

TSIC-RoC-19517: Cyfrowa Transformacja Rolnictwa w Polsce

Raport 7: Raport Końcowy

TSIC-RoC-19517: Digital Transformation of Farming in Poland

Technical Support Instrument

Supporting reforms in 27 Member States



Funded by
the European Union



Ministerstwo
Cyfryzacji

This document was produced with the financial assistance of the European Union. Its content is the sole responsibility of the author(s). The views expressed herein can in no way be taken to reflect the official opinion of the European Union.

The project is funded by the European Union via the Technical Support Instrument, managed by the European Commission Reform and Investment Taks Force

This report has been delivered in May 2025, under the EC Contract No. TSIC-RoC-19517. It has been delivered as part of the project "Digital transformation of farming in Poland".

© European Union, 2025



The Commission's reuse policy is implemented by Commission Decision 2011/833/EU of 12 December 2011 on the reuse of Commission documents (OJ L 330, 14.12.2011, p. 39 – <https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2011/833/oj>).

Unless otherwise noted, the reuse of this document is authorised under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) licence (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). This means that reuse is allowed, provided that appropriate credit is given and any changes are indicated.

Directorate-General for Structural Reform Support

REFORM@ec.europa.eu
+32 2 299 11 11 (Commission switchboard)
European Commission
Rue de la Loi 170 / Wetstraat 170
1049 Brussels, Belgium

Table of Contents

1. Streszczenie	4
2. Wprowadzenie	5
3. Postęp realizacji projektu	7
Raport 1: Raport Otwarcia	7
Raport 2: Raport AS-IS oraz analiza luk w zakresie cyfryzacji polskich gospodarstw rolnych .	7
Raport 3: Raport z rekomendacjami dotyczącymi zwiększania wdrażania przełomowych technologii przez polskie gospodarstwa oraz mapa drogowa ich implementacji.....	9
Raport 4: Plan działań i mapa drogowa – wraz ze szczegółowymi rekomendacjami – dla rozwoju gospodarstw demonstracyjnych w Polsce wdrażających technologie przełomowe, takie jak IoT, AI, robotyka oraz inne rozwiązania rolnictwa 4.0	10
Raport 5: Raport dotyczący budowania kompetencji interesariuszy ekosystemu rolnego w Polsce w zakresie przełomowych technologii, takich jak IoT, AI, robotyka oraz inne rozwiązania rolnictwa 4.0.....	11
Raport 6: Raport z kampanii informacyjnej.....	12
4. Najważniejsze działania w obszarze transformacji cyfrowej rolnictwa w Polsce	13
Inicjatywy Ministerstwa Cyfryzacji (MC).....	14
Badania, innowacje i cyfryzacja w polskim rolnictwie.....	14
Udział w programach cyfrowych i innowacyjnych	14
Portal Rolnika – nowoczesne narzędzie dla rolników	15
Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) na lata 2023-2027	15
Współpraca międzynarodowa i badania naukowe	16
Wsparcie badań i innowacji	16
Źródła finansowania i poziomy gotowości technologicznej	16
5. Rekomendacje.....	18
6. Podsumowanie	20
7. Bibliografia	22

1. Streszczenie

Niniejszy raport końcowy przedstawia stan realizacji oraz efekty projektu „Cyfrowa transformacja rolnictwa w Polsce”, którego celem jest unowocześnienie polskiego sektora rolnego poprzez wdrażanie przełomowych technologii. Projekt stanowi inicjatywę opartą na współpracy Ministerstwa Cyfryzacji (MC), Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW) oraz Komisji Europejskiej, reprezentowanej przez Zespół ds. Reform i Inwestycji (SG REFORM).

Do kluczowych rezultatów projektu należały: raport otwarcia, analiza stanu obecnego w zakresie cyfryzacji rolnictwa, plan działań oraz mapa drogowa zawierająca strategiczne rekomendacje dotyczące poprawy wykorzystania przełomowych technologii przez polskie gospodarstwa rolne, opracowanie planu działania oraz mapy drogowej wraz z rekomendacjami dotyczącymi rozwoju gospodarstw demonstracyjnych w Polsce dla przełomowych technologii, organizacja warsztatów podnoszących kompetencje oraz przeprowadzenie kampanii informacyjnej. Każdy z tych elementów dostarczył wartościowych wniosków i praktycznych wskazówek ukierunkowanych na dostosowanie ram politycznych, zwiększenie cyfrowych możliwości gospodarstw oraz popularyzację korzyści płynących z wdrażania nowoczesnych technologii w rolnictwie.

Strategiczne rekomendacje zostały opracowane na podstawie szeroko zakrojonych badań, zaangażowania interesariuszy oraz analizy dobrych praktyk z innych państw. Szczególny nacisk położono na potrzebę stworzenia sprzyjającego środowiska regulacyjnego, efektywnego zarządzania danymi, dostosowania rozwiązań technologicznych do potrzeb mniejszych gospodarstw, usprawnienia transferu wiedzy oraz nieustannego rozwoju kompetencji cyfrowych w sektorze.

Działania podejmowane przez MC i MRiRW w ostatnim czasie wyraźnie podkreślają zaangażowanie w cyfrową transformację rolnictwa, czego przykładem jest udział w programach cyfrowych, planowane uruchomienie Portalu Rolnika oraz wsparcie inicjatyw innowacyjnych realizowanych w ramach Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) na lata 2023-2027.

Raport kończy się rekomendacjami, które podkreślają konieczność kontynuacji aktywnego zaangażowania interesariuszy, współpracy z dostawcami technologii, promowania kultury innowacyjności oraz zintegrowania procesu cyfryzacji z celami zrównoważonego rozwoju. Realizacja tych strategii umożliwi polskiemu rolnictwu nie tylko skuteczne wdrażanie nowoczesnych rozwiązań, lecz także zapewni jego odporność, konkurencyjność i trwały rozwój na arenie międzynarodowej.

2. Wprowadzenie

W ostatnich latach postęp technologiczny przekształca zarówno górne, jak i dolne segmenty łańcucha wartości w rolnictwie. Powszechne wdrażanie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), dostęp do Internetu, smartfonów, a także coraz bardziej przystępnych cenowo nowoczesnych narzędzi rolniczych, sensorów, dronów oraz sztucznej inteligencji, prowadzi sektor rolny ku głębokiej transformacji technologicznej. Rozwiązania te odgrywają kluczową rolę w podnoszeniu efektywności produkcji polskiego rolnictwa, ograniczaniu wpływu na środowisko naturalne oraz odpowiadaniu na zmieniające się oczekiwania konsumentów w zakresie bezpieczeństwa żywności i przejrzystości cenowej.

Mimo licznych dostępnych możliwości, takich jak wsparcie finansowe Unii Europejskiej w ramach Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) i Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich, a także inicjatywy cyfrowe, jak Polska Cyfrowa i Szybka Ścieżka Agrotech realizowana przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, polski ekosystem rolniczy wykazuje powolne tempo wdrażania zaawansowanych technologii. Opóźnienia te ograniczają potencjał optymalizacji produkcji rolnej, efektywnego wykorzystania zasobów oraz budowy silnej gospodarki, sprzyjającej przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym. Świadomi tej pilnej potrzeby, Ministerstwo Cyfryzacji we współpracy z Ministerstwem Rolnictwa i Rozwoju Wsi (wróciło się do Komisji Europejskiej, a w szczególności do Zespołu ds. Reform i Inwestycji (SG REFORM), o wsparcie wdrażania reform poprzez projekt „Cyfrowa transformacja rolnictwa w Polsce”. Inicjatywa ta jest zgodna z ustaleniami Grupy Roboczej ds. Internetu Rzeczy przy Ministerstwie Cyfryzacji, która zidentyfikowała szerokie możliwości wdrożenia technologii cyfrowych w sektorze rolnym. Wniosek o wsparcie wynikał z potrzeby przezwyciężenia barier wdrożeniowych, instytucjonalnych i systemowych oraz opracowania kompleksowego planu działania i mapy drogowej rozwoju polskiego sektora rolnego w kierunku innowacyjności i zrównoważonego rozwoju.

