, without exposure to any threats.

Methods of information protection, or information security

The primary task of the state is to ensure the security and freedom of its citizens. The provisions of the Constitution of the Republic of Poland of 1997² indicate that security relates to multiple contexts: public, state, citizen, internal and external, as

1. T.R. Aleksandrowicz, *Analitik informacji w administracji rządowej* [in:] *Analiza informacji w zarządzaniu bezpieczeństwem. Zarządzaniem bezpieczeństwem*, red. K. Liedel, P. Piasecka, T.R. Aleksandrowicz, Warszawa, Difin SA Publishing House, 2013, p. 11.

2. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r., Dz. U. nr 78 poz. 483 ze zm.

well as ecological. Article 5 of the Constitution of the Republic of Poland provides that “the Republic of Poland shall safeguard the independence and inviolability of its territory, ensure the freedoms and rights of persons and citizens, and the security of citizens, protect the national heritage and ensure environmental protection guided by the principle of sustainable development”³. As can be seen, guaranteeing the security of citizens is a fundamental task of the state. Through its designated public institutions, the state safeguards the rights of citizens and protects their security, including information security. Each organisational unit introduces within its structure divisions responsible for information security. Security policies applicable within given institutions are developed, which define the scope of information being processed, how it is used and how it is protected.

“Information protection is a necessity and an obligation of organisations; legal requirements also impose on organisations the obligation to take organisational and technical measures in the area of information protection. The organisation should ensure and maintain an appropriate level of information security, meaning that information must be authentic, accessible only to authorised individuals, delivered at the right time and solely to appropriate recipients. Information security is a systematic approach to the protection of important information to ensure its safety. It involves people, processes, infrastructure and systems. Information security is not a fixed or one-time state, as practice shows that it must be systematically maintained, verified and monitored. Contemporary ICT tools and computer software mean that the struggle for information gains particular importance”⁴.

Information is classified according to specific groups or categories. The first group includes general information, such as news disseminated by the mass media. For information purposes, content on current events, articles on contemporary issues, political or religious information, statements and photographs by reporters, as well as speeches by public figures may be made public. This category includes all works broadcast via radio or television.

Public information is also classified as non-confidential and is defined by the Act of 6 September 2001 on Access to Public Information, which stipulates that public information is any information concerning public matters. The act specifies a catalogue of information that is of a public nature⁵. According to Article 8 of this Act, an official ICT publication system – the Public Information Bulletin – was established to enable universal access to public information. Naturally, the Act also provides

3. Ibidem, Article 5.

4. I. Oleksiewicz, W. Krztoń, *Bezpieczeństwo współczesnego społeczeństwa informacyjnego w cyberprze-strzeni*, Warsaw, Rambler Press, 2017, p. 27–28.

5. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej, Dz. U. 2022 poz. 902.

for the possibility of withholding public information pursuant to regulations on the protection of classified information and other legally protected secrets.

The next group comprises legally protected information, which includes two subgroups: special information, such as personal data, and sensitive information, i.e. professional secrets. Personal data is a category of information that enables the identification of a natural person⁶. The Act does not precisely define what constitutes personal data but states that it may be any data that allows it to be linked to a specific individual. Thus, it is information that allows for the determination of a person's identity. "Easily accessible and commonly used sources are used for this purpose. A person may be identified either indirectly or directly, i.e. by means of information such as: identification number, physical, physiological, mental, economic, cultural or social characteristics"⁷. Personal data may only be processed for a strictly defined purpose and with the consent of the data subject. Several categories of such data can be distinguished. These include:

- 1) "provided personal data – personal data knowingly provided by natural persons, e.g. when filling in an online form;
- 2) observed personal data – personal data automatically recorded, e.g. by means of cookies or online sensors, or CCTV enabling facial recognition;
- 3) derived personal data – personal data "created" from other data in a relatively simple and direct way, e.g. when calculating a customer's creditworthiness;

Inferred personal data – personal data generated using more complex analytical methods (e.g. by identifying correlations between data sets and using these correlations to categorise or profile likely future health outcomes). Inferred data is based on probabilities and is therefore less certain than derived data"⁸.

As mentioned earlier, sensitive information includes professional secrets acquired while holding a particular position or performing a specific profession. This category may include journalistic, medical, commercial, banking or business secrets. A separate category of data subject to particular protection is classified information, which concerns the broadly understood security of the state, has its own classification, and associated confidentiality clauses. The Act on the Protection of Classified Information defines four levels of classification: "top secret", "secret", "confidential" and "restricted"⁹.

6. Ustawa z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych, Dz. U. 2019 poz. 1781, art. 6 ust. 1.

7. S. Wojciechowska-Filipek, Z. Ciekanowski, *Bezpieczeństwo funkcjonowania w cyberprzestrzeni. Jednostki-Organizacji-Państwa*, 2nd ed., Warszawa, CeDeWu, 2019, p. 198.

8. M. Gumularz, P. Kozik, *Ochrona danych osobowych. Kontrola i postępowanie w sprawie naruszenia przepisów. Poradnik ze wzorami*, 2nd ed., Warszawa, Wolters Kluwer, 2022, p. 24.

9. Ustawa z 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych, Dz. U. 2024 poz. 632 ze zm.

According to the definitions set out in the Act of 5 August 2010 on the Protection of Classified Information, the clause:

- “Top secret” is applied to classified information, the disclosure of which would cause exceptionally serious harm to the Republic of Poland, e.g. endanger the independence, sovereignty or territorial integrity of the state, threaten internal security, or undermine national defence readiness;
- “Secret” is applied to classified information, the disclosure of which could cause serious harm to the Republic of Poland – for example, by impairing international relations, disrupting defence preparations, or causing major damage to the state’s economic interests;
- “Confidential” is applied to classified information, the unauthorised disclosure of which would harm the Republic of Poland, e.g. by hindering foreign policy, threatening citizen security, or obstructing the operations of national security services;
- The lowest clause, “Restricted”, is applied to classified information not assigned a higher classification, the unauthorised disclosure of which could negatively affect the functioning of public authorities or other entities in areas such as national defence, foreign policy, public safety, or the protection of citizens’ rights and freedoms.

Each of the aforementioned security classifications is accompanied by specific requirements that must be met to ensure the protection of classified information from disclosure. The decision to assign a classification level to a given document is made by the person authorised to sign it. Such documents may be accessed exclusively by authorised individuals who hold the appropriate security clearance, obtained following the successful completion of a vetting procedure as set out in the legislation, as well as training in classified information protection. Access to these documents is strictly limited to the scope necessary for the performance of duties associated with a given position. Additionally, such access must be granted in conditions that prevent unauthorised disclosure – for example, in secure registry offices or other premises that meet the requirements laid down in the act and implementing regulations. Information is also classified according to quality criteria relating to its protection, such as:

- 1) confidentiality – denotes the required degree of protection against unauthorised access; the confidentiality level is agreed upon by the persons or organisations supplying and receiving the information;
- 2) integrity – means that no unauthorised modifications have been made to the information;
- 3) availability – refers to the level of accessibility of data, processes and applications required by the user (or specified in the system requirements);

- 4) **accountability** – defines the ability to identify users of information and ICT systems, as well as the services they have used; this criterion also determines the ability to conduct effective post-incident analysis;
- 5) **non-repudiation** – concerns the possibility that a party involved in the information exchange may deny participation;
- 6) **authenticity** – denotes the ability to definitively establish which entity transmitted the data”¹⁰.

These criteria depend primarily on the nature of the information itself, as well as the organisational and technical solutions adopted in the system that processes it.

In the information society, information has become the driving force of modern civilisation, regarded as a resource, commodity, and product for sale. Today, it plays an extremely important social role, and its power affects both personal and professional life.

“One of the most important aspects of safeguarding information security is the development by an organisation of an information security policy. This is a documented set of principles, practices and procedures by which a given organisation defines how it protects information system assets and processes information. It is a document that demonstrates the management’s commitment to information security and also sets out how information security contributes to fulfilling and supporting the organisation’s vision and mission. The development of a security policy consists of several stages, including:

- **needs analysis** – identifying threats, assessing potential losses, inventorying the information system, defining requirements, analysing possible solutions, determining the optimal investment approach;
- **defining the security policy** – setting goals, defining dependencies, establishing information flows, publishing security rules, planning training, and setting out methods for monitoring and controlling the enforcement of the security policy;
- **implementing the security policy** – publishing the security policy, establishing teams, assigning tasks, verifying knowledge of the policy, conducting practical training, and informing staff of important events and changes;
- **security monitoring and control** – comparing actual practice with the planned policy, performing a security audit, reviewing incidents, monitoring system activity, collecting and analysing information, and checking employee awareness of security principles”¹¹.

10. K. Liderman, *Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania*, 2nd ed., Warszawa, PWN, 2017, p. 17.

11. S. Wojciechowska-Filipek, Z. Ciekanowski, op. cit., p. 157.

Each of the above elements affects the quality of the implemented information security policy. It may appear that preparing such a document is not a challenge for an organisation or institution. Unfortunately, this is a mistaken assumption. In the era of the information society, the rapid pace of change and the dynamic development of new forms of communication make it essential to introduce a properly prepared security policy that incorporates all the necessary elements of information protection.

The general data protection regulation – GDPR

Since 1997, Poland has operated under the Personal Data Protection Act (UODO), which regulates the principles of personal data processing and the obligations of the data controller. The Act was introduced in response to the need to implement the provisions of Directive 95/46/EC of the European Parliament and of the Council of 24 October 1995 on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data¹².

However, it was not until the repeal of the aforementioned directive and “the entry into force of Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (the General Data Protection Regulation – GDPR) that a social shock occurred”¹³.

“The personal data processing rules that had been in force for 21 years were not replaced but updated and significantly reinforced. (...) The protection system continues to rely on fundamental principles, such as purpose limitation, data minimisation, and storage limitation; it still requires a legal basis for processing and tightens this requirement for sensitive data; it still grants data subjects the right to access, rectify and object to the processing of their data, etc. However, elements of this framework have been modernised due to the growing influence of the Internet and new technologies on personal data protection”¹⁴.

12. G.P. Wójcik, *Obowiązki przedsiębiorców wynikające z RODO*, 1st ed., Warszawa, CeDeWu, 2021, p. 13.

13. A. Sobczak, *RODO Rozproszona władza publiczna*, 1st ed., Kraków, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019, p. 11.

14. M. Krzysztofek, *Ochrona danych osobowych w Unii Europejskiej po reformie. Komentarz do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679*, Warszawa, C.H. Beck, 2016, p. 6.

Figure 1. The ten most significant changes introduced by the GDPR

1. Direct liability of the data processor
2. Data breach notification
3. New and expanded citizens' rights
4. Profiling restrictions
5. Appointment of a data protection officer (DPO)
6. Data inventory and documentation requirements
7. Consent
8. Expanded information obligations
9. Data protection impact assessment
10. Data transfers outside the European Union

Source: G.P. Wójcik, *Obowiązki przedsiębiorców wynikające z RODO, 1st ed.*, Warszawa, CeDeWu, 2021, p. 17.

“Ensuring the proper protection of processed data, especially personal data, is gaining increasing importance. Processing of such data may have negative consequences for society (as a collective) and for individual members thereof.

Cyberattacks resulting in data leaks, the rise of cybercrime, identity theft, the illegal sale of data for marketing purposes, and the uncontrolled and unlawful processing of data are just some of the socially harmful phenomena that must be eliminated in the public interest. (...)

Ensuring the protection of personal data is also essential for individuals, as it affects the effectiveness of the right to privacy. This right encompasses principles and rules relating to various spheres of an individual's life, with their common denominator being the individual's right to live their own life in accordance with their own will, with external interference limited to the absolute minimum”¹⁵.

In Poland, the regulations began to apply directly on 25 May 2018. A new supervisory authority for personal data protection was established – the President of the Personal Data Protection Office (PUODO), who replaced the former supervisory authority – the Inspector General for the Protection of Personal Data (GIODO).

The GDPR applies to every EU-based entrepreneur who deals with personal data. The responsibility for compliance lies with the Data Controller, i.e. the organisational unit that determines the purposes and means of personal data processing – in this study, it is the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS). This institution was

15. M. Błażewski, J. Behr, *Środki prawne ochrony danych osobowych*, Prace Naukowe Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2018, p. 21.

established under the Act of 20 December 1990 on the Social Insurance of Farmers¹⁶, which, pursuant to Article 2(1) of the said Act, provides that the Fund administers farmers' social insurance. The Agricultural Social Insurance Fund is managed by the President of the Fund, who is a central body of government administration.

A recommended good practice is the appointment of a Data Protection Officer (DPO). The GDPR does not provide a definition of this role, and its provisions only refer to the DPO's place within the organisation's structure and the tasks assigned to them.

An enterprise should have internal regulations in place concerning the protection of personal data. These must define the security measures applied to maintain data integrity, confidentiality and accountability, as well as the availability of processing systems and services.

At the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS), a Security Policy for the Protection of Personal Data and Instructions for Managing IT Systems Used for the Processing of Personal Data in KRUS were introduced by Order No 15 of the President of KRUS of 9 July 2024. These documents set out the principles, procedures and responsibilities concerning personal data protection.

According to the GDPR, "each entity must independently assess the risk that the processing of personal data may pose to the rights and freedoms of the data subjects. These values must be the primary consideration"¹⁷.

The GDPR "does not explicitly refer to a risk management process or indicate a specific method for conducting such an assessment. Each entity must carry it out independently, taking into account many factors specific to it, such as: size, organisational structure, technical capabilities, the scope and type of data, and the purpose of processing. One effective systematic method of risk assessment is the implementation of a risk management process within the organisation"¹⁸.

At this point, it is worth highlighting the importance of personal data protection in particularly demanding circumstances, such as those brought about by the COVID-19 pandemic, especially in connection with the increase in remote working.

To begin with the most important point – remote work does not exempt one from complying with the GDPR. "The GDPR provides for the legal grounds to enable the employers and the competent public health authorities to process personal data in the context of epidemics' in accordance with national law and under the conditions

16. Ustawa z dnia 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników, Dz.U. 2024 poz. 90 ze zm.

17. UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/126/208>, access 7.02.2025.

18. Ibidem.

specified therein (...)”¹⁹. Remote work is permissible and has a legal basis, but in order to safeguard personal data protection, adherence to established standards and recommendations is essential.

The Personal Data Protection Office (PUODO) issued guidelines concerning data security when working outside the office. These relate to the use of devices, email, and access to networks and cloud services. It is essential to remember that equipment and software provided by the employer are to be used solely for professional duties. Users must always act in accordance with the security procedures adopted by the organisation²⁰.

Remote work entails a number of obligations in the field of personal data protection. It is equally important to ensure full compliance with the provisions of the GDPR. This applies to both employees and employers. Only strict adherence to the rules and guidelines will ensure the security of work and protect against the risk of data loss or leakage.

Personal Data Protection at the Agricultural Social Insurance Fund

Pursuant to Article 59(3) of the Act of 20 December 1990 on the Social Insurance of Farmers and Article 24 of Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (OJ L 119, p. 1), the following were introduced at the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS) by Order No 15 of the President of KRUS of 9 July 2024:

1. KRUS Security Policy for the Protection of Personal Data.
2. Instructions for Managing IT Systems Used for the Processing of Personal Data at the Agricultural Social Insurance Fund²¹.