Projekt został ukierunkowany na realizację trzech głównych celów, z których każdy odpowiada kluczowemu obszarowi modernizacji polskiego rolnictwa. Pierwszy z nich dotyczył stworzenia sprzyjającego otoczenia legislacyjnego, umożliwiającego wdrażanie przełomowych technologii cyfrowych w sektorze rolnym. Cel ten został osiągnięty poprzez zintegrowane podejście metodologiczne, obejmujące opracowanie szeregu istotnych raportów. Do nich należy Raport Otwarcia (Raport 1), stanowiący fundament projektu; raport „AS-IS” oraz analiza luk (Raport 2), które szczegółowo obrazują bieżący stan cyfryzacji wśród polskich rolników; a także kompleksowy raport zawierający rekomendacje dotyczące zwiększenia wdrażania technologii oraz szczegółową mapę drogową (Raport 3).

Drugim celem było podniesienie kompetencji cyfrowych polskich gospodarstw rolnych. Cel ten zrealizowano poprzez opracowanie konkretnych planów działania oraz map drogowych wraz ze szczegółowymi rekomendacjami dotyczącymi rozwoju gospodarstw demonstracyjnych w Polsce dla przełomowych technologii (Raport 4). Działania te uzupełniono raportem poświęconym budowaniu potencjału interesariuszy polskiego ekosystemu rolnego (Raport 5), dzięki czemu kluczowe umiejętności i wiedza zostały skutecznie przekazane.

Trzecim celem projektu było zwiększenie świadomości wśród polskich gospodarstw na temat istotnych korzyści płynących z wdrażania przełomowych technologii cyfrowych. Realizacji tego

celu służyła szeroko zakrojona kampania informacyjna, szczegółowo omówiona w Raporcie 6. Kulminacją wszystkich działań oraz zdobytej wiedzy jest niniejszy Raport Końcowy (Raport 7), który stanowi kompleksowe podsumowanie efektów projektu i jego wpływu. Przyjęte cele umożliwiły przyjęcie całościowego podejścia do modernizacji polskiego rolnictwa poprzez rozwój polityki, zwiększanie kompetencji oraz budowanie świadomości.

Raport ten, będący ostatnim rezultatem projektu, ma na celu podsumowanie i zamknięcie wszystkich działań projektowych. Po pierwsze, przedstawia aktualny stan realizacji poprzez ujęcie najważniejszych wniosków z wszystkich raportów projektu. Po drugie, prezentuje przegląd najnowszych działań w obszarze cyfrowej transformacji rolnictwa w Polsce od momentu rozpoczęcia projektu, podkreślając zrealizowane już inicjatywy. Po trzecie, szczegółowo omawia i podsumowuje działania związane z zaangażowaniem interesariuszy. Wreszcie, w oparciu o osiągnięte efekty, raport przedstawia rekomendacje dotyczące dalszych kierunków działań.

3. Postęp realizacji projektu

Poniższa sekcja zawiera przegląd wszystkich rezultatów projektu. Przedstawiono tutaj jedynie podsumowanie oraz kluczowe wnioski z poszczególnych raportów; pełne wersje dokumentów zostały załączone jako aneksy do niniejszego opracowania.

Raport 1: Raport Otwarcia

Pierwszy rezultat, Raport Otwarcia, stanowi kluczowy dokument projektowy, mający na celu ugruntowanie wspólnego rozumienia strategii wdrożenia projektu pomiędzy zaangażowanymi stronami – SG REFORM, beneficjentami oraz wykonawcą. W raporcie przedstawiono zwięzłą analizę zagadnień projektowych, wzbogaconą o drzewo problemów, które jasno ukazuje przyczyny i skutki głównego wyzwania, jakim jest niska adaptacja przełomowych technologii w polskim rolnictwie. Dokument zawiera również przegląd proponowanej metodologii, identyfikację interesariuszy wraz z określeniem ich ról i odpowiedzialności, a także wykaz danych i dokumentów podlegających analizie.

Kolejne części raportu dotyczą kwestii organizacyjnych, takich jak uzgodniona struktura Komitetu Sterującego projektu – z udziałem przedstawicieli SG REFORM, Ministerstwa Cyfryzacji, PwC i innych – oraz ramy i harmonogram spotkań koordynacyjnych. Dokument szczegółowo opisuje procedurę odbioru rezultatów, w tym ścieżkę przekazywania uwag i zatwierdzania dokumentów w ramach ustrukturyzowanych spotkań. Harmonogram projektu został ujęty w formie wykresu Gantta, z uwzględnieniem kamieni milowych, protokołu komunikacji, rejestru ryzyk wraz ze środkami zaradczymi, protokołów z posiedzenia inauguracyjnego oraz działań następczych uzgodnionych podczas tego spotkania. Dodatkowo w raporcie zawarto zestaw wskaźników służących monitorowaniu postępu realizacji projektu oraz ocenie efektów i wpływu po zakończeniu kontraktu.

W aneksach zamieszczono publiczny opis projektu oraz protokoły z konsultacji przedinauguracyjnych i spotkania inauguracyjnego, które odbyło się 11 grudnia 2023 roku.

Raport 2: Raport AS-IS oraz analiza luk w zakresie cyfryzacji polskich gospodarstw rolnych

Niniejszy kompleksowy raport zawiera szczegółową analizę oraz przegląd barier i luk utrudniających cyfryzację polskiego rolnictwa, ze szczególnym uwzględnieniem wdrażania rozwiązań rolnictwa 4.0 przez krajowych rolników. Wnioski przedstawione w dokumencie oparte są na szeroko zakrojonych badaniach źródłowych, wywiadach eksperckich oraz ankiecie przeprowadzonej wśród polskich rolników. W ramach badań wykorzystano serię pogłębionych wywiadów, dyskusji grupowych oraz panel Delphi z ekspertami reprezentującymi kluczowe grupy interesariuszy w sektorze rolniczym. Dodatkowo zrealizowano ankietę telefoniczną wśród rolników z czterech różnych województw.

Analiza została przeprowadzona w oparciu o metodologię PESTEL, obejmującą siedem obszarów tematycznych: polityka, ekonomia, społeczeństwo, technologia, środowisko i prawo.

Podejście to pozwoliło na kompleksową identyfikację barier i luk wpływających na tempo wdrażania rozwiązań rolnictwa 4.0 w Polsce.

Polityka: Zidentyfikowane braki obejmują konieczność opracowania strategii średnioterminowej z horyzontem do 2030 roku, wraz ze wskazaniem szacunkowych budżetów na realizację priorytetowych celów, etapów wdrożeniowych oraz przypisaniem odpowiedzialności poszczególnym podmiotom. Brakuje także Planu Działań na rzecz rolnictwa 4.0 oraz skutecznej koordynacji między organami i agencjami publicznymi, ponadto wsparcie dla rozwoju rolnictwa 4.0 w Krajowym Planie Strategicznym WPR (2023–2027) oceniono jako umiarkowane.

Ekonomia: W obszarze ekonomicznym raport wskazuje na ograniczony wpływ cyfryzacji na cały łańcuch dostaw, co utrudnia pełne wykorzystanie narzędzi rolnictwa 4.0. Dodatkowo stwierdzono niedostateczny poziom zachęt finansowych oraz małą liczbę instrumentów wspierających wspólne inwestycje innowacyjne realizowane przez rolników.

Społeczeństwo: Bariery społeczne obejmują niski poziom kapitału społecznego wśród rolników, niewielką świadomość korzyści płynących z wdrażania rolnictwa 4.0, braki kompetencji cyfrowych oraz konieczność doskonalenia programów szkoleniowych i usług doradczych. Dodatkowo zauważalny jest deficyt specjalistów w ośrodkach doradztwa rolniczego, instytucjach edukacyjnych i administracji publicznej.

Technologia: W zakresie technologicznym zidentyfikowano brak otwartych systemów gromadzenia, przetwarzania i udostępniania danych, niewystarczające wykorzystanie technologii blockchain dla poprawy przejrzystości i identyfikowalności produkcji żywności, słaby dostęp do szybkiego internetu oraz nieliczne środowiska testowe (tzw. piaskownice).

Środowisko: W obszarze środowiskowym stwierdzono ograniczone zastosowanie rozwiązań rolnictwa 4.0 ukierunkowanych na klimat, niewielki stopień monitorowania jakości produktów rolnych oraz niewystarczający poziom monitoringu jakości gleby.

Prawo: Wyzwania prawne obejmują kwestie interoperacyjności i dostępności danych, niski poziom świadomości w zakresie przetwarzania danych osobowych, niewypracowane standardy własności danych, brak regulacji ramowych dla badań i rozwoju, ograniczoną odpowiedzialność prawną związaną ze sztuczną inteligencją oraz restrykcyjne przepisy dotyczące bezzałogowych systemów powietrznych.

Raport prezentuje także analizę najlepszych praktyk z Francji, Holandii i Niemiec, podsumowując kluczowe krajowe inicjatywy sprzyjające cyfryzacji rolnictwa i wdrażaniu rozwiązań rolnictwa 4.0.

Ostatecznie raport porządkuje i priorytetyzuje zidentyfikowane luki i wyzwania, przeprowadzając analizę SWOT z uwzględnieniem specyfiki polskiego rolnictwa. Celem tej strategicznej oceny jest wytyczenie skutecznej ścieżki skalowania rozwiązań rolnictwa 4.0 w Polsce. W raporcie zawarto również mapę technologiczną, prezentującą kluczowe technologie oraz ich zastosowania w kontekście rolnictwa 4.0.

Raport 3: Raport z rekomendacjami dotyczącymi zwiększania wdrażania przełomowych technologii przez polskie gospodarstwa oraz mapa drogowa ich implementacji

Raport 3, czyli raport z rekomendacjami dotyczącymi zwiększania wdrażania technologii oraz mapa drogowa, to dokument o strategicznym znaczeniu dla rozwoju rolnictwa 4.0 w Polsce. Wskazuje on na ogromny potencjał, jaki niesie za sobą wdrożenie innowacyjnych rozwiązań – takich jak rolnictwo precyzyjne, Internet Rzeczy (IoT), blockchain, sztuczna inteligencja, technologie zdalnego monitorowania czy robotyka – jednocześnie podkreślając liczne bariery hamujące proces transformacji. Rekomendacje zostały opracowane na podstawie zdiagnozowanych luk i barier podczas realizacji raportu 2, zgodnie z metodologią PESTEL.

Rekomendacje powstały w oparciu o szeroko zakrojone badania, obejmujące stanowiska licznych przedstawicieli branży, w tym kluczowych decydentów, rolników, środowiska naukowego i badawczego. Należy podkreślić, że mają one charakter przewodnika i wymagają szczegółowej oceny oraz konsultacji środowiskowych przed wdrożeniem – z uwzględnieniem kosztów, ram czasowych, poparcia politycznego oraz trwałości reform.

W oparciu o zidentyfikowane luki oraz konsultacje eksperckie, rekomendacje zostały pogrupowane w sześciu kluczowych obszarach, z których każdy obejmuje szereg działań przyspieszających transformację sektora:

Strategia i model zarządzania: Propozycje obejmują m.in. utworzenie w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów stanowiska i zespołu odpowiedzialnego za strategię cyfryzacji rolnictwa skupioną na wdrażaniu przełomowych technologii, przygotowanie kompleksowej strategii horyzontalnej dla cyfrowego sektora rolno-spożywczego, wzmocnienie współpracy między instytucjami publicznymi, ośrodkami naukowo-badawczymi i sektorem prywatnym poprzez utworzenie hubu PPP dla rolnictwa, a także stworzenie systemu regularnego monitorowania, analizy i adaptowania najlepszych praktyk z zakresu cyfrowego rolnictwa w innych krajach UE.

Dane jako fundament rolnictwa 4.0: Zakłada się realizację pilotażowego projektu danych dla rolnictwa 4.0, powiązanie go z bieżącymi działaniami legislacyjnymi i politycznymi na poziomie UE i krajowym, publikację wytycznych dotyczących wykorzystania danych w rolnictwie oraz mapowanie i synchronizację z kluczowymi europejskimi programami i inicjatywami w tym zakresie.

Dostępność rozwiązań rolnictwa 4.0 dostosowanych do potrzeb mniejszych gospodarstw: W tym obszarze rekomenduje się utworzenie katalogu produktów i usług rolnictwa 4.0, rozwój wykorzystania technologii zdalnych oraz mechanizmów współdzielenia kosztów.

Transfer wiedzy: To m.in. doskonalenie współpracy w ramach AKIS, wzmocnienie roli doradztwa rolniczego, dostosowanie edukacji do wyzwań transformacji cyfrowej oraz ścisła współpraca ze środowiskiem interesariuszy przy rozwijaniu programów kształcenia.

Kompetencje cyfrowe – wiedza, umiejętności, postawy: Propozycje obejmują organizację szeroko zakrojonych działań społecznych, kampanii medialnych, kompleksowych szkoleń dla rolników oraz rozwój zaawansowanych kompetencji cyfrowych w ramach hubów innowacji cyfrowych.

Strukturalne finansowanie dedykowane: Obejmuje cztery kluczowe rekomendacje: program wsparcia finansowego dla rolników wdrażających technologie rolnictwa 4.0, utworzenie dedykowanych funduszy publicznych na innowacje w sektorze rolno-spożywczym, stymulowanie ekosystemu venture capital dla tej branży oraz wspieranie modeli finansowania opartych na partnerstwach publiczno-prywatnych.

Raport podkreśla, że realizacja przedstawionych rekomendacji wymaga zaangażowania wielu środowisk, silnego przywództwa oraz determinacji w budowaniu trwałych fundamentów zmian. Priorytetowe potraktowanie tych inicjatyw pozwoli na skuteczne przezwyciężenie barier, a tym samym podniesienie efektywności, konkurencyjności i zrównoważonego rozwoju polskiego rolnictwa dzięki nowoczesnym technologiom.

Każda rekomendacja została rozpisana na konkretne działania, obejmujące określenie priorytetu (wysoki, średni, niski), ram czasowych, głównych interesariuszy, wymaganych zasobów, wskaźników realizacji oraz możliwych zagrożeń. Całość ujęto na mapie wdrożenia, która zakłada horyzont siedmiu lat.

Dla zachowania spójności definicji technologii rolnictwa 4.0, w raporcie zamieszczono również zaktualizowaną mapę technologiczną oraz katalog zastosowań najistotniejszych z perspektywy Polski.