These documents are important guidelines aimed at ensuring compliance with both EU and national legal provisions concerning the secure processing of personal data.

19. UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/138/1463>, access 26.04.2022; Statement by Andrea Jelinek, Chair of the European Data Protection Board, on the processing of personal data in the context of the COVID-19 pandemic, 19 March 2020.

20. UODO, <https://uodo.gov.pl/pl/138/1459>, access 26.04.2022.

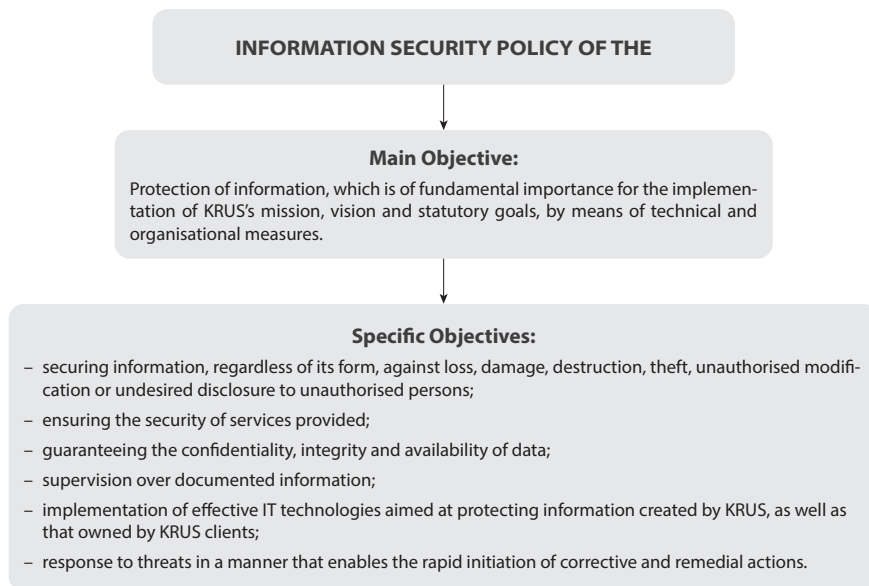
21. Zarządzenie Nr 15 Prezesa Kasy rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r. w sprawie wprowadzenia w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Polityki bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych oraz Instrukcji zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych, Dz. Urz. KRUS 2024 poz. 16.

Additionally, to ensure the proper protection of KRUS's other information assets, the Information Security Policy was developed and implemented. Its main purpose is to protect assets by maintaining, improving and developing the information security management system (referred to within KRUS as the Integrated Management System), which facilitates the identification of threats and minimisation of the risk of data loss. This system is in place across all units and organisational structures of KRUS and is compliant with the following:

- 1) standards: ISO 9001, ISO/IEC 27001 and ISO 37001, Order No 3 of the President of KRUS of 2 February 2023 on the maintenance and development of the Integrated Management System at KRUS, based on the requirements of applicable standards: ISO 9001, ISO/IEC 27001 and ISO 37001, and on the definition of responsibilities within the Integrated Management System;
- 2) standards of managerial control for the public finance sector.

It is worth noting that all KRUS employees have access to the said Integrated Management System, which enables them to stay up to date with new guidelines, review the internal legal regulations in force, and fulfil the requirement – twice a year – of passing knowledge tests aimed at verifying their understanding of the tasks performed and the procedures in force.

Figure 2. Objectives of KRUS's Security Policy



Source: Own elaboration based on „Księga Zintegrowanego Systemu Zarządzania KRUS”, 23rd ed., 1.10.2024.

The person responsible for performing tasks related to the processing and protection of personal data is the Data Protection Officer (DPO) – that is, the Director of the Office for Crisis Management, Defence and Information Security at the KRUS Head Office, appointed by the President of the Fund. The responsibilities of the DPO include:

- 1) “informing the Data Controller (the Agricultural Social Insurance Fund) and the employees who process personal data about their obligations arising from data processing and advising them in this regard;
- 2) monitoring compliance with personal data protection regulations, including the Security Policy and Instructions, as well as the distribution of responsibilities and activities to raise awareness;
- 3) providing recommendations on data protection impact assessments and monitoring their implementation, including carrying out inspections in KRUS regional branches in this area;
- 4) drafting guidelines and recommendations concerning personal data protection;
- 5) cooperating with the supervisory authority and acting as the contact point for the authority on matters related to processing, including prior consultations, and, where applicable, conducting consultations on any other issues;
- 6) drafting and updating the Security Policy and Instructions and ensuring compliance with the rules set out therein;
- 7) maintaining a consolidated register of personal data filing systems processed within the Fund”²².

The Data Protection Officer collects documentation of the risk analyses conducted at KRUS regarding identified personal data protection risks and the plans to mitigate those risks, and raises employee awareness at KRUS concerning the risks and security incidents related to personal data protection. The DPO also maintains a consolidated data register within the Fund, which compiles registers of data filing systems submitted by: the Information Security Coordinator – KBI (each director of a KRUS regional branch), and the Personal Data Filing System Coordinator – KZDO (each head of an organisational unit at the KRUS Head Office). The register is kept in either electronic or paper form.

The responsibilities of the Information Security Coordinator (KBI) and the Personal Data Filing System Coordinator (KZDO) include, among others:

- 1) “organising personal data processing and ensuring its security through the implementation of appropriate technical and organisational measures designed to effectively apply the principles of data protection and to introduce necessary safeguards into the processing to meet the requirements of the GDPR and to protect the rights of data subjects;

22. Polityka bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, załącznik nr 1 do zarządzenia nr 15 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r.

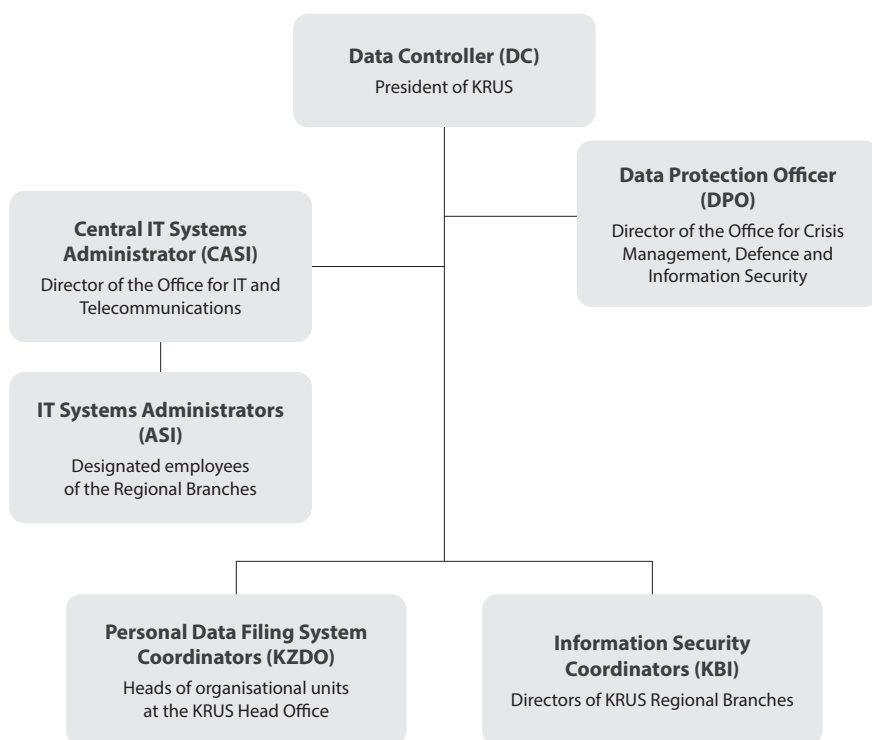
- 2) implementing appropriate technical and organisational measures to ensure that only personal data necessary to achieve each specific processing purpose is processed;
- 3) conducting systematic assessments, through risk management processes, of whether the level of security is adequate – taking into account the risks associated with the processing of personal data, in particular the risk of accidental or unlawful destruction, loss, alteration, unauthorised disclosure or unauthorised access to personal data transmitted, stored or otherwise processed;
- 4) deciding on the disclosure of personal data to other individuals or entities;
- 5) in the case of delegating the processing of administered data to another entity, preparing and concluding a personal data processing agreement;
- 6) notifying the Data Protection Officer (DPO) of the personal data filing systems for which they are coordinators, and reporting any need to update or delete such systems;
- 7) promptly informing the DPO, in accordance with the procedure laid down in the Integrated Management System (hereinafter referred to as “IMS”), of identified irregularities and incidents in the area of personal data protection concerning the administered filing systems;
- 8) cooperating with the DPO to improve methods and techniques of securing and protecting personal data filing systems;
- 9) supervising the principles for protecting, storing and destroying backup copies of personal data filing systems; (...)
- 10) submitting to the DPO, by 20 January each year, an annual report for the previous year, covering the number, subject matter and recipients of the personal data made available;
- 11) granting, modifying and revoking authorisations for individuals to process personal data within the assigned systems/filing systems (...).
- 12) furthermore, KBI and KZDO are responsible for maintaining:
 - a register of persons authorised to process personal data in filing systems;
 - a register of authorisations issued to IT System Administrators;
 - a register of persons authorised to perform the function of IT System Administrator (ASI) (...);
 - a register of personal data filing systems processed at the Fund (...);
 - a register of processing activities (...), which must be submitted to the DPO upon each update;
 - a register of disclosures of personal data (...);
 - a list of buildings, rooms or parts of rooms that constitute areas in which personal data is processed, which must also be submitted to the DPO upon each update”²³.

23. Ibidem.

The broad scope of responsibilities assigned to the directors of KRUS regional branches enables them to properly carry out official duties related to information security and personal data protection. It is important to remember that the organisational units of KRUS – namely, the regional branches and their subordinate local offices – are the primary point of contact between employees and KRUS's external clients, including the insured, benefit recipients, and contractors carrying out delegated tasks. This is why it is so important that individuals acting as Information Security Coordinators (KBI) properly perform the duties assigned to them.

As previously mentioned, the above tasks are also carried out by the heads of organisational units at the KRUS Head Office – i.e. directors of substantive departments and plenipotentiaries of the President appointed to lead designated teams. The work they perform as part of their responsibilities should likewise reflect the requirements of KRUS's Security Policy.

Figure 3. Structure of functions assigned under the KRUS Security Policy



Source: Own elaboration based on: Zarządzenie nr 15 Prezesa KRUS z 9 lipca 2024 r. w sprawie wprowadzenia w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Polityki bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych and Instrukcja zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych.

Given that the processing of personal data largely occurs through software and IT systems specifically designed for this purpose, it is important to highlight two key roles: CASI (Central IT Systems Administrator) and ASI (IT Systems Administrator). The President of the Fund appointed the Director of the Office for IT and Telecommunications at the KRUS Head Office as the Central IT Systems Administrator. The CASI is primarily responsible for:

- 1) “managing central IT systems, in particular implementing within these systems rules stemming from legal provisions, and – in the case of IT services provided by external entities – ensuring and preparing the draft of personal data processing agreements;
- 2) organising and coordinating training for persons designated to perform the duties of IT Systems Administrators regarding personal data processed electronically using an IT system;
- 3) exercising substantive supervision over the activities of ASIs employed at the Head Office;
- 4) issuing technical guidelines and instructions to ASIs in the organisational units of the Fund”²⁴.

The individuals appointed as IT Systems Administrators (ASI) are responsible for overseeing the correct operation of systems. Each “ASI is accountable for the functioning of IT systems, particularly for:

- 1) maintaining and upgrading the technical-system infrastructure;
- 2) registering and deregistering users in the IT system;
- 3) granting permissions for specific functions;
- 4) defining password change procedures and frequency, as well as password creation rules;
- 5) performing data backup procedures, ensuring their secure storage, verifying backup integrity, and overseeing their deletion;
- 6) implementing procedures in the event of personal data protection breaches;
- 7) conducting training for individuals designated to perform tasks related to the processing of personal data, covering the protection of personal data processed in electronic form using an IT system, taking into account the internal regulations in force at the Fund”²⁵.

Both of these roles are essential in ensuring and supervising the proper protection of IT systems. Information security must cover the aforementioned information system assets as well as the processing of the data they contain.

24. Ibidem.

25. Ibidem.

As stipulated by the GDPR, each organisation assesses the risk to the data subjects whose personal data it processes. It is therefore essential to follow the established rules.

Based on this, the Agricultural Social Insurance Fund processes personal data in accordance with the following principles:

- 1) lawfulness, fairness and transparency;
- 2) purpose limitation;
- 3) data minimisation;
- 4) accuracy;
- 5) storage limitation;
- 6) integrity and confidentiality.

A person whose personal data is processed at KRUS has the right to request from the controller access to their data, the right to rectification, erasure or restriction of processing, the right to withdraw consent at any time (if processing is based on consent), and the right to lodge a complaint with the supervisory authority (i.e. the President of the Personal Data Protection Office – PUODO) if they believe their personal data is being processed in breach of the General Data Protection Regulation²⁶.

In the event of a personal data breach, it must be reported to the supervisory authority without undue delay – no later than 72 hours after the breach is identified, and this decision lies with the Data Controller (DC). Organisational units of the Fund, acting as data processors, report the breach to the DPO.

According to the relevant order, the Data Protection Officer is required to document all incidents involving breaches of personal data protection and the actions taken to prevent similar events in the future.

“Any employee who discovers or suspects a personal data protection breach, whether in the system or on traditional media, is obliged to immediately inform their supervisor or the appropriate ASI, KBI, KZDO, or CASI, who then notifies the DPO, who in turn informs the DC”²⁷. Following identification and confirmation of the incident, an explanatory procedure is conducted and corrective actions are taken.

The imposition of duties on KRUS employees ensures the prompt detection of breaches and enables better verification of any shortcomings. The purpose of corrective measures is to eliminate similar incidents in future operations of the Fund.

The Security Policy for the Protection of Personal Data of the Agricultural Social Insurance Fund also obliges all its organisational units to compile a list of buildings, rooms or parts of rooms that constitute the area in which personal data is processed. A consolidated register of these areas is maintained by the Data Protection Officer at KRUS.

26. Ibidem.

27. Ibidem.

To ensure the physical security of the data processed at the KRUS Head Office, regional branches, and subordinate local offices, access control is implemented for buildings and rooms where personal data is processed.

At the Head Office, supervision of this control is exercised by the Director of the Office for Administration and Investments, while in the regional branches and subordinate local offices, it is overseen by the Information Security Coordinators (KBI). In addition, all KRUS employees are required to be familiar with the “Instructions on Basic Security Rules for KRUS Employees”²⁸, which set out the basic principles for information security in daily operations. Controlling access to buildings and rooms significantly impedes unauthorised individuals from accessing data that should not be disclosed to persons lacking appropriate authorisation.