Raport 4: Plan działań i mapa drogowa – wraz ze szczegółowymi rekomendacjami – dla rozwoju gospodarstw demonstracyjnych w Polsce wdrażających technologie przełomowe, takie jak IoT, AI, robotyka oraz inne rozwiązania rolnictwa 4.0

Raport 4 szczegółowo przedstawia strategię transformacji polskiego rolnictwa w kierunku zrównoważonego rozwoju i postępu technologicznego. Kluczowe znaczenie mają tu gospodarstwa demonstracyjne i eksperymentalne, które stają się ośrodkami innowacji, miejscami testowania, doskonalenia i prezentacji najnowocześniejszych rozwiązań z zakresu rolnictwa 4.0.

Dokument prezentuje wizję, w której te gospodarstwa stają się platformami do weryfikacji i promocji nowoczesnych rozwiązań rolniczych, podkreślając potrzebę ścisłej współpracy sektora publicznego i prywatnego oraz długofalowego, stabilnego wsparcia organizacyjno-finansowego. Dzięki temu możliwe jest zwiększenie efektywności i zrównoważenia gospodarstw, budowanie kapitału społecznego oraz tworzenie mechanizmów efektywnej wymiany wiedzy pomiędzy środowiskami naukowymi, rolnikami i dynamicznie rozwijającą się branżą agrotech.

Raport nie pomija również wyzwań – zwraca uwagę na niedobór środków finansowych i zasobów, zwłaszcza w instytucjach publicznych, ograniczoną współpracę nauki z biznesem i administracją oraz powolne tempo wdrażania technologii, a także złożoność ram regulacyjnych utrudniających długofalowe planowanie i efektywność operacyjną.

W odpowiedzi na te wyzwania raport przedstawia trzy kluczowe podejścia strategiczne: **podejście zasobowe**, które wykorzystuje infrastrukturę i doświadczenie jednostek naukowych do optymalizacji zarządzania i transferu technologii; **podejście celowe**, które skupia się na

innowacjach w rolnictwie precyzyjnym i regeneracyjnym; oraz **model hybrydowy**, łączący siły sektora publicznego i prywatnego poprzez wspólne projekty i mechanizmy finansowania.

W ramach tych modeli rekomendowane jest m.in. zapewnienie szerokiego dostępu do wyników badań, rozwijanie współpracy między administracją a sektorem nauki, wsparcie publikacji naukowych, realizacja długoterminowych programów grantowych, inwestowanie w nowoczesny sprzęt, aktywizacja rolników do udziału w badaniach, wzmacnianie partnerstw publiczno-prywatnych oraz promowanie wspólnych projektów eksperymentalnych.

Wyznaczone działania obejmują szkolenia kadry rolniczej, uproszczenie przepisów, inwestycje w narzędzia cyfrowe i platformy rolnictwa precyzyjnego, stworzenie trwałych sieci współpracy oraz skuteczne wsparcie finansowe i edukacyjne dla rolników wdrażających nowe technologie. Kluczowe pozostaje zapewnienie stabilnych modeli finansowania dla badań i komercjalizacji wyników innowacji.

Oczekiwanym efektem tych strategii i zaleceń jest wzrost konkurencyjności polskiego rolnictwa dzięki integracji technologii, zgodnie z założeniami Zielonego Ładu UE, a także zacieśnienie współpracy nauki, biznesu i administracji, co przyspieszy transfer innowacji. Szerokie wdrażanie rolnictwa precyzyjnego i inteligentnych rozwiązań ma kluczowe znaczenie dla zabezpieczenia przyszłości krajowego sektora rolnego.

Raport podkreśla, że kompleksowe połączenie finansowania, wymiany wiedzy oraz wsparcia regulacyjnego to warunek pełnego wykorzystania potencjału gospodarstw demonstracyjnych i eksperymentalnych. Optymalne wykorzystanie istniejących zasobów, rozwijanie sieci innowacji oraz zapewnienie trwałości tych działań sprawi, że gospodarstwa te staną się motorem postępu rolnictwa w Polsce, a być może wyznaczą standardy dla całego regionu.

Raport 5: Raport dotyczący budowania kompetencji interesariuszy ekosystemu rolnego w Polsce w zakresie przełomowych technologii, takich jak IoT, AI, robotyka oraz inne rozwiązania rolnictwa 4.0

Raport 5 stanowi szczegółowe opracowanie serii starannie zorganizowanych warsztatów, których celem było przekazanie kluczowych umiejętności i wiedzy niezbędnych do wdrażania oraz wykorzystywania nowoczesnych technologii rolniczych. Warsztaty te, przeprowadzone w różnych regionach Polski, zostały zaprojektowane z myślą o kluczowych interesariuszach mających potencjał do szerokiego propagowania zdobytej wiedzy. Wśród głównych uczestników znaleźli się rolnicy, producenci rolni, dziennikarze, influencerzy oraz liderzy lokalnych społeczności, wybrani w celu maksymalizacji zasięgu i skuteczności przekazu.

Program warsztatów opierał się na połączeniu wykładów eksperckich, praktycznych demonstracji oraz interaktywnych sesji. Tak zróżnicowana formuła pozwalała precyzyjnie odpowiadać na specyfikę regionalnych potrzeb rolnictwa, zapewniając uczestnikom wiedzę adekwatną i możliwą do natychmiastowego zastosowania. **Warsztaty odbyły się w pięciu kluczowych lokalizacjach: Szepietowie, Minikowie, Sielinku, Sandomierzu oraz Radomiu.** Każda z tych lokalizacji skupiała się na innych zagadnieniach, takich jak uprawa roślin, produkcja mleka, sadownictwo czy warzywnictwo, dostosowując tematykę do specyfiki danego regionu.

Wydarzenia te cieszyły się ponadprzeciętnym zainteresowaniem – udział wzięło 228 uczestników, zarówno w formule stacjonarnej, jak i online. Tak zorganizowana struktura pozwoliła na dynamiczną wymianę doświadczeń i poglądów, wzbogacając proces edukacyjny.

Zakres merytoryczny warsztatów został tak przygotowany, by dostarczyć uczestnikom praktycznych kompetencji, niezbędnych do efektywnego wdrażania rozwiązań rolnictwa 4.0. Przykładowo, w Szepietowie odbyły się prezentacje dotyczące stanu polskiego rolnictwa oraz korzyści płynących z integracji technologii cyfrowych w gospodarstwach mlecznych. Dzięki analizie studiów przypadków i dyskusji, uczestnicy mieli możliwość poznania najlepszych praktyk i sprawdzonych modeli wdrożeń nowoczesnych rozwiązań.

Każdy z warsztatów kończył się sesją podsumowującą kluczowe wnioski oraz planowaniem kolejnych kroków, co gwarantowało spójność działań z wytycznymi krajowej polityki i strategicznych celów rozwoju. Uczestnicy otrzymywali jasną ścieżkę dalszego rozwoju i wdrażania zdobytej wiedzy w praktyce.

Raport 5 wskazuje także na pewne wyzwania organizacyjne, w tym ograniczoną liczbę miejsc podczas poszczególnych sesji. Jednakże, dzięki skupieniu się na kluczowych liderach opinii oraz starannej dokumentacji, inicjatywa zyskała efekt mnożnikowy, przyczyniając się do szerokiej dyfuzji wiedzy w całym środowisku rolniczym. Dodatkowo powstała dedykowana strona internetowa, będąca centralnym repozytorium wszystkich materiałów warsztatowych, co umożliwiło dalszy rozwój kompetencji i nieprzerwane wsparcie procesu transformacji cyfrowej w polskim rolnictwie.