As previously mentioned, Annex 2 to Order No 15 of the President of the Agricultural Social Insurance Fund of 9 July 2024 is the Instruction on the Management of IT Systems Used for the Processing of Personal Data at the Agricultural Social Insurance Fund, which was developed to establish rules for processing personal data in the IT systems used by the Fund. Accordingly, the Office for IT and Telecommunications at the Head Office developed a set of procedures, which have been published in the KRUS Integrated Management System.

KRUS employees, as users of systems processing personal data, must have a unique user ID and password for authentication and access control. All personal data processed in the Fund’s IT systems is stored on electronic data carriers, which are characterised by durable data storage. The correctness of storing and labelling information carriers containing personal data is the responsibility of: CASI – in the KRUS Head Office, and KBI – in regional branches and local offices, both of whom are also responsible for making backup copies.

“In the event of detecting or suspecting an incident threatening the security of the IT system, the procedures in force at the Fund must be followed”²⁹.

All of the above-mentioned principles, procedures and methods of handling personal data aim to ensure proper protection of access to such data, its correct processing, and secure storage with restricted access – limited only to authorised employees of the Agricultural Social Insurance Fund.

28. Instrukcja podstawowych zasad bezpieczeństwa dla pracowników KRUS, 15th ed. 16 August 2021.

29. Instrukcja zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, załącznik nr 2 do zarządzenia nr 17 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 24 maja 2018 r.

Summary

“The security threats faced by the information society are real and present in the daily reality of any entity, therefore becoming acquainted with, achieving, maintaining and enhancing information security is essential for ensuring an organisation’s competitive advantage, financial liquidity, profitability, and legal compliance”³⁰.

In recent years, the concepts of “secure” processing, storage, and transmission of information have taken on new importance. Platforms such as WikiLeaks have made it clear that even highly classified documents can be disclosed quickly, easily, and anonymously. For this reason, users of modern technological conveniences must pay close attention to how and in what form they transmit their information or documents. The trust previously placed in applications and systems once used without hesitation has long since been undermined. The same concern arises among those responsible for broadly understood information processing, or those who own such information, who increasingly lack confidence in existing safeguards and are seeking newer and better ways to ensure that their information is protected. Personal data collected and processed by organisations, companies and institutions must be protected not only by law but also by additional systems that ensure their appropriate use and secure storage. No institution can afford to lose or disclose data belonging to its clients – be they internal or external.

Therefore, the development of a robust Information Security Policy is of crucial importance for an institution such as the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS). The tools defined in this policy are intended to ensure proper protection of information. Regular evaluations of existing safeguards are also essential – this includes audits, which serve as inspections to assess the methods and outcomes of task implementation in terms of their compliance with specific requirements, standards, or norms. The audit evidence collected allows for an informed evaluation, while the adopted security measures and organisational solutions ensure adequate protection against the improper release of information that is meant to remain secure. This is particularly important for personal data protection.

Information security at KRUS has been ensured, among other means, through the internal regulation entitled “Information Security Policy of the Agricultural Social Insurance Fund”. Its aim is to “identify the actions that need to be taken, and

30. I. Oleksiewicz, W. Krztoń, op. cit., p. 9.

to establish rules and principles to be applied in order to properly protect personal data during processing – both in paper form and in IT systems”³¹.

A key role in implementing these actions is played by the Data Protection Officer (DPO) at KRUS, who acts on behalf of the Data Controller – the President of the Fund – to fulfil obligations under the GDPR and the Act of 10 May 2018 on the Protection of Personal Data, and ensures the proper operation of the protection system. Given the size of the organisation and the volume of personal data processed, the Data Controller has delegated most tasks to regional branch directors (KBI) and heads of organisational units at the Head Office – i.e., directors and team leaders (KZDO), who oversee the activities of KRUS’s organisational units. This solution has enabled KRUS to comply with the GDPR and the aforementioned act without restructuring its organisational framework.

The comprehensively developed “Information Security Policy of the Agricultural Social Insurance Fund” provides a clear indication that personal data protection at this institution is effectively secured. As outlined in the previous chapter, the core objective of the policy is to protect information assets by maintaining, improving and developing the Information Security Management System (Integrated Management System), which makes it easier to identify threats and minimise the risk of data loss.

It is worth emphasising that the security policy and its supporting documents offer a well-structured and concise framework for handling data that must be protected – both in the interest of KRUS and its internal and external clients.

However, legal and system safeguards alone do not guarantee that information security breaches will never occur. That is why the human factor, which may breach regulations either accidentally or intentionally, must be properly trained.

The continuous development of digital technologies, including artificial intelligence, and the growing importance of information, call for constant monitoring and analysis of the topic. Consequently, continuous updates to requirements and security measures are necessary.

In the event of an information security breach, it is crucial to analyse the incident, draw appropriate consequences and conclusions, and introduce any necessary changes to prevent recurrence.

In the age of a rapidly evolving information society, numerous new challenges and opportunities emerge. It is vital to address as many of these challenges as possible. Today, the most important ones include: threats to security, independence from the

31. Polityka bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, załącznik nr 1 do zarządzenia nr 15 Prezesa Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r.

Internet, and information manipulation. It is necessary that future strategies for social development take these challenges into account – even if their complete elimination is not possible.

It is currently difficult to clearly determine which of these challenges is the most pressing. Rapid social change and the constant development of the modern world make predicting the future course of these changes especially difficult.

Bibliography

- Aleksandrowicz T.R.**, *Analitik informacji w administracji rządowej* [in:] *Analiza informacji w zarządzaniu bezpieczeństwem. Zarządzaniem bezpieczeństwem*, red. K. Liedel, P. Piasecka, T.R. Aleksandrowicz, Warszawa, Wyd. Difin SA, 2013.
- Błażewski M., Behr J.**, *Środki prawne ochrony danych osobowych*, Wrocław, Prace Naukowe Wydziału Prawa, Administracji i Ekonomii Uniwersytetu Wrocławskiego, 2018.
- Gumularz M., Kozik P.**, *Ochrona danych osobowych. Kontrola i postępowanie w sprawie naruszenia przepisów. Poradnik ze wzorami*, Wydanie 2, Warszawa, Wolters Kluwer, 2022.
- Instrukcja** podstawowych zasad bezpieczeństwa dla pracowników KRUS, Wydanie XVII, 28 października 2024.
- Konstytucja** Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r., Dz. U. nr 78 poz. 483 ze zm.
- KRUS**, *Przetwarzanie danych osobowych*, <https://www.gov.pl/web/krus/przetwarzanie-danych-osobowych-rodo>, access 26.04.2022.
- Krzysztofek M.**, *Ochrona danych osobowych w Unii Europejskiej po reformie. Komentarz do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i rady (UE) 2016/679*, Warszawa, C.H. Beck, 2016.
- Księga** Zintegrowanego Systemu Zarządzania KRUS, Wydanie XXIII, 1 października 2024.
- Liderman K.**, *Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania*, Wydanie II, Warszawa, PWN, 2017.
- Oleksiewicz I., Krztoń W.**, *Bezpieczeństwo współczesnego społeczeństwa informacyjnego w cyberprzestrzeni*, Warszawa, Rambler Press, 2017.
- Oświadczenie** Przewodniczącej Europejskiej Rady Ochrony Danych Andrea Jelinek w sprawie przetwarzania danych osobowych w kontekście pandemii COVID-19 z 19 marca 2020 roku.
- Sobczak A.**, *RODO Rozproszona władza publiczna*, Wydanie I, Kraków, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019.
- UODO**, <https://uodo.gov.pl/pl/138/1459>, access 26.04.2022.
- UODO**, <https://uodo.gov.pl/pl/126/208>, access 7.02.2025.
- Ustawa** z 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej, Dz. U. 2022 poz. 902.
- Ustawa** z 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych, Dz. U. 2019 poz. 1781.
- Ustawa** z 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych, Dz. U. 2024 poz. 632 ze zm.
- Ustawa** z dnia 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników, Dz. U. 2024 poz. 90 ze zm.

Wojciechowska-Filipek S., Ciekanowski Z., *Bezpieczeństwo funkcjonowania w cyberprzestrzeni. Jednostki-Organizacji-Państwa*, Wydanie II, Warszawa, CeDeWu, 2019.

Wójcik G.P., *Obowiązki przedsiębiorców wynikające z RODO*, Wydanie I, Warszawa, CeDeWu, 2021.

Zarządzenie Nr 15 Prezesa Kasy rolniczego Ubezpieczenia Społecznego z 9 lipca 2024 r. w sprawie wprowadzenia w Kasie Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego Polityki bezpieczeństwa w zakresie ochrony danych osobowych oraz Instrukcji zarządzania systemami informatycznymi służącymi do przetwarzania danych osobowych, Dz. Urz. KRUS 2024 poz. 16.

received: 10.02.2025
accepted: 18.04.2025



Profesjonalna obsługa klienta drogą do spełnienia misji i wizji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego

Natalia Ashaye

Abstrakt

Obsługa klienta to kluczowy element w pracy urzędnika. Pracownik urzędu zobligowany jest do kontaktu z klientami, prowadzenia kompleksowej obsługi w sposób bezpośredni lub za pomocą różnych środków przekazu, między innymi takimi jak internet czy telefon. Klientem Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego (KRUS, Kasa) jest zazwyczaj ubezpieczony rolnik, świadczeniobiorca lub jego członkowie rodziny i nie ma on możliwości wyboru innej formy ubezpieczenia, co nie zmienia faktu, że jego obsługa przez to może być mniej profesjonalna.

Opracowanie prezentuje zasady obsługi klienta w urzędzie, przypomina jak bardzo profesjonalizm urzędników wpływa na wizerunek instytucji. Odniesienie do misji i wizji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego ukazuje cel pracy pracowników Kasy i to, do czego powinni dążyć. W publikacji zebrano najważniejsze zasady profesjonalnej obsługi klienta, tak aby każdy urzędnik – rozpoczynający dopiero karierę zawodową czy też bardziej doświadczony – mógł w dowolnym momencie sięgnąć po praktyczne wskazówki i przypomnieć sobie dobre standardy pracy. Artykuł ma także uświadomić pracownikom, jak wiele od nich zależy – od ich zaangażowania i podejścia do klienta, jak bardzo ważna jest ich praca, a także z jakimi wyzwaniami wiąże się to odpowiedzialne zadanie.

Słowa kluczowe: klient, komunikacja, obsługa klienta, trudny klient, wizerunek.

Natalia Ashaye, słuchaczka studiów podyplomowych „Rolnicze Ubezpieczenia Społeczne – funkcjonowanie, administracja i aspekty prawne” na Uniwersytecie Kaliskim im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu.

Wstęp

Głównym celem artykułu jest omówienie zagadnień związanych z bezpośrednią i pośrednią obsługą klienta, a także odpowiedź na pytanie: czym jest komunikacja. Do osiągnięcia tego celu przyjęto cele szczegółowe, które poruszają pojęcia takie jak: komunikacja werbalna i niewerbalna, techniki aktywnego słuchania i co wpływa na satysfakcję klienta oraz jak postępować z klientem. Artykuł opracowano na podstawie analizy wybranej literatury z zakresu nauk o komunikacji społecznej, własnego doświadczenia zawodowego, a także na podstawie tygodniowej analizy liczby klientów obsłużonych w punkcie informacyjnym przez Wydział Ubezpieczeń w Grudziądzu.

Zagadnienia wstępne

Na początku artykułu należy przytoczyć treść Misji i Wizji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego: „Misją Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego jest efektywna i profesjonalna realizacja zadań Kasy wynikających z ustawy o ubezpieczeniu społecznym rolników. Wizją Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego jest osiągnięcie statusu innowacyjnej instytucji zaufania społecznego”¹. Taki jest cel istnienia instytucji i kierunek, w którym zmierza. Wszystkie te założenia są niemożliwe do wykonania bez profesjonalnej pracy urzędników. Cytując „Wieloletni plan działania na lata 2021–2025”: „Wieloletni plan działania służy wypełnianiu Misji Kasy. Zgodnie z przyjętą wizją ukierunkowuje on na ciągły rozwój i doskonalenie instytucji, w której sprawna i rzetelna obsługa klientów realizowana jest na podstawie przepisów prawa, zasad racjonalnego i przejrzystego gospodarowania środkami finansowymi, oraz przy wykorzystaniu nowoczesnej technologii i potencjału pracowników”². Plan zakłada także zapewnienie pracownikom odpowiedniego rozwoju zawodowego, doskonalenie polityki informacyjnej oraz dążenie do podnoszenia poziomu komunikacji zewnętrznej i wewnętrznej, ze szczególnym uwzględnieniem zakresu informacji o świadczonych usługach. W planie bardzo często pojawia się pojęcie komunikacji, co w najprostszym tłumaczeniu oznacza: przekazanie informacji – zdolność do odbioru i zrozumienia przekazu. Mówiąc o komunikowaniu się należy także pamiętać o e-komunikacji, która cały czas się rozwija i stanowi nieodzowny element naszej

1. KRUS, *Wieloletni plan działania na lata 2021–2025*, Warszawa 2022, s. 8.

2. Ibidem, s. 8.

rzeczywistości. Analizując założenia planu, jego cel główny i cele szczegółowe, pracownicy Kasy muszą pamiętać, że do ich obowiązków należy „realizacja zapisów ustawy z dnia 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników”³, jak również dbanie o pozytywny wizerunek instytucji.

Czym jest zatem wizerunek? Jest to nic innego jak wzór, pierwowzór, odbicie, obraz. Według Słownika języka polskiego wizerunek to image, czyli wykreowany przez daną osobę (lub na jej użytek przez innych) obraz własnej osobowości. To również wypracowane (często przez specjalistów w tym zakresie) publiczne oblicze osoby lub organizacji, które przedstawia je w korzystnym świetle i służy zdobyciu społecznej akceptacji dla jej działalności, a tym samym pozyskiwaniu coraz większych rzesz sympatyków i klientów⁴. Na negatywny wizerunek wpływa wiele czynników, między innymi: niewłaściwe dopasowanie atrybutów tożsamości do cech docelowego segmentu rynku; rozbieżność między deklarowanymi a rzeczywistymi zachowaniami jednostki; nieskuteczna komunikacja; oddziaływanie konkurentów; zmienność otoczenia. Dlatego tak ważne jest, aby pracownik urzędu miał świadomość, jakie zachowania wpływają na pozytywny wizerunek instytucji⁵.