Raport 6: Raport z kampanii informacyjnej

Raport 6 opisuje szeroko zakrojoną, przemyślaną kampanię informacyjną, której celem było przyspieszenie modernizacji polskiego rolnictwa poprzez upowszechnianie najnowszych rozwiązań rolnictwa 4.0. Kampania ta wykorzystywała wielokanałową komunikację, opartą zarówno na mediach społecznościowych, prasie branżowej, jak i dedykowanej stronie internetowej, by dotrzeć do rolników w całej Polsce. Jednym z kluczowych elementów było likwidowanie barier informacyjnych oraz podnoszenie kompetencji cyfrowych w środowisku rolniczym. Z myślą o osobach o niższych kompetencjach cyfrowych, szeroko wykorzystywano tradycyjną prasę branżową. Takie tytuły jak *Top Agrar Polska* oraz *Tygodnik Poradnik Rolniczy* odegrały znaczącą rolę w przekazywaniu kluczowych treści kampanii, zapewniając dostęp do informacji także osobom mniej zaawansowanym cyfrowo.

Centralnym narzędziem kampanii była publikacja „Agriculture 4.0 Toolbox”, prezentująca najważniejsze technologie rolnictwa 4.0, praktyczne przykłady wdrożeń oraz inspirujące historie sukcesu z Polski. Istotnym elementem publikacji był kod QR, prowadzący do dedykowanego serwisu internetowego – repozytorium wszystkich materiałów zgromadzonych podczas warsztatów w ramach raportu 5, gwarantując łatwy i nieprzerwany dostęp do wiedzy.

Media społecznościowe stanowiły drugi filar kampanii – przygotowano 10 różnorodnych postów, z których każdy został opublikowany dwukrotnie, co dało łącznie 20 publikacji. **Te działania zaowocowały 56 699 wyświetleniami oraz dotarciem do 43 587 unikalnych użytkowników.** Dodatkowo, filmy na YouTube związane z kampanią osiągnęły ponad 14,3 tysiąca

wyświetleń. Wyniki te potwierdzają skuteczność wykorzystania nowoczesnych narzędzi komunikacji do budowania świadomości i angażowania szerokiego grona odbiorców.

Treści oparte na materiałach z warsztatów w ramach raportu 5 były fundamentem kampanii – wzbogacono je o atrakcyjne przekazy w mediach społecznościowych, prezentujące konkretne korzyści płynące z wdrożenia rozwiązań rolnictwa 4.0. Podkreślano dostępność potencjalnych źródeł finansowania oraz przedstawiano inspirujące przykłady gospodarstw wdrażających nowoczesne technologie.

Kampania została zaplanowana z myślą o różnorodnych grupach wiekowych, aby pokonać mentalne bariery wobec innowacji i przekonać rolników do praktycznych korzyści płynących z cyfryzacji – takich jak wzrost wydajności i ograniczenie nakładów pracy.

Strategia wielokanałowa, wzmocniona efektywną współpracą z partnerami medialnymi, pozwoliła na szeroką i skuteczną dystrybucję materiałów edukacyjnych, a dedykowana strona internetowa zapewniła długofalowy dostęp do zasobów – wspierając rozwój kompetencji i zachęcając do trwałego zaangażowania w proces transformacji cyfrowej.

Podsumowanie raportu zawiera rekomendacje, by utrzymać różnorodność kanałów komunikacji oraz prosty, zrozumiały język przekazu, co jest kluczowe dla zwiększenia zasięgu i skuteczności działań na rzecz cyfrowej transformacji polskiego rolnictwa – budując tym samym fundamenty dla dalszego zrównoważonego rozwoju sektora.

4. Najważniejsze działania w obszarze transformacji cyfrowej rolnictwa w Polsce

Celem niniejszej części jest przedstawienie przeglądu inicjatyw podejmowanych przez Ministerstwo Cyfryzacji oraz Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi od początku realizacji projektu. Rozdział ten ma za zadanie zaktualizować opis działań politycznych i inicjatyw zawartych w raportach 2 i 3, koncentrując się na badaniach, innowacjach i transformacji cyfrowej w sektorze rolniczym.

Pierwsza połowa 2025 roku była dla Polski okresem szczególnym, gdyż objęła ona przewodnictwo w Radzie Unii Europejskiej. W tym czasie kraj skoncentrował się na kluczowych obszarach odpowiadających na aktualne wyzwania i przyszłe potrzeby UE. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwo Cyfryzacji odegrały istotną rolę w realizacji priorytetów. MRiRW skupiło się na zapewnianiu bezpieczeństwa żywnościowego, wzroście konkurencyjności sektora rolnego, zwiększaniu odporności na kryzysy, stabilizacji dochodów rolników oraz wzmacnianiu ich pozycji w łańcuchu dostaw żywności. Równolegle resort cyfryzacji priorytetowo traktował kwestie cyberbezpieczeństwa, integracji sztucznej inteligencji i innych technologii cyfrowych, spójnej realizacji regulacji cyfrowych oraz rozwijania współpracy międzynarodowej w obszarze cyfryzacji. Starania te zmierzały do budowy odpornej, konkurencyjnej i zrównoważonej przyszłości zarówno dla sektora rolnego, jak i cyfrowego w Europie.

Inicjatywy Ministerstwa Cyfryzacji

Ministerstwo Cyfryzacji odgrywa kluczową rolę w przyspieszaniu transformacji cyfrowej różnych sektorów, w tym rolnictwa. Choć niektóre inicjatywy nie dotyczą bezpośrednio cyfryzacji rolnictwa, mają ogromne znaczenie dla budowy solidnej infrastruktury cyfrowej, na której korzystają wszystkie branże. Do najważniejszych działań należą:

- Cyberbezpieczeństwo: Wzmacnianie bezpieczeństwa cyfrowego w UE poprzez aktualizację unijnych ram koordynacji w sytuacjach kryzysowych (Cyber Blueprint), rozwój współpracy cywilno-wojskowej oraz inwestycje w środki ochrony cybernetycznej.
- Sztuczna inteligencja i nowe technologie: Budowa pozycji Europy jako lidera SI dzięki inicjatywom takim jak AI Factories, wdrażanie SI w administracji publicznej i MŚP, rozwijanie strategii chmurowych w UE.
- Spójność i wdrażanie regulacji cyfrowych: Upraszczanie, harmonizacja i wymiana najlepszych praktyk w celu redukcji obciążeń administracyjnych oraz zapewnienia spójnego wdrażania regulacji cyfrowych.
- Relacje cyfrowe z zagranicą i zarządzanie Internetem: Rozwijanie partnerstw cyfrowych z państwami spoza UE, promowanie wspólnej wizji sektora cyfrowego i ustanawianie globalnych standardów cyfrowych w trosce o otwartość, wolność i bezpieczeństwo internetu.

Badania, innowacje i cyfryzacja w polskim rolnictwie

W oparciu o fundamenty infrastruktury cyfrowej i polityki Ministerstwa Cyfryzacji, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi aktywnie promuje zrównoważoną produkcję żywności poprzez wdrażanie nowoczesnych technologii. Integracja innowacyjnych rozwiązań jest traktowana jako kluczowa szansa na sprostanie wyzwaniom polskiego rolnictwa. Do głównych działań należą:

- Zrównoważona produkcja żywności: Zapewnienie zrównoważonej produkcji przy optymalnym wykorzystaniu zasobów i maksymalizacji plonów, przy jednoczesnym ograniczaniu zużycia nawozów, środków ochrony roślin, nasion, wody i energii oraz minimalizacji ryzyka środowiskowego związanego z intensyfikacją rolnictwa.
- Innowacyjne rozwiązania: Wykorzystanie nowoczesnych technologii cyfrowych w różnych obszarach rolnictwa, co przekłada się na zwiększoną efektywność i zrównoważony rozwój.