Komunikacja

Zagadnienia z zakresu komunikacji są kluczowe, jeśli mówimy o obsłudze klienta, ponieważ skuteczna komunikacja jest fundamentem każdej interakcji z klientem. Komunikacja ma wpływ na budowanie pozytywnej relacji, rozwiązywanie problemów, zrozumienie potrzeb klienta, unikanie nieporozumień, efektywność obsługi czy profesjonalizm i wizerunek firmy. Klienci często potrzebują precyzyjnych informacji dotyczących zasad, procedur dokumentów, czy terminów – jasność i zrozumiałość informacji pomagają unikać nieporozumień i błędów. Życzliwe i profesjonalne podejście wzmacnia wizerunek instytucji jako kompetentnej i przyjaznej obywatelowi. Także umiejętność aktywnego słuchania oraz komunikacji pozwala na skuteczniejsze rozwiązywanie problemów klientów, a jasność przekazywanych informacji skraca czas obsługi, zmniejsza liczbę ponownych wizyt i zapytań, co usprawnia działanie urzędu. „Komunikowanie jest jednym z najstarszych procesów społecznych. Towarzyszy ono człowiekowi od momentu, kiedy istoty ludzkie zaczęły żyć w grupach i organizować pierwsze struktury. Dziś nie można wyobrazić sobie nowoczesnych społeczeństw,

3. Ibidem, s. 11.

4. B. Dunaj, *Słownik współczesnego języka polskiego*, Warszawa, Wilga, 1996, s. 317.

5. J. Altkorn, *Wizerunek firmy*, Dąbrowa Górnicza, Wyższa Szkoła Biznesu, 2004, s. 18.

których członkowie nie porozumiewają się między sobą. Wielu badaczy zgodnie przyznaje, że społeczeństwa istnieją dzięki przekazywaniu informacji i komunikacji. Oznacza to, że procesy te stanowią fundament społeczeństwa, bez którego nie mogłoby ono funkcjonować, trwać i dokonywać transmisji dziedzictwa kulturowego z pokolenia na pokolenie”⁶. Proces komunikowania przebiega na kilku poziomach:

- interpersonalne komunikowanie dwóch jednostek;
- komunikowanie grupowe i międzygrupowe;
- komunikowanie instytucjonalne, także polityczne;
- komunikowanie masowe⁷.

Pojęcie „komunikowanie” jest homonimem, ponieważ to nie tylko szeroki proces w rozumieniu przekazu informacji, lecz także przemieszczanie się ludzi, przedmiotów. W artykule tym mowa o komunikowaniu społecznym, procesie związanym z porozumiewaniem się jednostek ludzkich na poziomie interpersonalnym, jak również grupowym.

Umiejętna komunikacja decyduje o sukcesie zawodowym, polepsza relacje międzyludzkie, wpływa na satysfakcję klientów, wizerunek organizacji, i to nie tylko wśród klientów, lecz także wśród współpracowników⁸. We współczesnym świecie bardzo często komunikacja między ludźmi przebiega na znaczną odległość za pomocą telefonu lub internetu. Nie oznacza to jednak, że bezpośredni kontakt z rozmówcą jest mniej ważny. Bywa nawet, że jest on kluczowy dla powodzenia przedsięwzięcia. Rozmówcy porozumiewają się ze sobą za pomocą słów, czyli uczestniczą w komunikacji werbalnej. Towarzyszy jej zazwyczaj komunikacja niewerbalna, a więc wymiana informacji za pomocą tonacji i modulacji głosu, mimiki, gestów, postawy ciała, wyglądu. Informacja przekazana od nadawcy do odbiorcy zarówno w formie werbalnej, jak i niewerbalnej to komunikat. Przepływ informacji działa w obie strony; odbiorca informacji również wysyła swoje komunikaty. Komunikację dzieli się także na bezpośrednią i pośrednią. Bezpośrednia to m.in. rozmowa, dialog, dyskusja czy wywiad, pośrednia – za pomocą różnych środków przekazu. W komunikacji pośredniej wyróżnić można komunikację pisemną, telefoniczną czy wideokonferencję. Komunikację możemy również podzielić na zewnętrzną i wewnętrzną, którą dalej jeszcze możemy podzielić na komunikację pionową i poziomą⁹.

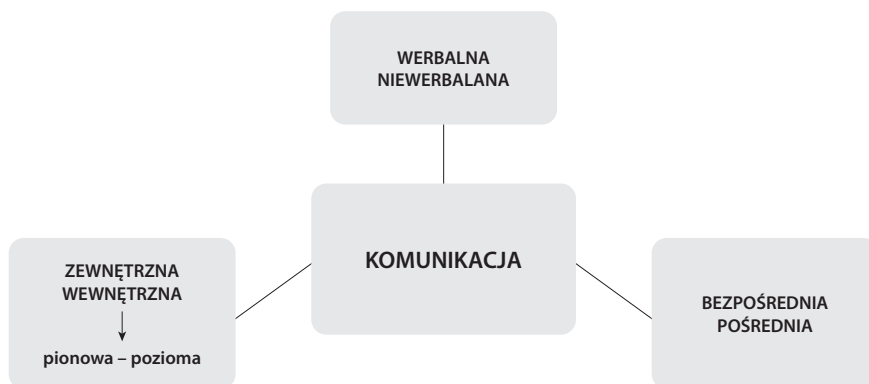
6. B. Dobek-Ostrowska (red.), *Współczesne systemy komunikowania*, Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1998, s. 7.

7. Ibidem, s. 7.

8. K. Szymańska, *Obsługa klienta* [w:] *Marketing w handlu*, red. L. Białoń, Warszawa, WSM, 2011, s. 191.

9. K. Szymańska, *Obsługa klienta jako źródło innowacyjności* [w:] *Innowacyjność w funkcjonowaniu przedsiębiorstw i regionów*, red. E. Gąsiorowska, L. Borowiec, PWSZ w Ciechanowie, Ciechanów 2010, s. 311.

Rysunek 1. Podział komunikacji



Źródło: Opracowanie własne na podstawie K. Szymańska, Obsługa klienta jako źródło innowacyjności [w:] Innowacyjność w funkcjonowaniu przedsiębiorstw i regionów, Ciechanów 2010.

Do czasów powstania mowy ludzie porozumiewali się za pomocą sygnałów niewerbalnych, dopiero później nastąpiło komunikowanie werbalne. To właśnie od tych dwóch form zależy efektywność komunikowania. Zazwyczaj obie formy występują jednocześnie, wyjątkiem jest np. radio, gdzie ograniczamy się jedynie do formy werbalnej. Środkiem komunikowania werbalnego jest język, dzięki któremu porozumiewamy się, działamy, pytamy, ujawniamy swoje myśli. „Język wpływa na wszelkie aspekty ludzkich stosunków. Może także być źródłem werbalnego nieporozumienia”¹⁰. Nieporozumienia są nierozłącznym elementem komunikacji, gdyż pojawia się tu problem konotacji i denotacji znaków werbalnych, gdy kontekst zostanie źle zrozumiany przez uczestników procesu komunikowania. Pojęcie denotacji odnosi się do słów, konotacji dotyczy emocji, uczuć związanych ze słowami. Tutaj też pojawia się kolejny podział, na formę ustną i pisemną. Ta pierwsza daje więcej możliwości ekspresji uczuć i myśli, gdyż dochodzi tu środek komunikowania niewerbalnego, druga – pisanie jest natomiast formą trwałą, daje możliwość starannego przygotowania się, ma najczęściej charakter formalny. Z kolei wszystko, co pokazujemy, przekazujemy nie za pomocą słów jest mową niewerbalną – gesty, ruchy ciała, postawa, wyraz twarzy, mimika, głos, wygląd fizyczny. Komunikaty te mogą być wysyłane świadomie lub nieświadomie, mogą być pewnym celowym zachowaniem, aby wpłynąć na odbiorcę. Czasami też trudno nad nimi zapanować, gdy pojawia się np. strach, niepewność, niezadowolenie.

10. B. Dobek-Ostrowska (red.), *Współczesne systemy komunikowania*, Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1998, s. 25.

Komunikacja niewerbalna odgrywa tu bardzo ważną rolę. Każdy urzędnik mający kontakt z klientem powinien mieć świadomość, jak istotna jest umiejętność właściwej komunikacji. Sposób formułowania wypowiedzi ma bezpośredni wpływ na jej odbiór i może znacząco wpłynąć na przebieg całej rozmowy. Mimika, utrzymanie kontaktu wzrokowego, rytm, szybkość mówienia czy wysokość głosu są wzmocnieniem komunikatu werbalnego.

Komunikowanie niewerbalne dzieli się na kilka grup, takich jak:

- 1) *kinestetyka*, czyli mowa ciała, mimika, gestykulacja, ruchy ciała, kontakt wzrokowy;
- 2) *parajęzyk*, który dzieli się na:
 - cechy wokalne głosu, np. ton, barwę, wysokość głosu, tempo mówienia;
 - interferencje wokalne, czyli wzajemne oddziaływanie na siebie dwu lub więcej cech głosu oraz wszelkie dźwięki pozajęzykowe, takie jak: uf, ach, eee;
- 3) *samoprezentacja człowieka*, np. wygląd fizyczny, ubiór, fryzura, makijaż, dodatki;
- 4) *dotyk*, np. uścisk dłoni, poklepywanie, obejmowanie;
- 5) *proksemika*, relacje przestrzenne między osobami, np. dystans interpersonalny;
- 6) *chronemika*, gdzie czas występuje jako sygnał komunikacyjny, np. punktualność;
- 7) *elementy otoczenia*, np. temperatura, oświetlenie.

Komunikowanie niewerbalne pełni także kilka funkcji, wychodzących z relacji, jakie występują między komunikowaniem werbalnym i niewerbalnym:

- 1) *emblematy* – zastępują terminy werbalne (np. pokazanie podniesionego kciuka);
- 2) *ilustratory* – ilustrują wypowiedź (np. „taaaka duża ryba”);
- 3) *pozy* – ukazywanie uczuć i emocji, bardziej niż ich rzeczywisty stan, wyolbrzymianie;
- 4) *regulatory* – towarzyszą wypowiedzi (np. podanie ręki);
- 5) *adaptory* – pomagają przystosować się do sytuacji, opanować emocje (dotykanie warg, drapanie się po karku, pocieranie nosa, poprawianie okularów, itp.)¹¹.

Zgodnie z założeniami opracowanymi w 1970 roku przez antropologa R. Birdwhistella 35% informacji przekazywane jest przez komunikaty słowne, a 65% – przez bezsłowne. Inny badacz, psycholog A. Mehrabian, wskazał z kolei w 1972 roku, że 93% informacji przepływa kanałem niewerbalnym, a tylko 7% werbalnym¹². Bez słów przekazuje się więcej, ale niełatwo te komunikaty odczytać. Komunikaty niewerbalne

11. Ibidem, s. 28–29.

12. R. Adler, L. Rosenfeld, R. Proctor II, *Relacje interpersonalne. Proces porozumiewania się*, przeł. G. Skoczylas, Poznań 2006, s. 143; Por. D.G. Leathers, *Komunikacja niewerbalna. Zasady i zastosowania*, przeł. M. Trzcńska, Warszawa 2007, s. 20–25.

są najczęściej wysyłane w sposób nieświadomy, a kontrolowanie zachowania jest o wiele trudniejsze niż kontrola nad wypowiedzianymi słowami¹³.

Znając sposoby komunikowania się, werbalne i niewerbalne, należy pracować nad swoją mową ciała i sygnałami, jakie my wysyłamy odbiorcy. Posiadając taką wiedzę, jesteśmy świadomi, z jakim klientem mamy do czynienia i o czym świadczą jego gesty, czy jego nastawienie jest przyjazne, czy też nie, czy jest to osoba lękliwa, a może pewna siebie.

Tabela 1. Zachowanie niewerbalne w procesie komunikowania w zależności od nastawienia rozmówcy

Zachowania niewerbalne w procesie komunikowania (w zależności od nastawienia rozmówcy)	
Nastawienie nieprzyjazne	Nastawienie przyjazne
Unika wymiany spojrzeń	Patrzy w oczy rozmówcy
Pochyla, odwraca głowę	Kiwa głową aprobująco
Mimika uboga, zła	Uśmiecha się
Mocno ściska dłonie	Trzyma dłonie otwarte
Pociera często nos, głowę	Zbliża się do rozmówcy
Zachowanie osoby lękliwej	Osoba pewna siebie
Często przymyka oczy	Oczy naturalnie otwarte
Nerwowo porusza rękami	Trzyma ramiona luźno, swobodnie
Zasłania często usta	Odsłania sylwetkę, twarz
Wierci się na krześle	Siedzi pewnie, spokojnie
Nerwowo kiwa nogą	Trzyma nogi spokojnie, wygodnie
Nastawienie wrogie, agresywne	Nastawienie zdecydowania, bezwrogości
Uśmiecha się z politowaniem	Spogląda na rozmówcę trzy czwarte czasu rozmowy
Ma nieprzyjemny wyraz twarzy	Wyraz zdecydowania, pewności
Grozi palcem wskazującym	Gestykułuje dłońmi
Podnosi brwi z niesmakiem	Lekko odwraca głowę w bok
Wstaje, by unieść się nad rozmówcę	Lekko napina ciała, gdy zaczyna mówić
Zaciska dłonie w pięści	Trzyma dłonie otwarte
Patrzy ponad głowę rozmówcy	Patrzy prosto w oczy

Źródło: G. Łasiński, *Sztuka prezentacji*, <http://www.empi2.pl/sposob-wypowiedzi-mowa-ciala-n-35.html>, dostęp 29.04.2022.

13. Ch.W. Moore, *Mediacje – praktyczne strategie rozwiązywania konfliktów*, przeł. A. Cybulko, M. Zieliński, Warszawa 2009, s. 205.

Mowa ciała to temat bardzo szeroki. Bardzo często nie mamy świadomości, co właściwie mówi nasze ciało. Zdarza się, że nasze zachowanie i cała mowa niewerbalna są poza naszą kontrolą. Niektórych gestów czy ruchów możemy się jednak wyuczyć, nad innymi możemy próbować zapanować. Warto jednak wiedzieć, co oznaczają.

1. **Zakrywanie ust** – dłoń zakrywa usta, a kciuk opiera się o policzek, gdy podświadomość rozkazuje stłumić kłamlive słowa, które dopiero co wypowiedzieliśmy. Czasami ludzie próbują zamaskować ten gest, symulując lekki kaszel. Jeżeli osoba mówiąca używa tego gestu, to świadczy, że mówi nieprawdę. Jeśli zaś osoba, z którą rozmawiasz, zasłania swoje usta w chwili, gdy mówisz, oznacza to, że wy-daje jej się, że ty kłamiesz.
2. **Dotykanie nosa** – dotykanie nosa jest w istocie wyszukaną, zamaskowaną formą gestu zasłonięcia ust. Może się ono składać z kilku delikatnych potarć pod nosem, lecz może być też szybkim, prawie niedostrzegalnym dotknięciem. Pochodzenie tego gestu można tłumaczyć tym, że gdy coś złego przychodzi komuś do głowy, podświadomość nakazuje ręce zakryć usta, lecz w ostatnim momencie, próbując się nie zdradzić, odciąga rękę od twarzy, w rezultacie wykonuje szybki gest dotknięcia nosa. Innym wytłumaczeniem jest to, że kłamanie powoduje swę-dzenie delikatnych zakończeń nerwowych znajdujących się w nosie, a pocieranie uśmierza to uczucie.
3. **Pocieranie oka** – jest próbą ukrycia widocznego oszustwa lub uniknięcia patrzenia w twarz osobie, którą się okłamuje. Ocierając się pod okiem, chcemy uniknąć spojrzenia słuchacza, lub też nie chcemy, aby na nas patrzył.
4. **Pocieranie ucha** – jest to w efekcie próba „nie słyszenia” złych wiadomości. Słuchacz kładąc rękę za uchem lub pocierając je, usiłuje zagłuszyć słowa. Ten wyra-finowany gest jest dorosłą wersją zatykania uszu przez dzieci, które nie chcą słyszeć upomnień dorosłych. Pocieranie ucha z tyłu, ciągnięcie za płatek czy zaginanie całego ucha to często znak, że słuchacz usłyszał już dość lub chce coś powiedzieć.
5. **Rozszerzenie źrenic** – badania sugerują, że źrenice oczu kłamców rozszerzają się bardziej niż źrenice mówiących prawdę. Jest to osobliwe odkrycie, ponieważ rozszerzenie źrenic traktowane jest jako sygnał zainteresowania, podniecenia czy pociągu.
6. **Mruganie** – badania sugerują, że nasilone mruganie wiąże się z oszukiwaniem, ale zwiększona aktywność umysłowa i większa inteligencja również powodują mruganie.
7. **Pocieranie szyi** – osoba pocierająca szyję palcem wskazującym informuje nas, że jest pełna niepewności oraz wątpliwości, jakby chciała powiedzieć: „może...”, „prawdopodobnie nie masz racji...”.