Udział w programach cyfrowych i innowacyjnych

MRiRW i MC aktywnie uczestniczą w licznych programach wspierających innowacje i cyfryzację w rolnictwie:

- Cyfrowa Dekada w Polsce: Udział w inicjatywach Programu „Cyfrowa Europa” oraz programu Horyzont Europa.
- Agriculture of Data (AgData): Partnerstwo w ramach programu Horyzont Europa.
- The Data Space for a Sustainable Green Europe (SAGE): Projekt realizowany w ramach programu Cyfrowa Europa.

- AgrifoodTEF: Wsparcie branży rolno-spożywczej w testowaniu rozwiązań cyfrowych oraz ich wdrażaniu.
- Rolnictwo 4.0: Realizacja rozwiązań w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności.

Portal Rolnika – nowoczesne narzędzie dla rolników

Spośród cyfrowych inicjatyw MRiRW na szczególną uwagę zasługuje **Portal Rolnika (rolnik.gov.pl)** – innowacyjne narzędzie skierowane do mieszkańców wsi, a zwłaszcza rolników, które pełni szereg kluczowych funkcji:

- Centrum informacji i komunikacji: Portal integruje rozproszone źródła informacji z różnych instytucji, zwłaszcza administracji rolnej. Stanowi centralny punkt dostępu do aktualnych informacji o politykach rolnych, sytuacji rynkowej, dobrych praktykach i nowoczesnych technologiach, umożliwiając podejmowanie decyzji w oparciu o rzetelne dane.
- Platforma e-usług: Umożliwia korzystanie z elektronicznych usług rolniczych w jednym miejscu – od wniosków o dotacje, przez doradztwo, po zarządzanie dokumentacją gospodarstwa. Obsługuje podpis elektroniczny i bezpieczną wysyłkę dokumentów, usprawniając procesy administracyjne.
- Społeczność i sieć wsparcia: Oprócz funkcji administracyjnych portal rozwija społeczność użytkowników. Udostępnia fora i dyskusje, umożliwiając wymianę doświadczeń i wzajemną pomoc.
- Zasoby edukacyjne: Oferuje szeroki dostęp do materiałów edukacyjnych – szkoleń, webinarów i artykułów na temat nowoczesnych technologii, zrównoważonych praktyk oraz najnowszych badań, wspierając ciągłe podnoszenie kwalifikacji i efektywność pracy rolników.

Portal Rolnika (rolnik.gov.pl) to kompleksowe narzędzie cyfrowe, które dostarcza użytkownikom najważniejszych informacji, usług i wsparcia społecznościowego, wzmacniając ich pozycję na dynamicznie zmieniającym się rynku rolnym.

Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej (WPR) na lata 2023-2027

Plan Strategiczny WPR 2023-2027 obejmuje szereg interwencji wspierających innowacje i cyfryzację:

- Grupy Operacyjne (EPI): Wspieranie tworzenia i funkcjonowania Grup Operacyjnych EPI.
- Transfer wiedzy i doradztwo rolnicze: Zwiększanie efektywności transferu wiedzy i doradztwa.
- Inwestycje w konkurencyjność gospodarstw: Wspieranie inwestycji zwiększających konkurencyjność gospodarstw.
- Rozwój małych gospodarstw: Inicjatywy skierowane do małych gospodarstw rolnych.

- Inwestycje na rzecz dobrostanu zwierząt: Wspieranie działań poprawiających dobrostan zwierząt gospodarskich.
- Rozwój łańcuchów wartości: Wspieranie współpracy w ramach łańcucha wartości.
- Badania i rozwój w sektorze sadowniczo-warzywniczym: Wspieranie B+R w tym segmencie rolnictwa.
- Interwencja LEADER: Rozwój infrastruktury wiejskiej i koncepcji smart villages.
- Inwestycje środowiskowe i klimatyczne: Promowanie działań prośrodowiskowych.
- Innowacyjne praktyki rolnicze: Wspieranie innowacji przez ekoschematy.

Współpraca międzynarodowa i badania naukowe

Zaangażowanie MRiRW w projekty badawcze z partnerami zagranicznymi wzmacnia innowacyjność polskiego rolnictwa:

- Projekty Horyzont Europa: Udział w projektach takich jak CleverFOOD i RefreSCAR.
- Inicjatywa BIOEAST: Makroregionalna współpraca 11 krajów Europy Środkowo-Wschodniej w zakresie badań i innowacji na rzecz rolnictwa i biogospodarki.
- Konferencje wysokiego szczebla: Organizacja konferencji naukowych, w tym podczas polskiej prezydencji w Radzie UE.

Wsparcie badań i innowacji

MRiRW finansuje strategiczne programy badawcze wspierające rozwój rolnictwa:

- Programy strategiczne: Udział w BIOSTRATEG i GOSPOSTRATEG, nastawionych na badania środowiskowe, rolnicze, leśne i rozwój społeczno-gospodarczy.
- Międzynarodowa współpraca badawcza: Rosnące zaangażowanie polskich jednostek w projekty międzynarodowe wzmacnia ich rozpoznawalność na arenie światowej.

Źródła finansowania i poziomy gotowości technologicznej

Transformacja cyfrowa polskiego rolnictwa jest wspierana przez rozmaite programy i źródła finansowania, dostosowane do różnych poziomów gotowości technologicznej:

- Program Infostrateg: Wspiera projekty takie jak AI4Crop (2024-2027) – wykorzystanie SI do identyfikacji niepożądanych zjawisk na polach uprawnych i w ochronie roślin. Inne przedsięwzięcia to Selor (obrazowanie hiperspektralne i sieci neuronowe w selektywnej ochronie upraw) oraz WORZ (obserwacja rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w rolnictwie).
- Program Cyfrowa Europa: Projekty związane z przestrzeniami danych, m.in. SAGE (wdrażanie europejskiej przestrzeni danych dla Zielonego Ładu) oraz AgriDataSpace (projektowanie przestrzeni danych dla rolnictwa). W przygotowaniu jest projekt CEADS, który będzie wdrażał europejską przestrzeń danych w rolnictwie.
- Inicjatywa AgriFoodTEF: Uruchomiona w 2024 roku, skupia się na testowaniu SI i zaawansowanej robotyki w rolnictwie i przemyśle spożywczym. Polska jest

gospodarzem jednego z ośrodków inicjatywy – zaangażowane są m.in. PIT Łukasiewicz, PCSS i WODR.

Zaangażowanie interesariuszy

W trakcie realizacji projektu prowadzono szereg działań angażujących interesariuszy. Na etapie raportu 2 przeprowadzono cykl warsztatów, których celem było zidentyfikowanie głównych luk i barier ograniczających wdrażanie technologii rolnictwa 4.0 przez polskie gospodarstwa i rolników.

W styczniu 2023 roku przeprowadzono badanie fokusowe z udziałem osób posiadających wieloletnie doświadczenie w propagowaniu przełomowych technologii w rolnictwie i cyfryzacji. Wśród uczestników znaleźli się przedstawiciele środowisk akademickich (inkubatory technologiczne), doradztwa rolniczego (w tym brokerzy innowacji), przedsiębiorcy, nauczyciele szkół rolniczych oraz rolnicy. Badanie pozwoliło zidentyfikować kluczowe luki i bariery systemowe.