8. Podpieranie głowy – jest to oznaka znużenia. Osoba taka musi „trzymać” głowę, aby nie zasnąć. Poziom znużenia odpowiada sile podtrzymywania głowy przez ręce.

Należy także pamiętać, że gesty w różnych kręgach kulturowych mogą mieć odmienne znaczenie, jak np. unoszenie brwi – w Polsce kojarzy się ze zdziwieniem, ale w innych państwach może być odbierane inaczej.

Tabela 2. Kultura, a znaczenie gestu unoszenia brwi

Kultura	Znaczenie
Amerykanie i Kanadyjczycy	Zainteresowanie, zdziwienie
Brytyjczycy	Sceptycyzm
Niemcy	„Jesteś bystry!”, „Świetny pomysł!”
Filipińczycy	„Cześć!”
Arabowie	„Nie!”
Chińczycy	Niezgoda
Tongijczycy	„Tak” lub „Zgoda”
Peruwiańczycy	„Pieniądze” lub „Zapłać”

Źródło: M. Bartosik-Purgat, *Otoczenie kulturowe w biznesie międzynarodowym*, Warszawa 2006.

Obsługa klienta

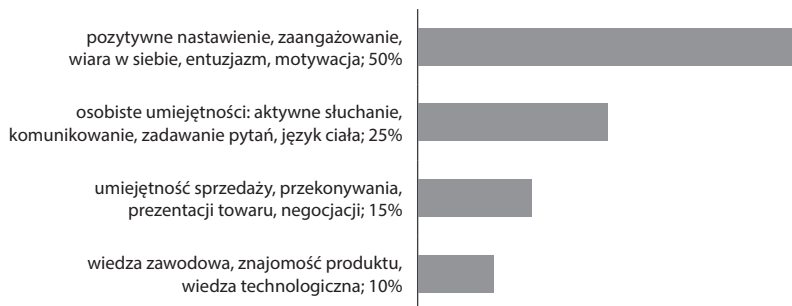
Kolejne ważne zagadnienie przedstawione w artykule to obsługa klienta. Jest ona kluczowa z kilku powodów. Wpływa podobnie jak komunikacja na efektywności i szybkość obsługi, pozytywny wizerunek instytucji, minimalizuje poziom stresu i nieporozumień, zwiększa dostępność usług. Nie każdy urzędnik jest świadomy, jak wiele czynników wpływa na odbiór jego osoby, a co za tym idzie – na wizerunek instytucji. Dlatego ważne jest, aby mieć świadomość, na co zwracać uwagę w swojej pracy. Pracownik zobligowany do obsługi klienta powinien być odpowiednio przygotowany do tego zadania. Powinien wiedzieć, jak ważne jest rozpoznanie potrzeby klienta, jego problemu czy celu wizyty, że to właśnie na podstawie kontaktu z nim, klient kształtuje sobie pogląd na funkcjonowanie urzędu. Podczas bezpośredniego kontaktu, klient tworzy sobie obraz urzędnika, który go obsługuje i tym samym identyfikuje go z urzędem, który reprezentuje. Dodatkowo pracownicy urzędu powinni stworzyć sprzyjający klimat, w którym klient będzie czuł się dobrze i będzie

miał poczucie, że jest ważnym interesantem, na którego urząd oczekiwał. Poprzez zadowolenie klienta można wpłynąć na jego zaufanie do urzędu. Rozpoznanie celu wizyty, udzielenie potrzebnej informacji oraz poinformowanie, jaki będzie dalszy etap załatwienia potrzeby, jeśli sprawa tego wymaga, to najważniejsze zadania osoby pracującej w punkcie obsługi klienta. Niezbędna w tym zakresie jest umiejętność aktywnego słuchania, nie tylko zadawanie pytań, lecz także wiedza merytoryczna.

Na komunikację z klientem wpływa także sama konstrukcja zadawanych pytań. Istnieje wiele rodzajów pytań: pytania o charakterze otwartym, zamkniętym, sprawdzającym, naprowadzającym czy informującym. Zadając pytania otwarte, uzyskujemy odpowiedź w sposób opisowy, na pytania zamknięte – odpowiedź typu „tak”, „nie, nie wiem”. Możemy także sprawdzać klienta, czy dobrze zrozumiał nasz przekaz, lub naprowadzać, jeśli jego komunikat jest niejasny¹⁴. Pytania należy stosować z wyczuciem, tak aby klient nie miał wrażenia przesłuchiwania. Pytania otwarte pozwalają nam na zebranie informacji o potrzebach i oczekiwaniach klienta, zamknięte pozwalają natomiast ustalić fakty, skłaniają do krótkich i rzeczowych odpowiedzi. Stosując parafrazę, potwierdzamy klientowi, w jaki sposób zostało zrozumiane to, co powiedział nasz nadawca. Parafraza najczęściej zaczyna się od słów: „Mówiła Pani przed chwilą ...”, „Chce Pan powiedzieć, że ...”, „Jeżeli dobrze Pana zrozumiałam, to chce Pan powiedzieć ...”. Dzięki temu nasz klient dowiaduje się, że faktycznie go słuchamy i jesteśmy zainteresowani jego sprawą, a przy tym mamy potwierdzenie, czy został on dobrze zrozumiany i w razie potrzeby może nas poprawić. Dobrze byłoby, gdyby podczas rozmowy urzędnik pamiętał o stosowaniu komunikatów, których zadaniem jest dowartościowanie klienta, np. „Dziękuję za punktualne przybycie” czy „Cieszę się, że ma Pan wszystkie niezbędne dokumenty”. Takie rozpoczęcie konwersacji ułatwi późniejszą komunikację i sprawi, że już na samym początku klient będzie czuł się pewniej. Są też zachowania, których urzędnik powinien unikać podczas kontaktu z klientem. Należą do nich m.in.: przerywanie wypowiedzi, lekceważenie rozmówcy, brak skupienia na jego sprawie, okazywanie obojętności czy negatywne reakcje w stylu: „Tego się nie da załatwić”.

14. K. Serafins, *Skuteczna komunikacja w podmiotach administracji publicznej*, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, s. 146.

Wykres 1. Niezbędne umiejętności do skutecznej obsługi klienta



Źródło: Opracowanie własne na podstawie H. Beckwith, *Co lubią klienci. Przewodnik po strategiach marketingowych*, Helion 2006.

„Relacje pomiędzy urzędem i obywatelem przeszły głęboką transformację na przestrzeni dziejów. Konsekwencją nowego podejścia administracji publicznej do obywatela jest dostrzeganie jego potrzeb i prowadzenie wszystkich działań w ten sposób, by te potrzeby zaspokoić. Obywatel zmienia swój status z petenta zdanego na łaskę urzędników na klienta «współproducenta», którego opinia wpływa na kształtowanie usługi. Urzędnik natomiast wchodzi w nową rolę doradcy klienta, ułatwiającego poruszanie się w gąszczu przepisów”¹⁵. Klienci urzędów są często trudni do zidentyfikowania. Mamy do czynienia z sektorem publicznym, który nie może wybrać sobie ulubionych klientów. Urząd adresuje swoje usługi do całego społeczeństwa i należy pamiętać, że każdy obywatel oczekuje wysokiej jakości obsługi. Warto tutaj też podkreślić, że odchodzimy od pojęcia „petent”, a używamy słowa „klient”. Coraz częściej mówimy również o zadaniach urzędu jako o usługach świadczonych na rzecz mieszkańców¹⁶.

Mamy do czynienia z różnymi rodzajami klientów, ale każdy z nich oczekuje tego samego – rozwiązać swój problem i zaspokoić potrzebę. To od nas zależy, jak potoczy się jego wizyta w urzędzie. Klientem Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego jest zazwyczaj rolnik, były rolnik albo przyszły, domownik rolnika, świadczeniobiorca. Rolnikiem jest: „Pełnoletnia osoba fizyczna zamieszkująca i prowadząca na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, osobiście i na własny rachunek, działalność rolniczą w pozostającym w jego posiadaniu gospodarstwie rolnym, w tym również w ramach grupy producentów rolnych, a także osoba, która przeznaczyła grunty prowadzonego przez

15. Projekt pt. *Klient w centrum uwagi administracji*, Wytyczne do wdrożenia standardów zarządzania satysfakcją klienta w urzędach administracji rządowej. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, s. 18.

16. Ibidem, s. 19.

siebie gospodarstwa rolnego do zalesienia”¹⁷. Tak więc klientem Kasy jest zawężona grupa społeczna, nie może nim zostać każdy obywatel – żeby przystąpić do Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego trzeba spełniać wymagania określone w ustawie z 20 grudnia 1990 r. o ubezpieczeniu społecznym rolników.

Warto więc pokazać klientowi, że sprawa, z którą do nas przychodzi w tym momencie jest dla urzędnika najważniejsza. Klienci bardzo cenią sobie kompetencje i uczciwość pracowników. Warto także pamiętać, że osobie z zewnątrz bardzo trudno jest wyobrazić sobie, jak skomplikowana potrafi być procedura prowadząca do wydania decyzji administracyjnej – nawet jeśli sama decyzja mieści się na jednej stronie A4. Urzędnik powinien mieć tego świadomość, ponieważ wtedy łatwiej będzie mu porozumieć się z klientem i zrozumieć jego zachowanie. Osoba taka może także nie rozumieć fachowych terminów, pytać o rzeczy oczywiste, być niezdecydowana, mieć wątpliwości czy chcieć bardziej szczegółowych informacji. Pracownik ma natomiast prawo nie wiedzieć tego, co nie leży w jego kompetencjach, nie obiecywać rzeczy niemożliwych, prosić o czas, aby móc coś sprawdzić lub dopytać. Ważne, aby nie zostawić klienta z nierozwiązanym problemem.

W szkoleniu pt. „Skuteczna komunikacja z klientem urzędu w kontakcie bezpośrednim oraz za pośrednictwem telefonu lub Internetu (e-mail, czat itd.)”, przygotowanym na zlecenie powiatu wołomińskiego w ramach projektu „E-Starostwo. Wdrażanie usprawnień zarządczych oraz szkolenia kadr Starostwa Powiatowego w Wołominie”, omówiono różne typy klientów i sposoby skutecznej współpracy z każdym z nich.

1. Klient oskarżacz – napięty, energicznie się porusza, nadmiernie gestykuluje, może być agresywny, oskarża, obwinia, wzbudza złość. Ważne, aby w takiej sytuacji pracownik nie atakował klienta, a starał się go wyciszyć, uspokoić, dopytać o powody złości i znaleźć rozwiązanie sytuacji. Jest to zadanie bardzo trudne, aby nie dać się sprowokować.
2. Klient uległy – skulony, nie nawiązuje kontaktu wzrokowego, niezdecydowany, oczekuje wsparcia. Tutaj zadaniem pracownika jest zaopiekowanie się klientem, wskazanie miejsca, gdzie może usiąść, okazanie mu aprobaty i aktywnie słuchać.
3. Klient „komputerowiec” – chłodny, opanowany, nie okazuje emocji, inteligentny, spostrzegawczy, używa niezrozumiałych i specjalistycznych terminów. W tej sytuacji warto dostrzec walory klienta, co wzmocni jego poczucie bezpieczeństwa i zwiększy otwartość. Nie krytykować, a podkreślić jego dokładność i znajomość tematu.
4. Klient roztrzępany – ruchy nieskoordynowane, gubi wątek, często zmienia temat, wydaje się roztargniony, roztrzępany. Tutaj ważne jest, aby udało nam się

17. KRUS, <https://www.krus.gov.pl/niezbednik/slownik-pojec/rolnik/>, dostęp 29.04.2002.

skoncentrować uwagę klienta i wtedy przekazać informację, uważnie go słuchać i dokładnie wytłumaczyć mu, co ma zrobić, uszczegółowić temat¹⁸.

W dążeniu do perfekcyjnej obsługi naszego klienta warto zapoznać się z Załącznikiem do Projektu „Klient w centrum uwagi administracji” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Jest to „Złote abecadło zarządzania satysfakcją klientów”. Zawarte w nim punkty idealnie podsumowują, co robić, aby spełnić oczekiwania klienta, aby nasza praca dawała nam satysfakcję i dobrze wpłynęła na wizerunek firmy.

Tabela 3. Złote abecadło zarządzania satysfakcją klientów

Złote abecadło zarządzania satysfakcją klientów
Analizuj na bieżąco czynniki wpływające na satysfakcję klienta.
Badaj potrzeby klienta, aby jak najefektywniej go obsłużyć.
Czekaj cierpliwie, aż klient do końca opíše swój problem.
Dostosowuj język komunikacji do możliwości klienta.
Eliminuj przeszkody uniemożliwiające realizację celów.
Filtruj informacje od klienta, wydobywając sedno sprawy.
Gotuj się na wyzwania i pojawiające się okresowe trudności.
Hamuj procesy wpływające na brak satysfakcji klienta.
Ignoruj nietaktowne zachowania klienta.
Kieruj klienta do osoby kompetentnej, jeśli nie masz możliwości rozwiązania jego problemu.
Licz na zrozumienie i współpracę z klientem.
Mów do klienta językiem prostym, nie używaj slangu branżowego.
Nastawiaj się pozytywnie do każdego klienta.
Oddzielaj sprawy od osoby, obsługuaj sprawnie i profesjonalnie.
Panuj nad emocjami, bądź życzliwy dla klienta.
Reaguj na zmieniające się potrzeby klienta.
Stawiaj się na miejscu klienta.
Traktuj klienta jak partnera przy rozwiązywaniu sprawy.
Ułatwiał klientowi przechodzenie przez skomplikowane procedury.
Włączaj klienta, w miarę możliwości, w proces decyzyjny.
Zbieraj doświadczenia, doskonaląc się w obsłudze klienta.

Źródło: Projekt pt. Klient w centrum uwagi administracji współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego. Załącznik 08 do „Wytucznych”.

18. Skuteczna komunikacja z klientem urzędu w kontakcie bezpośrednim oraz za pośrednictwem telefonu lub Internetu (e-mail, czat, itd.), projekt pt. Klient w centrum uwagi administracji współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, s. 10.

Analiza funkcjonowania punktu interesanta

Realizując zadanie stawiane przez misję i wizję Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, pracownicy powinni zachować pełen profesjonalizm. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie klientów, nie zawsze jest to łatwe zadanie. Analizując liczbę klientów obsłużonych w jednym tygodniu przez pracowników Punktu Informacyjnego Wydziału Ubezpieczeń w Grudziądzu, można zauważyć, że w ciągu tygodnia pracownik komunikuje się z około 200 klientami – w sposób pośredni lub bezpośredni. Pracownik informacji, znając różne typy klientów, musi być przygotowany na rozmaite sytuacje. Na co dzień spotyka osoby miłe i życzliwe, ale czasem trafia też na klientów roszczeniowych czy aroganckich. Dlatego tak ważne jest, by potrafił odnaleźć się w każdej sytuacji i znaleźć dobre rozwiązanie – nawet wtedy, gdy rozmowa staje się trudna. Warto umieć jasno określić, na czym polega problem, znaleźć jego przyczynę, zaproponować możliwe rozwiązania i wspólnie wybrać to, które będzie korzystne dla obu stron¹⁹. Nie można także zapominać o uśmiechu, zwykłej życzliwości i empatii czy o podstawowych zwrotach „dzień dobry”, „do widzenia”, „proszę” czy „dziękuję”.

Tabela 4. Liczba klientów Punktu Informacyjnego – Wydziału Ubezpieczeń w Grudziądzu w tygodniu od 25 do 29 kwietnia 2022 roku

Rodzaj kontaktu	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Razem
Osobisty	23	13	14	25	19	94
Telefoniczny	23	22	20	22	20	107

Źródło: Opracowanie własne.

W punkcie obsługi interesanta w Placówce Terenowej w Grudziądzu znajdują się dwa stanowiska – stanowisko Wydziału Ubezpieczeń oraz stanowisko Wydziału Świadczeń. Przy każdym stanowisku pracuje jedna osoba od poniedziałku do piątku w godzinach 7.00–15.00, we wtorki czas pracy wydłużony jest do godziny 16.00. Średnio pracownik Wydziału Ubezpieczeń obsługuje dziennie około 19 klientów, którzy przychodzą osobiście do urzędu z różnorodnymi sprawami, m.in. (1) o objęcie ubezpieczeniem społecznym i zdrowotnym; (2) po wystawienie zaświadczenia o okresach podlegania ubezpieczeniu; (3) dowiedzieć się, ile wynosi wysokość składki; (4) kto może podlegać ubezpieczeniu i jakie dokumenty należy dostarczyć do urzędu; a także (5) w celu rozłożenia zaległości na raty czy też ich umorzenie. To tylko kilka

19. G. Kuś, *Nauczyciel doskonały (ND) – jakość podstawą sukcesu*, Warszawa 2011, s. 18.

przykładów spraw, z jakimi zwracają się klienci do urzędu. Średni czas, jaki pracownik poświęca jednej osobie, to około 26 minut. Nie uwzględnia to jednak rozmów telefonicznych, których jest niemal tyle samo, co wizyt osobistych. W praktyce oznacza to, że czas dla każdego klienta często jest krótszy. Nie biorąc pod uwagę rodzaju kontaktu, urzędnik codziennie obsługuje około 40 klientów. Należy także pamiętać, że pracownikowi przysługuje przerwa w pracy. Przy tak dużym obciążeniu pracą, znajomość zasad profesjonalnej obsługi klienta ma kluczowe znaczenie. To właśnie pracownik pierwszego kontaktu buduje wizerunek instytucji – jego postawa, sposób rozmowy i zaangażowanie wpływają na to, jak klient odbiera urząd.

Podsumowanie

Poprawne funkcjonowanie każdej instytucji, niezależnie – prywatnej czy państwowej – opiera się na skutecznej komunikacji, zarówno zewnętrznej, jak i wewnętrznej, a główną rolę w tym procesie odgrywają komunikatorzy, czyli pracownicy firmy. Obecnie szeroko rozumiana komunikacja klasyfikowana jest na czwartym miejscu wśród efektywnych działań człowieka. Komunikaty tworzone przez pracowników w sposób nie tylko werbalny, lecz także przez różne symbole czy gesty pokazują, kim jesteśmy, jakie mamy intencje. Dzięki zastosowaniu odpowiednich technik, których można się nauczyć, komunikator może wywrzeć określony wpływ na drugiego człowieka. Istotne znaczenie w komunikacji ma rodzaj, a więc fachowość stosowanego języka. Budowanie dobrego wrażenia od samego początku rozmowy oraz umiejętność efektywnego słuchania sprawi, że cały proces komunikacji przebiegnie płynnie i jednocześnie pozwoli na wyeliminowanie niepotrzebnych negatywnych napięć. Taka pozytywna komunikacja wymaga od pracownika rzetelnej wiedzy, świadomości oraz ciągłego trenowania tej umiejętności podczas kontaktów z klientami i współpracownikami. Często zupełnie nieświadomie podczas rozmowy używamy sformułowań, które sprawiają, że nasz rozmówca nastraja się negatywnie. Jeśli już na początku stworzymy nieprzyjazną atmosferę, trudno będzie nawiązać dobrą rozmowę i ustalić, jaki jest rzeczywisty powód wizyty klienta w naszym urzędzie. Urzędnik powinien dbać o to, aby rozmowa z klientem przebiegała w pozytywnej atmosferze. Warto okazać klientowi szacunek, potraktować go z uwagą i podejść do każdej sprawy indywidualnie – tak, aby klient czuł się ważny i zauważony. Dlatego powinniśmy doskonalić swoje umiejętności komunikacji we wszystkich płaszczyznach, co sprawi, że będziemy nie tylko lepszymi pracownikami, lecz także ludźmi.

W artykule przedstawiono zasady komunikacji z klientem, czym jest komunikacja werbalna i niewerbalna. Poruszone zagadnienia dotyczące obsługi klienta obrazują

nam, o czym należy pamiętać w codziennej pracy, tak aby każdy klient Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego czuł, że ta instytucja jest dla niego przyjazna, a każdy pracownik umiał poradzić sobie nawet z najtrudniejszym klientem. Cel artykułu osiągnięto poprzez szczegółowe zaprezentowanie zagadnień kluczowych dla pracy z klientem. Artykuł jest praktycznym kompendium wiedzy na temat obsługi klienta i skutecznej komunikacji – kluczowych umiejętności w pracy każdego pracownika. Przypomina także o misji i wizji Kasy Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego, które wyznaczają kierunek jej działań.

Bibliografia

- Adler R., Rosenfeld L., Proctor R. II, *Relacje interpersonalne. Proces porozumiewania się*, przeł. G. Skoczylas, Poznań 2006.
- Altkorn J., *Wizerunek firmy*, Dąbrowa Górnicza, Wyższa Szkoła Biznesu, 2004.
- Bartosik-Purgat M., *Otoczenie kulturowe w biznesie międzynarodowym*, Warszawa 2006.
- Beckwith H., *Co lubią klienci. Przewodnik po strategiach marketingowych*, Helion, 2006.
- Dobek-Ostrowska B., *Współczesne systemy komunikowania*, Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1998.
- Dunaj B., *Słownik współczesnego języka polskiego*, Warszawa, Wilga, 1996, <http://www.empi2.pl/sposob-wypowiedzi-mowa-ciala-n-35.html>, dostęp 29.04.2022.
- Klient w centrum uwagi administracji*. Wytyczne do wdrożenia standardów zarządzania satysfakcją klienta w urzędach administracji rządowej. Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Publikacja w ramach projektu *Klient w centrum uwagi administracji* współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego realizowanego przez Departament Służby Cywilnej Kancelarii Prezesa Rady Ministrów w ramach Działania 5.1. Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Warszawa, luty 2012.
- KRUS, *Wieloletni plan działania na lata 2021–2025*, Warszawa 2022.
- Kuś G., *Nauczyciel doskonały (ND) – jakość podstawą sukcesu*, Warszawa 2011.
- Leathers D.G., *Komunikacja niewerbalna. Zasady i zastosowania*, przeł. M. Trzcińska, Warszawa 2007.
- Moore Ch.W., *Mediacje – praktyczne strategie rozwiązywania konfliktów*, przeł. A. Cybulko, M. Zieliński, Warszawa 2009.
- Serafin K., *Skuteczna komunikacja w podmiotach administracji publicznej*, Katowice Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2013.
- Skuteczna komunikacja z klientem urzędu w kontakcie bezpośrednim oraz za pośrednictwem telefonu lub Internetu (e-mail, czat, itd.)*, projekt *Klient w centrum uwagi administracji* współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.
- Szymańska K., *Obsługa klienta [w:] Marketing w handlu*, red. L. Białoń, Warszawa, WSM w Warszawie, 2011.

Profesjonalna obsługa klienta drogą do spełnienia misji wizji KRUS

Szymańska K., *Obsługa klienta jako źródło innowacyjności [w:] Innowacyjność w funkcjonowaniu przedsiębiorstw i regionów*, red. E. Gąsiorowska, L. Borowiec, Ciechanów, PWSZ w Ciechanowie, 2010.

Szymańska K., *Przegląd poglądów na rolę komunikacji w organizacji*, Rocznik Naukowy Wydziału Zarządzania w Ciechanowie, Ciechanów 2013.

otrzymano: 30.01.2025
zaakceptowano: 04.04.2025

*Ten artykuł jest objęty licencją Creative Commons Attribution 4.0
Licencja międzynarodowa (CC BY 4.0)*



Professional customer service as a path to fulfilling the mission and vision of the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS)

Natalia Ashaye

Abstract

Customer service is a key element in the work of a public official. A government employee is obliged to interact with clients and provide comprehensive service, either directly or through various means of communication, such as the internet or telephone. The typical client of the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS, the Fund) is an insured farmer, a benefit recipient, or a member of their family. Although these clients do not have the option of choosing a different form of insurance, this does not imply that the quality of service provided to them should be any less professional.

This paper presents the principles of customer service within a public office and underscores how significantly the professionalism of officials affects the institution's image. Referring to the Mission and Vision of the Agricultural Social Insurance Fund highlights the purpose of the Fund's employees' work and the goals they should strive to achieve. The publication compiles the most important principles of professional customer service, providing a practical guide for all officials – whether at the start of their career or already experienced – to refer to at any time in order to reinforce best practices. The article also aims to raise awareness among employees of the extent of their influence – the importance of their commitment and attitude towards clients, the value of their work, and the challenges associated with this demanding responsibility.

Keywords: client, communication, customer service, difficult client, image.

Natalia Ashaye, a student of post-graduate studies "Agriculture Social Insurance – Functioning, Administration and Legal aspects" at the President Stanisław Wojciechowski Calisia University in Kalisz.

Introduction

The primary objective of this article is to discuss issues related to both direct and indirect customer service, as well as to address the question: what is communication? To this end, specific sub-goals were established, encompassing concepts such as verbal and non-verbal communication, active listening techniques, factors influencing customer satisfaction, and appropriate approaches to dealing with clients. The article is based on an analysis of selected literature in the field of social communication studies, the author's own professional experience, and a one-week analysis of the number of clients served at the information point by the Insurance Department in Grudziądz.

Introductory issues

At the beginning of the article, it is important to quote the mission and vision of the Agricultural Social Insurance Fund (KRUS): "The mission of the Agricultural Social Insurance Fund is the efficient and professional execution of the Fund's tasks as defined by the Act on Agricultural Social Insurance. The vision of the Agricultural Social Insurance Fund is to attain the status of an innovative institution of public trust"¹. This defines the institution's purpose and the direction it is heading. None of these objectives can be achieved without the professional work of its officials. Quoting from the "Long-Term Action Plan for 2021–2025": "The Long-Term Action Plan serves to fulfil the mission of the Fund. In line with the adopted vision, it is geared towards the continuous development and improvement of the institution, where efficient and reliable customer service is carried out in accordance with legal regulations, principles of rational and transparent financial management, and through the use of modern technology and the potential of the employees"². The Plan also assumes providing employees with appropriate professional development, improving the information policy, and striving to enhance both external and internal communication – particularly in terms of the scope of information about the services provided. The concept of communication appears frequently in the Plan, which in its simplest form means: the transmission of information – the ability to receive and understand a message. When discussing communication, one must also bear in mind the role of e-communication, which is continuously evolving and has become an inseparable part of our reality.

1. KRUS, *Wieloletni plan działania na lata 2021–2025*, Warszawa 2022, p. 8.

2. Ibidem, p. 8.

When analysing the Plan's assumptions, its main and specific objectives, employees of the Fund must remember that their duties include: "the implementation of the provisions of the Act of 20 December 1990 on Agricultural Social Insurance"³, as well as the responsibility of upholding the positive image of the institution.

What, then, is image? It is nothing more than a model, prototype, reflection, or representation. According to the Dictionary of the Polish Language, image (Polish: *wizerunek*) refers to a persona – that is, a self-created (or created for an individual by others) representation of one's personality. It is also understood as a public identity of a person or organisation, often developed by professionals in the field, which portrays them in a favourable light and serves to secure social acceptance for their activities, thereby attracting increasing numbers of supporters and clients⁴. A negative image may be shaped by numerous factors, including: the misalignment of identity attributes with the characteristics of the target market segment; a discrepancy between declared values and actual behaviours; ineffective communication; the influence of competitors; and changes in the surrounding environment. For these reasons, it is essential that public officials are aware of the behaviours that contribute to building and sustaining a positive image of the institution⁵.

Communication

Issues related to communication are of key importance when discussing customer service, as effective communication forms the foundation of every interaction with a client. Communication influences the development of positive relationships, problem-solving, understanding client needs, preventing misunderstandings, service efficiency, as well as the professionalism and image of the institution. Clients frequently require precise information regarding rules, procedures, documentation, or deadlines – clarity and comprehensibility of information help to avoid misunderstandings and errors. A courteous and professional approach reinforces the image of the institution as competent and citizen-friendly. Furthermore, the ability to listen actively and communicate effectively enables more efficient problem-solving for clients. Clear communication shortens service times, reduces the number of repeated visits and enquiries, and streamlines the functioning of the office. "Communication is one of the oldest social processes. It has accompanied human beings since the

3. Ibidem, p. 11.

4. B. Dunaj, *Słownik współczesnego języka polskiego*, Warszawa, Wilga, 1996, p. 317.

5. J. Altkorn, *Wizerunek firmy*, Dąbrowa Górnicza, Wyższa Szkoła Biznesu, 2004, p. 18.

time when people began to live in groups and organise the first structures. Today, it is impossible to imagine modern societies whose members do not communicate with one another. Many researchers agree that societies exist thanks to the transmission of information and communication. This means that these processes constitute the foundation of society, without which it could not function, endure, or transmit cultural heritage from generation to generation”⁶. The process of communication takes place on several levels:

- interpersonal communication between two individuals;
- group and intergroup communication;
- institutional communication, including political communication;
- mass communication⁷.

The term communication is a homonym, as it refers not only to the broad process of transmitting information, but also to the movement of people or objects. In this article, the term is used in the context of social communication – the process of human interaction at both interpersonal and group levels.

Skilful communication determines professional success, improves interpersonal relationships, affects customer satisfaction, and influences the organisation’s image – not only in the eyes of clients, but also among colleagues⁸. In the modern world, communication often occurs over long distances via telephone or the internet. However, this does not mean that face-to-face interaction is any less important. In fact, it can be crucial to the success of an undertaking. Interlocutors communicate using words, which constitutes verbal communication. This is typically accompanied by non-verbal communication – the exchange of information through tone and modulation of voice, facial expressions, gestures, body posture, and appearance. A message transmitted from sender to recipient, whether verbal or non-verbal, constitutes a communication act. The flow of information is bidirectional; the recipient also sends messages in return. Communication is further divided into direct and indirect. Direct communication includes conversations, dialogues, discussions, or interviews. Indirect communication takes place through various media, including written communication, telephone conversations, or video conferencing. Communication can also be classified as external or internal, the latter of which may be further subdivided into vertical and horizontal communication⁹.

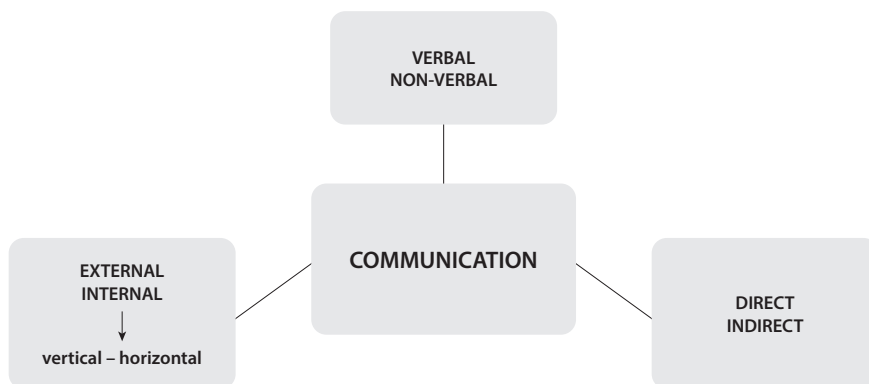
6. B. Dobek-Ostrowska (red.), *Współczesne systemy komunikowania*, Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1998, p. 7.

7. Ibidem, p. 7.

8. K. Szymańska, *Obsługa klienta* [in:] *Marketing w handlu*, red. L. Białoń, Warszawa, WSM, 2011, p. 191.

9. K. Szymańska, *Obsługa klienta jako źródło innowacyjności* [in:] *Innowacyjność w funkcjonowaniu przedsiębiorstw i regionów*, red. E. Gąsiorowska, L. Borowiec, PWSZ w Ciechanowie, Ciechanów 2010, p. 311.

Figure 1. Forms of Communication



Source: Own study based on K. Szymańska, *Obsługa klienta jako źródło innowacyjności [in:] Innowacyjność w funkcjonowaniu przedsiębiorstw i regionów, Ciechanów 2010.*

Before the development of spoken language, humans communicated through non-verbal signals; only later did verbal communication emerge. The effectiveness of communication depends on these two forms. Typically, both forms occur simultaneously – an exception being radio communication, which is limited solely to the verbal form. The medium of verbal communication is language, through which we communicate, act, ask questions, and express our thoughts. “Language affects all aspects of human relationships. It may also be a source of verbal misunderstanding”¹⁰. Misunderstandings are an inseparable part of communication, often arising from issues related to connotation and denotation in verbal signs – especially when context is misinterpreted by participants in the communication process. Denotation refers to the literal meaning of words, while connotation relates to the emotions and associations connected with those words. Another distinction may be made between spoken and written forms. The former offers greater possibilities for expressing emotions and thoughts, as it includes non-verbal elements. The latter – writing – is a permanent form, allowing for careful preparation, and is typically formal in nature. In turn, everything conveyed without the use of words constitutes non-verbal communication – gestures, body movements, posture, facial expressions, tone of voice, and physical appearance. These messages may be transmitted either consciously or unconsciously. They can be deliberate behaviours intended to influence the recipient. However, such messages can also be difficult to control, especially in situations involving fear,

10. B. Dobek-Ostrowska (red.), *Współczesne systemy komunikowania*, Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1998, p. 25.

uncertainty, or dissatisfaction. Non-verbal communication therefore is vital. Any official dealing with clients should be aware of how crucial it is to master effective communication. The way in which a statement is formulated directly affects how it is received and may significantly shape the course of the entire conversation. Facial expressions, eye contact, rhythm, speech tempo, and voice pitch all serve to reinforce verbal communication.

Non-verbal communication may be divided into several categories:

- 1) **kinesics** – body language, facial expressions, gestures, body movements, and eye contact;
- 2) **paralanguage**, which includes:
 - vocal features of the voice, such as tone, timbre, pitch, and speaking rate;
 - vocal interferences, i.e. interactions between two or more vocal features, as well as non-linguistic sounds like “um”, “ah”, “uhh”;
- 3) **self-presentation**, such as physical appearance, clothing, hairstyle, makeup, accessories;
- 4) **touch**, e.g. handshake, patting, embracing;
- 5) **proxemics**, the spatial relationships between individuals, e.g. interpersonal distance;
- 6) **chronemics**, where time functions as a communication signal, e.g. punctuality;
- 7) **environmental elements**, such as temperature and lighting.

Non-verbal communication also serves several functions, based on the relationship between verbal and non-verbal communication:

- 1) **emblems** – replace verbal expressions (e.g. a thumbs-up gesture);
- 2) **illustrators** – visually complement the verbal message (e.g. gesturing the size of a ‘this big fish’);
- 3) **affect displays** – reveal emotional states or exaggerate them beyond their actual intensity;
- 4) **regulators** – accompany and guide interaction (e.g. offering a handshake);
- 5) **adaptors** – assist in adjusting to situations and managing emotions (e.g. touching one’s lips, scratching the neck, rubbing the nose, adjusting glasses)¹¹.

According to the assumptions formulated in 1970 by anthropologist R. Bird-whistell, 35% of information is transmitted through verbal communication and 65% through non-verbal means. Another researcher, psychologist A. Mehrabian, noted in 1972 that 93% of information flows via non-verbal channels, while only 7% is conveyed verbally¹². More is communicated without words, yet such messages are not

11. Ibidem, pp. 28–29.

12. R. Adler, L. Rosenfeld, R. Proctor II, *Interplay – The Process of Interpersonal Communication*, Polish translation by G. Skoczylas, Poznań 2006, p. 143; cf. D.G. Leathers, *Successful Nonverbal Communication. Principles and Applications*, Polish translation by M. Trzcńska, Warszawa 2007, p. 20–25.

easy to interpret. Non-verbal signals are most often sent unconsciously, and controlling them is far more difficult than controlling spoken words¹³.

Understanding the mechanisms of verbal and non-verbal communication should prompt us to consciously develop our body language and the signals we transmit to recipients. With this knowledge, we can better interpret the kind of client we are dealing with and what their gestures reveal – whether their attitude is friendly or not, whether the person is anxious, or perhaps self-assured.

Table 1. Non-verbal behaviour in the communication process depending on the interlocutor's attitude

Non-verbal behaviours in the communication process (depending on the interlocutor's attitude)	
Unfriendly attitude	Friendly attitude
Avoids eye contact	Maintains eye contact
Tilts or turns head away	Nods in agreement
Poor or negative facial expression	Smiles
Strongly grips hands	Keeps hands open
Frequently touches nose, head	Moves closer to the interlocutor
Behaviour of an anxious person	Behaviour of a self-confident person
Often squints or closes eyes	Eyes naturally open
Fidgets with hands	Keeps arms relaxed and loose
Frequently covers mouth	Exposes posture and face
Fidgets in chair	Sits confidently and calmly
Nervously taps or shakes leg	Keeps legs still and comfortably positioned
Hostile, aggressive attitude	Assertive but non-hostile attitude
Smiles condescendingly	Looks at the interlocutor three-quarters of the time
Has an unpleasant facial expression	Facial expression shows determination and confidence
Threatens with index finger	Gestures openly with hands
Raises eyebrows in disgust	Slightly tilts head to the side
Stands to physically dominate	Slight body tension when beginning to speak
Clenches fists	Keeps hands open
Looks above the interlocutor's head	Looks directly into the eyes

Source: G. Łasiński, *Sztuka prezentacji*, <http://www.empi2.pl/sposob-wypowiedzi-mowa-ciala-n-35.html>, access 29.04.2022.

13. Ch.W. Moore, *The Mediation Process: Practical Strategies for Resolving Conflict*, Polish translation by A. Cybułko, M. Zieliński, Warszawa 2009, p. 205.

Body language is an extensive subject, and we are often unaware of what our body is communicating. At times, our behaviour and non-verbal cues are beyond our conscious control. However, some gestures and movements can be learned, and others consciously regulated. It is therefore beneficial to understand what they signify.

1. **Covering the mouth** – The hand covers the mouth, with the thumb resting on the cheek, when the subconscious attempts to suppress deceitful words that have just been spoken. Sometimes, people try to mask this gesture by feigning a light cough. If the speaker performs this gesture, it may indicate they are lying. If, however, the listener covers their mouth while someone else is speaking, it can suggest they believe the speaker is lying.
2. **Touching the nose** – This is essentially a more subtle, disguised version of covering the mouth. It may involve several gentle strokes beneath the nose or a quick, nearly imperceptible touch. This gesture can be explained by the subconscious directing the hand to cover the mouth when a dishonest thought arises – only for the hand to be redirected at the last moment, resulting in a nose touch. Another explanation is that lying causes an itching sensation in the sensitive nerve endings in the nose, and rubbing alleviates this discomfort.
3. **Rubbing the eye** – this gesture represents an attempt to hide visible deceit or to avoid eye contact with the person being deceived. Rubbing under the eye serves as an effort to avert the listener's gaze or to prevent them from making eye contact with the speaker.
4. **Rubbing the ear** – this gesture reflects an attempt to “unhear” unpleasant information. When a listener places a hand behind the ear or rubs it, they may be subconsciously trying to muffle the words. This sophisticated gesture is an adult version of children covering their ears when they do not want to hear reprimands. Rubbing the back of the ear, tugging the earlobe, or folding the entire ear may signal that the listener has heard enough or wishes to respond.
5. **Pupil dilation** – research suggests that the pupils of individuals who are lying tend to dilate more than those telling the truth. This is a curious finding, as pupil dilation is generally interpreted as a sign of interest, arousal, or attraction.
6. **Blinking** – studies indicate that increased blinking may be associated with deception, though it is also linked to heightened mental activity and higher intelligence.
7. **Rubbing the neck** – when someone rubs their neck with an index finger, it signals uncertainty or doubt – subtly conveying thoughts like “maybe...” or “I’m not sure you’re right...”.
8. **Resting the head on a hand** – this is a classic sign of boredom. The person must “hold up” their head to avoid falling asleep. The degree of fatigue corresponds to the amount of support the hands provide to the head.

It is also essential to remember that gestures may carry different meanings across cultures. For example, raising the eyebrows may signal surprise in Poland, but can be interpreted differently in other countries.

Table 2. Culture and the Meaning of the Eyebrow-Raising Gesture

Culture	Meaning
Americans and Canadians	Interest, surprise
Britons	Scepticism
Germans	"You're clever!"; "Great idea!"
Filipinos	"Hello!"
Arabs	"No!"
Chinese	Disagreement
Tongans	"Yes" or "Agree"
Peruvians	"Money" or "Pay up"

Source: M. Bartosik-Purgat, *Otoczenie kulturowe w biznesie międzynarodowym*, Warszawa 2006.

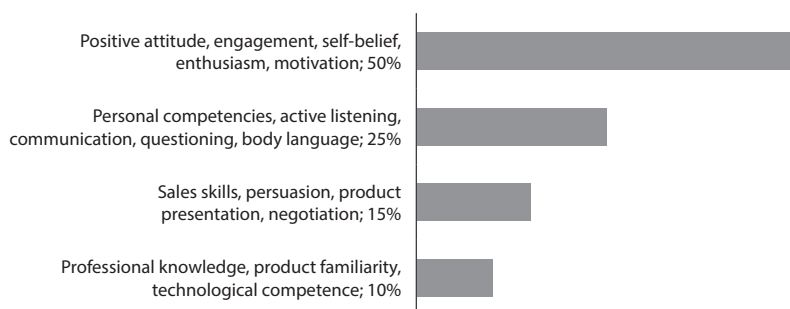
Customer service

Another important issue addressed in the article is customer service. It is crucial for several reasons: like communication, it affects the efficiency and speed of service delivery, the positive image of the institution, reduces stress and misunderstandings, and increases the accessibility of services. Not every official is aware of how many factors influence how they are perceived, and consequently, how the institution is perceived. Therefore, it is important to remain conscious of what to pay attention to in one's professional practice. An employee responsible for customer service should be properly prepared for the task. They should understand the importance of identifying the client's needs, problems, or purpose of the visit. It is on the basis of such contact that the client forms an opinion about the functioning of the office. During direct contact, the client creates a mental image of the official assisting them, and thereby associates that individual with the entire institution they represent. Additionally, officials should foster a welcoming environment in which the client feels comfortable and recognised as an important visitor whose arrival was anticipated. A satisfied client is more likely to develop trust in the office. Identifying the purpose of the visit, providing the necessary information, and, where appropriate, explaining the next steps in the process are the core responsibilities

of a customer service officer. This role requires not only active listening skills and the ability to ask relevant questions but also sound substantive knowledge.

The construction of questions posed to clients also significantly affects the communication process. There are many types of questions: open-ended, closed, verifying, guiding, and informative. Open-ended questions elicit descriptive answers, whereas closed questions typically prompt responses such as “yes”, “no”, or “I don’t know”. Verifying questions help check whether the client has correctly understood the message, while guiding questions help clarify unclear messages¹⁴. Questions must be asked tactfully, so that the client does not feel interrogated. Open-ended questions help to gather information about the client’s needs and expectations, whereas closed questions help to establish facts and prompt brief, specific answers. Using paraphrasing confirms to the client how their message has been interpreted. Paraphrasing often begins with phrases such as: “You just mentioned that...”, “Are you saying that...”, “If I understand you correctly, you mean that...”. This technique shows the client that they are being listened to and taken seriously, and it provides an opportunity to confirm or correct any misunderstandings. It would also be beneficial if, during the conversation, the official remembered to use affirming statements that add value to the client, such as: “Thank you for arriving on time” or “I appreciate that you have brought all the required documents”. Such an approach at the beginning of the conversation facilitates further communication and helps the client feel more confident from the outset. There are also behaviours that officials should avoid during client interactions. These include, among others: interrupting the client, disregarding the speaker, failing to focus on the client’s issue, displaying indifference, or reacting negatively with statements such as “That can’t be done”.

Chart 1. Essential skills for effective customer service



Source: Own study based on H. Beckwith, *What clients love: A field guide to growing your business*, Helion 2006.

14. K. Serafin, *Skuteczna komunikacja w podmiotach administracji publicznej*, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, p. 146.