W analogicznym okresie przeprowadzono także indywidualne, pogłębione wywiady z przedstawicielami czterech głównych grup interesariuszy, wyróżnionych zgodnie z macierzą interesariuszy zaproponowaną w raporcie otwarcia. Wywiady oparto na scenariuszach przygotowanych na podstawie wniosków z badania fokusowego. Zebrane opinie i komentarze pozwoliły wzbogacić strukturę badania i rozwinąć ankietę do kolejnych etapów.

Ponadto przeprowadzono telefoniczny wywiad komputerowy (CATI) wśród 100 rolników z wybranych czterech województw, odznaczających się różnorodnością struktur rolniczych, poziomem dwuzawodowości, niskim rozwojem gospodarczym i postępującą depopulacją.

W celu potwierdzenia wstępnych wyników identyfikacji barier i luk przeprowadzono panel Delphi z udziałem 10 ekspertów zajmujących się wdrażaniem narzędzi cyfrowych w praktyce rolniczej i rozpowszechnianiem informacji o ich ekonomicznych i środowiskowych korzyściach, w tym rolników aktywnie korzystających z tych technologii lub planujących ich wdrożenie.

Na etapie raportu 3 zorganizowano cykl trzech warsztatów wśród interesariuszy projektu, opartych na metodzie dialogu strukturalnego. Każdy warsztat koncentrował się na innej tematyce, by kompleksowo omówić możliwości maksymalnego wdrożenia technologii cyfrowych w polskim rolnictwie:

- Warsztat 1 – 12 kwietnia 2024 r. Temat: rekomendowane rozwiązania dla rozwoju cyfryzacji rolnictwa w Polsce – aspekty technologiczne, B+R, dostępność i własność danych.
- Warsztat 2 – 19 kwietnia 2024 r. Temat: rekomendowane rozwiązania w zakresie cyfryzacji rolnictwa – aspekty społeczne, edukacja, kompetencje cyfrowe, doradztwo rolnicze.
- Warsztat 3 – 26 kwietnia 2024 r. Temat: rekomendowane rozwiązania – kształtowanie polityki, prawo (w tym odpowiedzialność za błędy AI/IoT), aspekty ekonomiczne i finansowe.

Na etapie raportu 4 przeprowadzono wywiady z ekspertami branżowymi i rolnikami z różnych regionów Polski, by zebrać opinie dotyczące obecnej sytuacji, wyzwań i przeszkód w korzystaniu z zaplecza badawczego i testowego.

W ramach raportu 5, poświęconego organizacji warsztatów budujących kompetencje cyfrowe wśród polskich rolników, zorganizowano pięć wydarzeń w różnych częściach kraju, angażując szerokie grono interesariuszy. Zestawienie wszystkich warsztatów, wraz z lokalizacją, datą i liczbą uczestników, prezentuje poniższa tabela:

Numer warsztatu	Data	Miejsce: miasto, województwo	Tematyka główna	Liczba uczestników
1	15.10.2024	Szepietowo, Podlaskie	Uprawa zbóż, produkcja mleka	45
2	22.10.2024	Minikowo, Kujawsko-Pomorskie	Uprawa zbóż	33
3	23.10.2024	Sielinko, Wielkopolskie	Uprawa zbóż	30
4	05.11.2024	Sandomierz, Świętokrzyskie	Uprawa owoców	33
5	06.11.2024	Radom, Mazowieckie	Uprawa warzyw	48 + 39 online
			Łącznie	228

W ramach procesu weryfikacji ustaleń raportów 3 i 4 zorganizowano dodatkowe spotkanie konsultacyjne w dniu 29 stycznia 2025 roku, w którym uczestniczyli przedstawiciele instytucji beneficjentów, środowiska naukowego, biznesu oraz rolników. W trakcie warsztatów zebrano dodatkowe opinie interesariuszy projektu, a przedstawione wnioski zostały poddane weryfikacji.

5.Rekomendacje

W wyniku wnikliwych analiz oraz szerokiej współpracy w ramach projektu wypracowano szereg kluczowych rekomendacji, ukierunkowanych na przyspieszenie transformacji cyfrowej polskiego sektora rolnego w stronę odpornej, konkurencyjnej i zrównoważonej przyszłości. Zalecenia te są ściśle powiązane z kluczowymi działaniami i obserwacjami poczynionymi przez zespół projektowy we współpracy z kluczowymi interesariuszami. W obliczu dążenia Polski do pełnej integracji cyfrowej w rolnictwie, szczególny nacisk należy położyć na maksymalizację zaangażowania interesariuszy, rozszerzanie konsultacji oraz wzmacnianie współpracy z

dostawcami technologii. Ponadto niezbędne jest wspieranie procesu ciągłego kształcenia, kreowanie kultury innowacyjności oraz wdrażanie skutecznych systemów monitorowania i ewaluacji, co stanowi gwarancję sukcesu i trwałości tych przemian.

1. **Maksymalizacja zaangażowania interesariuszy:** Dla zapewnienia trwałego sukcesu inicjatyw związanych z transformacją cyfrową, kluczowe znaczenie ma intensywne zaangażowanie wszystkich grup interesariuszy, w tym rolników, organizacji rolniczych, dostawców technologii oraz decydentów. Należy wprowadzić mechanizmy regularnych konsultacji i zbierania opinii, by zagwarantować uwzględnienie potrzeb i oczekiwań wszystkich stron.
2. **Poszerzanie i pogłębianie konsultacji:** Należy rozszerzyć zakres konsultacji o szersze grono interesariuszy, m.in. drobnych rolników, społeczności wiejskie i organizacje ekologiczne. Takie podejście zapewni inkluzywność działań i uwzględni zróżnicowane potrzeby sektora rolnego.
3. **Zacieśnienie współpracy z dostawcami technologii:** Konieczne jest wzmacnianie partnerstw z dostawcami innowacyjnych technologii, aby najnowsze rozwiązania były dostępne dla rolników. Należy sprzyjać transferowi technologii, zapewniać szkolenia i wsparcie oraz promować wdrażanie nowoczesnych narzędzi w praktyce rolniczej.
4. **Promocja ciągłego kształcenia i rozwoju kompetencji:** Inwestowanie w programy stałego doskonalenia i podnoszenia kwalifikacji rolników oraz specjalistów z branży rolnej umożliwi efektywne korzystanie z nowych technologii i najlepszych praktyk, poszerzając ich możliwości w zakresie wykorzystania narzędzi cyfrowych.
5. **Wzmocnienie doradztwa rolniczego:** Warto wzmocnić rolę i potencjał systemu doradztwa rolniczego, koncentrując działania na wdrażaniu technologii cyfrowych i innowacyjnych rozwiązań wspierających rolników.
6. **Kreowanie kultury innowacji:** Należy aktywnie wspierać kulturę innowacyjności w sektorze rolnym poprzez realizację projektów pilotażowych, tworzenie hubów innowacji oraz inicjowanie badań naukowych w partnerstwach. Takie działania będą sprzyjały testowaniu oraz upowszechnianiu nowatorskich rozwiązań.
7. **Kształcenie z zakresu technologii cyfrowych:** Należy rozwijać programy edukacyjne, które akcentują znaczenie oraz praktyczne zastosowanie technologii cyfrowych w rolnictwie, angażując szerokie grono interesariuszy w celu podniesienia jakości i aktualności tych programów.
8. **Publikacja wytycznych dotyczących wykorzystania danych w rolnictwie:** Wskazane jest opracowanie i dystrybucja jasnych wytycznych dotyczących odpowiedzialnego i efektywnego stosowania danych w praktyce rolniczej, a także wsparcie interesariuszy w podejmowaniu decyzji w oparciu o dane.
9. **Monitorowanie i ocena efektów:** Należy wdrożyć solidne systemy monitorowania i oceny wpływu inicjatyw cyfrowych, w celu identyfikacji obszarów wymagających udoskonalenia oraz zagwarantowania realizacji założonych celów.
10. **Zapewnienie zrównoważonych praktyk:** Wysiłki na rzecz transformacji cyfrowej powinny być zbieżne z priorytetami zrównoważonego rozwoju, tak aby rozwój technologiczny szedł w parze z ochroną środowiska i trwałością produkcji rolnej.
11. **Wykorzystanie współpracy międzynarodowej:** Konieczne jest dalsze rozwijanie współpracy międzynarodowej, aby korzystać z globalnych doświadczeń, możliwości

finansowania i najlepszych praktyk, co przyczyni się do umocnienia pozycji polskiego rolnictwa na arenie światowej.