“The relationship between public offices and citizens has undergone a profound transformation over the course of history. A consequence of the new approach taken by public administration towards citizens is the recognition of their needs and the implementation of all actions in such a way as to satisfy those needs. The citizen’s status has shifted from that of a supplicant dependent on the goodwill of officials to that of a “co-producer” client, whose opinion influences the shape of the service. The official, in turn, assumes a new role as a client advisor, facilitating navigation through the complexities of regulations”¹⁵. Clients of public offices are often difficult to identify. In the public sector, it is not possible to choose preferred clients. Public services are directed towards the entire population, and it must be remembered that every citizen expects a high standard of service. It is also worth highlighting that the term “applicant” (Polish: *petent*) is being phased out in favour of “client”. Increasingly, the functions of public institutions are being referred to as services rendered for the benefit of residents¹⁶.

We encounter various types of clients, yet all of them expect the same thing – to have their problem resolved and their need met. It is up to us how their visit to the office unfolds. The typical client of the KRUS is a farmer, former farmer or future farmer, a household member of a farmer, or a benefit recipient. A farmer is defined as: “An adult natural person residing in and personally conducting agricultural activity in the territory of the Republic of Poland, on a farm they possess, including within a group of agricultural producers, as well as a person who has designated their farmland for afforestation”¹⁷. Thus, KRUS serves a limited social group; not every citizen qualifies as a client. To be covered by the Agricultural Social Insurance system, one must meet the criteria set out in the Act of 20 December 1990 on Agricultural Social Insurance.

It is “therefore essential to show the client that, at that moment, their issue is the official’s top priority. Clients greatly value competence and honesty in staff. One should also bear in mind that for an outsider, it is often difficult to imagine how complex the procedure behind an administrative decision can be – even if the final document consists of a single page. Officials should be aware of this, as it enables better communication and empathy towards the client’s behaviour. A person unfamiliar with administrative procedures may not understand specialist terms, may ask obvious questions, show indecision, express doubt, or seek more detailed information. At the same time, officials have the right not to know information outside their area of

15. Project “*Klient w centrum uwagi administracji*”. Guidelines to implementing customer satisfaction management standards in government administrative offices. A project co-financed by the European Union under the European Social Fund, p. 18.

16. Ibidem, p. 19.

17. KRUS, <https://www.krus.gov.pl/niezbednik/slownik-pojec/rolnik/>, access 29.04.2002.

competence, not to make unrealistic promises, and to request time to verify or consult an issue. What matters is not to leave the client with an unresolved problem.

In the training titled “Effective communication with clients of public offices in direct contact and via telephone or internet (email, chat, etc.)”, commissioned by Wołomin powiat as part of the project “E-Starostwo. Implementing management improvements and staff training for the Powiat Office in Wołomin”, various client types and methods for effective interaction with each were discussed:

1. The Accuser Client – tense, gesticulates excessively, potentially aggressive, blames others, provokes frustration. The official must remain calm, avoid confrontation, seek to defuse the situation, inquire into the source of anger, and aim for a resolution. This is a challenging task that requires resistance to provocation.
2. The Submissive Client – withdrawn, avoids eye contact, indecisive, seeks support. The official’s role here is to offer reassurance, suggest a seat, show approval, and practise active listening.
3. The “Computer-Type” Client – cold, composed, emotionless, intelligent, observant, uses complex or specialised terminology. In such cases, recognising the client’s strengths helps increase their sense of security and openness. Rather than criticising, the official should highlight the client’s precision and subject-matter knowledge.
4. The Scatterbrained Client – uncoordinated movements, loses track of conversation, changes topics frequently, appears distracted. It is crucial to help the client focus and only then provide necessary information, listen carefully, and explain the process in detail.

To strive for excellence in customer service, it is worth consulting the annex to the project “Client at the Centre of Public Administration”, co-financed by the European Union under the European Social Fund. The annex – “The Golden ABC of Customer Satisfaction Management” – provides a perfect summary of what actions to take to meet client expectations, derive satisfaction from one’s work, and contribute positively to the institution’s public image.

Table 3. The Golden ABC of Customer Satisfaction Management

The Golden ABC of Customer Satisfaction Management
Analyse the factors affecting customer satisfaction on an ongoing basis.
Assess customer needs to serve them as efficiently as possible.
Be patient and allow the customer to fully explain their issue.
Customise your language to match the client’s level of understanding.
Eliminate barriers that hinder the achievement of objectives.
Filter the information provided by the customer to extract the core issue.

The Golden ABC of Customer Satisfaction Management

Get ready for challenges and temporary difficulties that may arise.

Halt processes that contribute to customer dissatisfaction.

Ignore inappropriate behaviour from the customer.

Guide the customer to the right person if you cannot resolve the issue yourself.

Hope for understanding and cooperation from the customer.

Inform the customer using simple language – avoid technical jargon.

Keep a positive attitude towards every customer.

Limit judgement – separate the person from the problem and handle it professionally.

Manage your emotions and remain courteous to the client.

Notice and respond to changing customer needs.

Put yourself in the customer's shoes.

Respect the customer as a partner in resolving the issue.

Simplify complex procedures for the client whenever possible.

Team up with the customer in decision-making, where appropriate.

Upgrade your skills continuously based on your experiences in customer service.

Source: Project "Klient w centrum uwagi administracji", co-financed by the European Union under the European Social Fund. Annex 08 to the Guidelines.

Analysis of customer service point operations

In fulfilling the objectives set out in the mission and vision of the Agricultural Social Insurance Fund, employees are expected to maintain full professionalism. Considering the diversity of clients, this is not always an easy task. An analysis of the number of clients served over the course of one week by the staff of the Information Point at the Insurance Department in Grudziądz reveals that an employee interacts with approximately 200 clients weekly – either directly or indirectly. The information desk staff member, being familiar with different client types, must be prepared for a wide range of situations. On a daily basis, they encounter friendly and polite individuals, but may also face demanding or confrontational clients. It is therefore crucial to be able to handle each situation professionally and to find constructive solutions – even when the conversation becomes difficult. Being able to clearly define the problem, identify its cause, propose possible solutions, and jointly choose the most suitable one benefits both sides of the interaction. One must also not forget the power of a smile, simple kindness, empathy, and the basic courtesies such as “good morning”, “goodbye”, “please” and “thank you”.

Table 4. Number of Clients Served at the Information Point – Insurance Department in Grudziądz (Week of 25–29 April 2022)

Type of contact	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Total
In-person	23	13	14	25	19	94
Telephone	23	22	20	22	20	107

Source: Own study.

The Customer Service Point at the Local Branch in Grudziądz comprises two workstations: one for the Insurance Department and one for the Benefits Department. Each station is staffed by one employee from Monday to Friday between 7.00 a.m. and 3.00 p.m., with extended hours until 4.00 p.m. on Tuesdays. On average, the Insurance Department employee serves around 19 in-person clients daily. These clients present a variety of cases, such as: (1) Enrolment in social and health insurance schemes; (2) Requests for certificates confirming insurance periods; (3) Enquiries about contribution amounts; (4) Questions about eligibility and required documentation; (5) Applications for debt instalment plans or remission of arrears. These are just a few examples of the cases brought to the office. The average time an employee dedicates to one client is approximately 26 minutes – not accounting for telephone conversations, which are almost equal in number to in-person visits. In practice, this means that the time available for each client is often shorter. Disregarding the mode of contact, a single official serves around 40 clients daily. It is also important to note that employees are entitled to breaks during working hours. Given the high workload, familiarity with the principles of professional customer service is of critical importance. The front-line employee is the one who shapes the institution's image – their attitude, communication style, and level of engagement directly influence how the client perceives the office.

Conclusion

The effective functioning of any institution – whether private or public – relies on successful communication, both external and internal, with the principal communicators in this process being the organisation's employees. At present, broadly understood communication is ranked fourth among the most effective human activities. The messages created by employees – whether verbal or conveyed through various symbols and gestures – reflect who we are and what our intentions may be. By applying appropriate techniques, which can be learned, a communicator is able to exert a specific influence on others. The type and professionalism of language used

plays a crucial role in communication. Creating a positive first impression and possessing the ability to listen effectively ensures that the entire communication process runs smoothly and helps eliminate unnecessary tension. Such positive communication demands not only solid knowledge from the employee but also awareness and continuous practice of these skills in interactions with both clients and colleagues. We often unconsciously use phrases during conversations that may prompt a negative response from the interlocutor. When a conversation begins in an unfriendly atmosphere, it becomes difficult to establish meaningful dialogue or understand the true reason for the client's visit. It is the official's responsibility to ensure that communication with the client takes place in a positive environment. It is essential to demonstrate respect, give the client full attention, and approach each matter individually – so that every client feels important and acknowledged. For this reason, we should continuously improve our communication skills across all dimensions, as doing so will help us become not only better professionals but also better people.

This paper has outlined the principles of client communication, including both verbal and non-verbal forms. The discussed customer service topics serve as a reminder of what must be kept in mind in daily work, so that every client of the Agricultural Social Insurance Fund feels welcomed and supported, and that each employee is equipped to handle even the most challenging interactions. The aim of the article has been achieved through a thorough presentation of key issues essential to working with clients. The publication serves as a practical compendium of knowledge on customer service and effective communication – skills that are fundamental to the role of every employee. It also reaffirms the mission and vision of the Agricultural Social Insurance Fund, which continue to shape the direction of its operations.

Bibliography

- Adler R., Rosenfeld L., Proctor R. II**, *Relacje interpersonalne. Proces porozumiewania się*, przeł. G. Skoczyła, Poznań 2006.
- Altkorn J.**, *Wizerunek firmy*, Dąbrowa Górnicza, Wyższa Szkoła Biznesu, 2004.
- Bartosik-Purgat M.**, *Otoczenie kulturowe w biznesie międzynarodowym*, Warszawa 2006.
- Beckwith H.**, *Co lubią klienci. Przewodnik po strategiach marketingowych*, Helion, 2006.
- Dobek-Ostrowska B.**, *Współczesne systemy komunikowania*, Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 1998.
- Dunaj B.**, *Słownik współczesnego języka polskiego*, Warszawa, Wilga, 1996, <http://www.empi2.pl/sposob-wypowiedzi-mowa-ciala-n-35.html>, access 29.04.2022.

- Klient** w centrum uwagi administracji. Wytyczne do wdrożenia standardów zarządzania satysfakcją klienta w urzędach administracji rządowej. A project co-financed by the European Union under the European Social Fund, published under the *Client at the Centre of Public Administration* project co-financed by the European Union under the European Social Fund, implemented by the Civil Service Department at the Chancellery of the Prime Minister as part of Measure 5.1. under the Operational Programme Human Capital, Warsaw, February 2012.
- KRUS**, *Wieloletni plan działania na lata 2021–2025*, Warszawa 2022.
- Kuś G.**, *Nauczyciel doskonały (ND) – jakość podstawą sukcesu*, Warszawa 2011.
- Leathers D.G.**, *Komunikacja niewerbalna. Zasady i zastosowania*, przeł. M. Trzcińska, Warszawa 2007.
- Moore Ch.W.**, *Mediacje – praktyczne strategie rozwiązywania konfliktów*, przeł. A. Cybulko, M. Zieliński, Warszawa 2009.
- Serafin K.**, *Skuteczna komunikacja w podmiotach administracji publicznej*, Katowice, Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, 2013.
- Skuteczna** komunikacja z klientem urzędu w kontakcie bezpośrednim oraz za pośrednictwem telefonu lub Internetu (e-mail, czat, itd.), project *Client at the Centre of Public Administration*, co-financed by the European Union under the European Social Fund.
- Szymańska K.**, *Obsługa klienta* [in:] *Marketing w handlu*, red. L. Białoń, Warszawa, WSM w Warszawie, 2011.
- Szymańska K.**, *Obsługa klienta jako źródło innowacyjności* [in:] *Innowacyjność w funkcjonowaniu przedsiębiorstw i regionów*, pod red. E. Gąsiorowska, L. Borowiec, Ciechanów, PWSZ w Ciechanowie, 2010.
- Szymańska K.**, *Przegląd poglądów na rolę komunikacji w organizacji*, Rocznik Naukowy Wydziału Zarządzania w Ciechanowie, Ciechanów 2013.

received: 30.01.2025
accepted: 04.04.2025



Recenzenci w 2024 roku

Recenzenci materiałów opublikowanych w półrocznych wydaniach „Ubezpieczenia w Rolnictwie – Materiały i Studia” z 2024 roku

dr inż. Ryszard Barej, Renata Bielecka, dr hab. Paweł Czapliński, dr Tomasz Czuba, dr hab. Tomasz Jedynak, prof. dr hab. Irena Jędrzejczyk, dr hab. Andrzej Jędruchniewicz, Iwona Kaszuba, Katarzyna Kluczyńska, dr Magdalena Kobylarczyk-Kaczmarek, Przemysław Kraska, dr hab. Monika Król, dr Krzysztof Księżopolski, dr Ernest Nasternak, Bartłomiej Nowak, dr hab. Maciej Nyka, Justyna Plis, dr hab. Maria Płonka, prof. dr hab. Marian Podstawka, Elżbieta Wabiszewska, dr hab. Damian Walczak, Teresa Sobczak, dr hab. Grzegorz Strupczewski, Dorota Tytus-Wróblewska

Informacje dla autorów

1. Zapraszamy do publikowania artykułów dotyczących ubezpieczeń w rolnictwie. Do druku przyjmujemy wyłącznie wcześniej nieopublikowane, nowe opracowania.
2. Autorów prosimy o nadsyłanie materiałów o objętości maksimum do 40 tys. znaków za pośrednictwem poczty elektronicznej. W szczególnie uzasadnionych przypadkach, kierując się wartością opracowania, dopuszczamy prace zawierające większą liczbę znaków. Elementy graficzne opracowania (tabele, wykresy, rysunki) prosimy załączyć w odrębnych plikach w celu możliwości dokonania korekt edytorskich.
3. Artykuł powinien zawierać tytuł, streszczenie w językach polskim i angielskim (do 1,3 tys. znaków) zawierające cele i tezy opracowania oraz bibliografię, przypisy, a także notę o Autorze. Szczegółowe instrukcje dla Autorów znajdują się na stronie internetowej czasopisma: <https://www.gov.pl/web/krus/czasopismo-ubezpieczenia-w-rolnictwie---materialy-i-studia>.
4. Anonimowość Autora jest zachowana poprzez zawarcie jego danych osobowych (nazwiska, adresu, wymaganych do zawarcia umowy o dzieło, oraz krótkiej informacji zawodowej) w oddzielnie załączonym pliku.
5. Artykuł podlega recenzji i opracowaniu redakcyjnemu. Zastrzegamy sobie prawo dokonywania skrótów, zmiany tytułów i śródtytułów.
6. Honoraria autorskie są wypłacane za materiały, które uzyskały pozytywną ocenę recenzentów.

Dodatkowych informacji udzielimy telefonicznie pod numerami: **22 592-66-88**, **22 592-66-86**, **22 592-64-05** lub odpowiemy na e-mail wysłany pod adresem **czasopismo@krus.gov.pl**.



KASA ROLNICZEGO
UBEZPIECZENIA SPOŁECZNEGO

www.gov.pl/krus