12. **Stworzenie katalogu rozwiązań rolnictwa 4.0:** Należy opracować kompleksowy katalog produktów i usług rolnictwa 4.0 dostępnych dla rolników w Polsce, zapewniając jego łatwą dostępność i regularną aktualizację, uwzględniając najnowsze osiągnięcia branży.
13. **Wyznaczenie lidera ds. cyfryzacji rolnictwa:** W strukturach Kancelarii Prezesa Rady Ministrów warto powołać dedykowanego lidera lub zespół odpowiedzialny za opracowanie i wdrażanie strategii cyfryzacji rolnictwa, koncentrując się na upowszechnianiu przełomowych technologii, takich jak IoT, sztuczna inteligencja czy robotyka.

Wdrażanie powyższych rekomendacji umożliwi Ministerstwu Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwu Cyfryzacji kontynuowanie dotychczasowych osiągnięć oraz dalszy dynamiczny rozwój cyfrowej transformacji sektora rolnego w Polsce, zapewniając mu odporność, konkurencyjność i zrównoważony rozwój.

6. Podsumowanie

Projekt „Transformacja cyfrowa rolnictwa w Polsce” stanowi przełomowy krok w kierunku modernizacji krajowego rolnictwa poprzez wdrożenie innowacyjnych technologii. Przeprowadzone działania oraz opracowane dokumenty pozwoliły zidentyfikować kluczowe wyzwania i jednocześnie wyznaczyć precyzyjny plan dalszych działań. Szczególny nacisk położono na rolę polityki publicznej, infrastruktury, zarządzania danymi, efektywnego przekazywania wiedzy oraz nieustannego poszerzania kompetencji, co stanowi solidną podstawę dla skutecznej transformacji.

Aktywności projektowe skupione na zaangażowaniu interesariuszy i sformułowane rekomendacje stworzyły trwałe ramy sprzyjające wdrażaniu rozwiązań opartych na IoT, sztucznej inteligencji oraz innych technologiach rolnictwa 4.0. Wnioski wynikające z międzynarodowych doświadczeń dodatkowo wzbogaciły proponowane strategie, podkreślając wagę współpracy w zakresie tworzenia i wdrażania polityk publicznych. Dzięki naciskowi na gospodarstwa demonstracyjne, warsztaty podnoszące kompetencje oraz innowacyjne kampanie informacyjne, projekt zwiększył zaangażowanie interesariuszy i wzmocnił kulturę ciągłego doskonalenia i elastyczności.

Przedstawione rekomendacje podkreślają fundamentalne znaczenie zaangażowania interesariuszy, poszerzania konsultacji, wzmacniania współpracy z dostawcami technologii oraz kształtowania kultury i kompetencji innowacyjnych. Są to elementy niezbędne dla trwałego postępu w przekształcaniu polskiego rolnictwa w sektor odporny, konkurencyjny i zrównoważony. Ponadto, dzięki powiązaniu działań na rzecz cyfrowej transformacji z globalnymi standardami i celami zrównoważonego rozwoju, Polska zyskuje silną pozycję w obliczu wyzwań współczesnego rolnictwa, jednocześnie wykorzystując pojawiające się szanse.

Szczególnie istotne jest, aby Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi oraz Ministerstwo Cyfryzacji konsekwentnie rozwijały te strategie i współpracę międzynarodową, co umożliwi polskiemu

rolnictwu nie tylko efektywne wdrażanie najnowocześniejszych technologii, lecz także umocnienie pozycji lidera w zakresie zrównoważonych i innowacyjnych praktyk rolniczych na arenie międzynarodowej.

7. Bibliografia

1. AgriFoodTEF. (b.d.). About AgriFoodTEF. Dostępne na <https://agrifoodtef.eu/about-agrifoodtef>. Dostęp: 29 maja 2025.
2. BIOEAST. (b.d.). Objectives. Dostępne na <https://bioeast.eu/objectives/>. Dostęp: 29 maja 2025.
3. CREAM. (b.d.). SAGE: A data space for a sustainable green Europe. Dostępne na <https://www.cream.cat/en/research/research-directory/sage-data-space-sustainable-green-europe>. Dostęp: 30 maja 2025.
4. European Commission. (16 maja 2025). Activities under the digital programme. Dostępne na <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>. Dostęp: 30 maja 2025.
5. European Commission. (24 lutego 2025). Commission launches new cybersecurity blueprint to enhance EU cyber crisis coordination. Dostępne na <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-launches-new-cybersecurity-blueprint-enhance-eu-cyber-crisis-coordination>. Dostęp: 29 maja 2025.
6. European Commission. (9 kwietnia 2025). European approach to artificial intelligence. Dostępne na <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence>. Dostęp: 29 maja 2025.
7. European Commission. (12 maja 2025). Partnerships. Dostępne na <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/partnerships>. Dostęp: 29 maja 2025.
8. European Commission. (29 marca 2022). Partnership for Agriculture Data. Dostępne na https://research-and-innovation.ec.europa.eu/system/files/2022-04/ec_rtd_he-partnership-agriculture-data.pdf. Dostęp: 29 maja 2025.
9. European Commission. (b.d.). CAP overview 2023-2027. Dostępne na https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_en. Dostęp: 29 maja 2025.
10. Food2030. (b.d.). CLEVERFOOD. Dostępne na <https://food2030.eu/projects/cleverfood/>. Dostęp: 30 maja 2025.
11. National Centre for Research and Development. (b.d.). BioStrateg. Dostępne na <https://www.gov.pl/web/ncbr/biostrateg>. Dostęp: 29 maja 2025.
12. National Centre for Research and Development. (b.d.). Gospostrateg. Dostępne na <https://www.gov.pl/web/ncbr/gospostrateg>. Dostęp: 30 maja 2025.
13. National Centre for Research and Development. (b.d.). InfoStrateg. Dostępne na <https://www.gov.pl/web/ncbr/infostrateg>. Dostęp: 30 maja 2025.
14. Polski Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększenia Odporności. (11 kwietnia 2025). KPO – Większy budżet na rolnictwo 4.0. Dostępne na <https://www.kpo.gov.pl/strony/aktualnosci/kpo-wiekszy-budzet-na-rolnictwo-40/>. Dostęp: 30 maja 2025.
15. Portal Rolnika. (wrzesień 2024). Portal Rolnika. Dostępne na <https://www.gov.pl/web/krmc/portals-rolnika>. Dostęp: 30 maja 2025.
16. SCAR Europe. (b.d.). Refresh SCAR. Dostępne na <https://www.scar-europe.org/refrescar>. Dostęp: 30 maja 2025.



**Funded by
the European Union**

Visit our website:



Find out more
about the Technical
Support Instrument:

