

Cyfryzacja sektora rolnego. Moda czy realna potrzeba?

Technologia i automatyzacja coraz śmielej wkraczają do każdego sektora gospodarki. Rolnictwo nie jest wyjątkiem. W obliczu globalnych wyzwań i potrzeb zwiększenia efektywności produkcji żywności rolnicy coraz częściej sięgają po rozwiązania cyfrowe, które otwierają przed nimi nowe możliwości - pozwalają zwiększyć wydajność produkcji, a także zarządzać zasobami w sposób bardziej zrównoważony. Czy stoimy u progu ery e-rolnika?

Transformacja cyfrowa w rolnictwie

Od wielu lat nowoczesne technologie z powodzeniem wykorzystywane są w rolnictwie precyzyjnym. Narzędzia takie jak: GPS-y, drony czy czujniki gleby, a także systemy analityczne umożliwiają rolnikom podejmowanie adekwatnych decyzji na podstawie bieżących danych. Dzięki temu mogą oni optymalizować zużycie wody, nawozów i innych zasobów, co prowadzi do wzrostu plonów oraz zwiększenia opłacalności hodowli przy jednoczesnym obniżeniu kosztów oraz zmniejszeniu wpływu na środowisko. Rynek rolnictwa inteligentnego przeżywa w ostatnim czasie rozkwit – rozwija się w tempie średnio ponad 10% rocznie. Szacuje się, że jego globalna wartość wyniesie w bieżącym roku 17,74 mld USD, a w 2031 będzie to już 38,86 mld USD.¹ Dane potwierdzają to, o czym mówi się od dawna – trend cyfrowej transformacji w rolnictwie zatacza coraz szersze kręgi, docierając również do Polski.



pr.

**WZROST WARTOŚCI RYNKU
CYFROWEGO ROLNICTWA W LATACH 2024-2031
(W MILIARDACH DOLARÓW)**



Obliczenia na podstawie Smart Agriculture Market Report 2024

– *Rolnictwo cyfrowe to przyszłość sektora agro, która opiera się na integracji zaawansowanych technologii, takich jak analityka danych, sztuczna inteligencja, Internet rzeczy (IoT) oraz automatyzacja procesów produkcji rolnej. W istocie chodzi o inteligentne*

¹ <https://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/glowni-gracze-napedzajacy-inteligentne-rolnictwo-juz-za-7-lat-rynek-ma-byc-wart-prawie-39-mld-usd,152099.html>

zarządzanie zasobami w sposób, który maksymalizuje wydajność i minimalizuje straty, jednocześnie ograniczając wpływ na środowisko naturalne – tłumaczy Krzysztof Podhajski, Prezes Zarządu Fundacji Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej, która jest organizatorem zaplanowanego na 26-27 marca 2025 roku Europejskiego Forum Rolniczego.

Dynamika demograficzna wymusza rozwój transformacji

Rosnąca presja na redukcję emisji gazów cieplarnianych, zmiany klimatyczne, niedobór pracowników, zmieniające się sposoby aktywności i diety konsumentów to tylko niektóre z powodów, dla których coraz prężniej rozwija się rolnictwo cyfrowe. Jednym z głównych motorów zmian w podejściu do rolnictwa jest też bez wątpienia rosnąca dynamika demograficzna. Raport Organizacji Narodów Zjednoczonych przewiduje wzrost światowej populacji z 7,63 miliarda w 2018 roku do 9,77 miliarda w 2050 roku. Taka dynamika znacząco zwiększy zapotrzebowanie na produkty rolne, zarówno te spożywane bezpośrednio przez ludzi, jak i wykorzystywane jako pasza dla zwierząt. W tej sytuacji rolnictwo stoi pod ścianą - będzie musiało rozwijać się w kierunku, który umożliwi efektywne zaspokojenie wciąż rosnących potrzeb żywnościowych, zapewniając dostęp do pożywienia dla stale wzrastającej liczby populacji.² Unia Europejska traktuje cyfryzację rolnictwa jako jeden ze swoich priorytetów. To właśnie dzięki wspomnianym technologiom rolnicy nowej generacji i społeczności wiejskie zyskują większe możliwości.³ Rozwiązania te nazywane są rolnictwem 4.0.

– Przejście od rolnictwa 1.0 do 4.0 to ewolucja, która pokazuje, jak branża dostosowuje się do wyzwań współczesności i rosnącego zapotrzebowania na efektywność oraz zrównoważony rozwój. Rolnictwo 1.0 opierało się głównie na mechanizacji, która znacząco zwiększyła wydajność prac polowych. Wraz z etapem 2.0 rozwój biotechnologii wprowadził do upraw bardziej odporną genetycznie roślinność oraz lepsze nawozy, co wpłynęło na jakość i ilość plonów. Rolnictwo 3.0 wprowadziło koncepcję rolnictwa precyzyjnego, które dzięki nowoczesnym technologiom umożliwia dokładne zarządzanie uprawami i zasobami, minimalizując straty oraz zwiększając efektywność. Obecnie przechodzimy do etapu rolnictwa 4.0, które wprowadza telematykę i zaawansowane systemy cyfrowe, pozwalające na monitorowanie upraw w czasie rzeczywistym, analizę danych oraz zdalne zarządzanie sprzętem. Te innowacje umożliwiają podejmowanie szybszych i bardziej precyzyjnych decyzji, co sprzyja dalszemu zwiększaniu wydajności oraz zrównoważonemu rozwojowi gospodarstw – wyjaśnia Podhajski.

Stan cyfryzacji krajowego rolnictwa

Aby wprowadzić rozwiązania cyfrowe w gospodarstwie, najpierw konieczne jest poznanie i zaznajomienie się z dostępnymi na rynku rozwiązaniami. Jak zatem wygląda poziom wiedzy na ten temat w naszym kraju? Dane IMAS Agri napawają optymizmem. Według nich w Polsce aż 88% rolników deklaruje, że słyszało o narzędziach informatycznych, pomagających w zarządzaniu gospodarstwem. Jeśli zaś chodzi o znajomość tych narzędzi, to największy odsetek rolników, posiadających wiedzę w tym zakresie - bo aż 94%, to przedsiębiorcy posiadający gospodarstwo o powierzchni powyżej 100 hektarów. Wśród posiadaczy gospodarstw o powierzchni od 50 do 99 ha znajomość deklarowało 87% rolników, natomiast

² <https://www.farmer.pl/technika-rolnicza/maszyny-rolnicze/iot-w-rolnictwie-ma-byc-wart-ponad-84-mld-dolarow,140567.html>

³ https://agriculture.ec.europa.eu/sustainability/digitalisation_pl

wśród właścicieli gospodarstw o powierzchni 30 do 49 ha liczba ta wynosiła 85%.⁴ Można więc stwierdzić, że im większe gospodarstwo, tym większe zainteresowanie cyfryzacją. Tezę tę potwierdzają również dane naszych zachodnich sąsiadów. 64% posiadaczy gospodarstw o powierzchni 30 do 49 ha w Niemczech deklaruje korzystanie z rozwiązań typu smart farming. W przypadku gospodarstw o powierzchni od 50 do 99 ha odsetek ten wzrasta do 71%, a wśród właścicieli gospodarstw o powierzchni powyżej 100 ha grupa ta wynosi 91%.⁵ Co jednak z mniejszymi przedsiębiorcami rolnymi, których statystyczne gospodarstwo wynosi, jak podaje ARiMR, niecałe 12 ha?⁶ Czy oni również są gotowi do tego, aby stać się częścią cyfrowej transformacji? narzędzi analitycznych? Czy przy tej skali produkcji wdrożenie rozwiązań analitycznych będzie opłacalne?

Co prawda brak jest danych na ten temat, ale jak wskazuje prezes Fundacji Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej, nawet przy stosunkowo niskich nakładach, technologie cyfrowe mogą istotnie wzmocnić pozycję rynkową takich gospodarstw, poprawiając ich efektywność i konkurencyjność na rynku.

– *Przykładem są aplikacje i narzędzia do monitorowania warunków pogodowych, gleby oraz zdrowia upraw czy zwierząt. Dzięki nim rolnik może podejmować adekwatne decyzje dotyczące nawadniania, nawożenia czy ochrony roślin, co bezpośrednio wpływa na jakość i wielkość plonów. Zainstalowanie aplikacji mobilnych w smartfonie pozwala na proste wykorzystanie ich funkcji w terenie. Kolejnym rozwiązaniem są platformy cyfrowe, które umożliwiają bezpośredni kontakt z odbiorcami lub dystrybutorami, ułatwiając sprzedaż produktów i zwiększając marże, eliminując pośredników. Ponadto, rozwiązania te pomagają śledzić koszty produkcji oraz wspierać w prowadzeniu dokumentacji wymaganej przez przepisy prawne, co ułatwia spełnienie wymagań rynkowych i dostęp do dofinansowań.*

Korzyści z cyfrowej transformacji rolnictwa

Wszystkie te rozwiązania cyfrowe łączy jeden aspekt. Mają one sprawić, żeby rolnictwo było wydajniejsze i bardziej opłacalne. Eksperci definiują kilka konkretnych obszarów zastosowania nowoczesnych, cyfrowych rozwiązań.

Optymalizacja produkcji: Technologie rolnictwa precyzyjnego pozwalają na dostosowanie zabiegów agrotechnicznych do rzeczywistych potrzeb roślin i zwierząt, co zmniejsza nadmierne zużycie zasobów, takich jak woda, nawozy czy środki ochrony roślin. Rolnicy mogą monitorować parametry gleby, nawadniania czy stan upraw w czasie rzeczywistym, co ułatwia im podejmowanie precyzyjnych decyzji i redukuje ryzyko strat.

Oszczędność zasobów: Badania przeprowadzone przez firmę ONDO Smart Agriculture Solution pokazują, że cyfryzacja może przynieść znaczące korzyści środowiskowe i ekonomiczne. Cyfrowe narzędzia rolnicze pozwalają zaoszczędzić do 85% zużycia wody i 50% zużycia energii, jednocześnie zwiększając plony o 40% i minimalizując błędy ludzkie o 60%.⁷ Te oszczędności są szczególnie istotne dla mniejszych gospodarstw, które działają na ograniczonych zasobach i muszą efektywnie zarządzać kosztami produkcji.

⁴ IMAS Agri: Technologie cyfrowe w rolnictwie – przede wszystkim w dużych gospodarstwach, luty 2021 r.

⁵ <https://pl.boell.org/pl/2022/01/25/cyfryzacja-rolnictwa-kto-na-niej-skorzysta>

⁶ <https://wiescirolnicze.pl/analizy-rynkowe/ile-hektarow-ma-przecietny-polski-rolnik-dane-arimr-za-2024-rok/>

⁷ <https://www.evagatefs.com/digital-farming/>

Zarządzanie stadem: Cyfryzacja wspiera także systemy zarządzania stadem, które pozwalają na bieżąco monitorować kondycję poszczególnych zwierząt. Dzięki temu rolnicy mają pełen wgląd w stan swojego inwentarza i mogą prowadzić bardziej indywidualną opiekę, dostosowując zabiegi do konkretnych potrzeb.

Odciążanie rolników: Automatyzacja i robotyka odgrywają kluczową rolę w poprawie warunków pracy rolników. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań cyfrowych zmniejsza się fizyczne obciążenie rolników, co pozwala na bardziej efektywne zarządzanie czasem i zasobami. Dzięki cyfryzacji rolnicy mogą skupić się na strategicznych aspektach zarządzania gospodarstwem. Jest to ważne w kontekście corocznych doniesień o braku sezonowych robotników na terenach wiejskich.

Monitoring rolniczy oparty na cyfrowych rozwiązaniach

Cyfryzacja rolnictwa to bez wątpienia ważny krok ku bardziej zrównoważonemu, efektywnemu i precyzyjnemu zarządzaniu produkcją rolną. Nowoczesne technologie pozwalają rolnikom monitorować szereg parametrów, które mają kluczowe znaczenie dla efektywności ich pracy oraz jakości produktów rolnych. Szczególnie w tzw. rolnictwie precyzyjnym. Systemy te pozwalają na optymalizowanie nawożenia, podlewania i ochrony roślin, co przekłada się na znaczne oszczędności zasobów i wzrost plonów. Jak wynika z dostępnych badań, 16% rolników wykorzystujących rozwiązania rolnictwa precyzyjnego podejmuje bardziej trafne decyzje, zwiększając rentowność swoich gospodarstw.⁸

Cyfrowe rozwiązania coraz częściej znajdują zastosowanie w procesie **monitorowania temperatury**, który stosuje 12% rolników posiadających takie narzędzia. Śledzenie i analiza temperatury w czasie rzeczywistym są szczególnie ważne w kontekście zmieniających się warunków klimatycznych. Dzięki temu rolnicy mogą dostosować warunki upraw i hodowli do aktualnych potrzeb roślin i zwierząt, co w efekcie pozwala im na uzyskanie lepszych wyników produkcyjnych.⁹

Technologie cyfrowe pozwalają również na efektywne **monitorowanie gleby**, co ma ogromne znaczenie w zarządzaniu uprawami. Systemy te pozwalają rolnikom ocenić stan gleby, jej wilgotność, pH oraz inne parametry, co ułatwia precyzyjne nawożenie i nawadnianie. Z tej możliwości korzysta 13% rolników wybierających rozwiązania cyfrowe, co pomaga im lepiej zarządzać zasobami i zwiększać plony.¹⁰

Zarządzanie wodą to jedno z najważniejszych wyzwań współczesnego rolnictwa, a rozwiązania cyfrowe pozwalają na kontrolowanie nawadniania w sposób precyzyjny i oszczędny. 16% rolników wykorzystuje technologie do **monitorowania nawadniania**, co pomaga nie tylko oszczędzać wodę, ale także zwiększa efektywność upraw.¹¹

⁸ https://www.researchgate.net/figure/Applications-of-IoT-in-various-sectors-of-smart-farming-Farmers-will-be-able-to-use_fig1_361310651

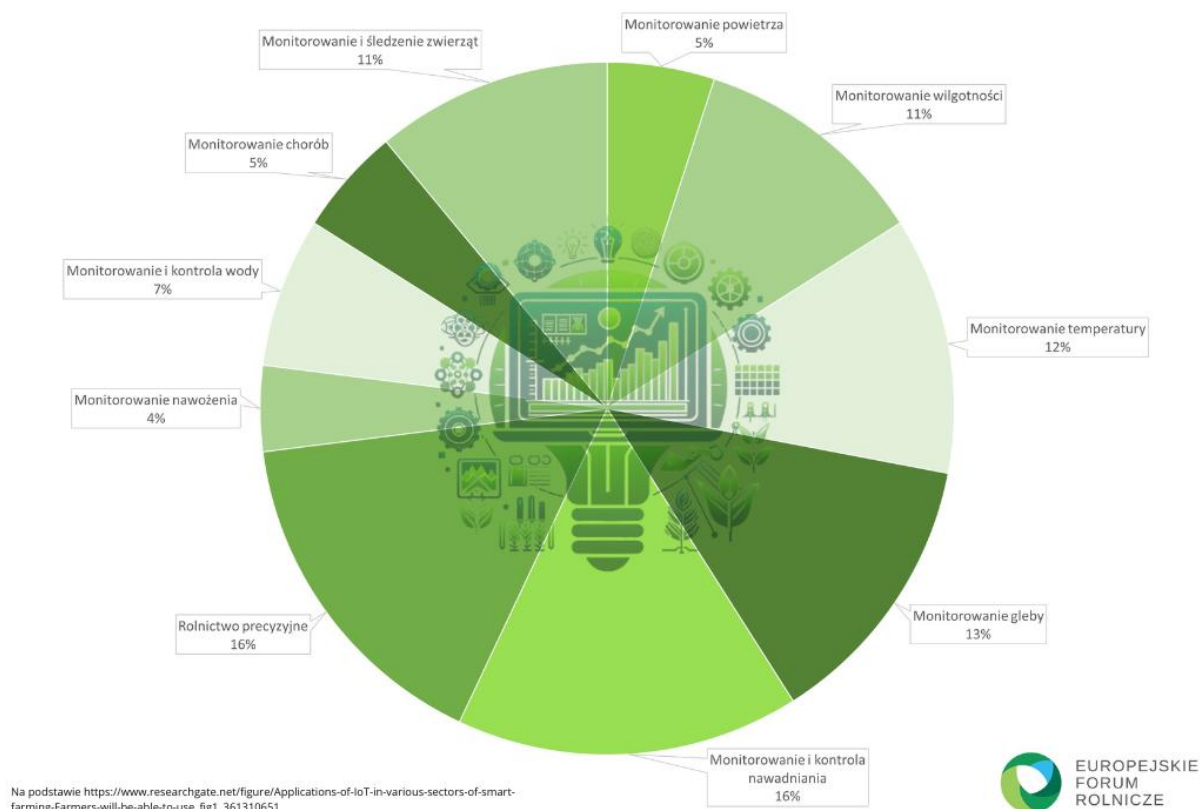
⁹ https://www.researchgate.net/figure/Applications-of-IoT-in-various-sectors-of-smart-farming-Farmers-will-be-able-to-use_fig1_361310651

¹⁰ https://www.researchgate.net/figure/Applications-of-IoT-in-various-sectors-of-smart-farming-Farmers-will-be-able-to-use_fig1_361310651

¹¹ https://www.researchgate.net/figure/Applications-of-IoT-in-various-sectors-of-smart-farming-Farmers-will-be-able-to-use_fig1_361310651

Monitorowanie zdrowia zwierząt to kolejny obszar, w którym cyfryzacja ma ogromne znaczenie. Systemy pozwalają rolnikom śledzić parametry zdrowotne zwierząt, takie jak temperatura ciała, poziom aktywności czy spożycie wody, co umożliwia szybsze wykrywanie chorób i lepsze zarządzanie dietą. Tego typu rozwiązania stosuje 11% e-rolników, co pozytywnie wpływa na dobrostan zwierząt oraz wyniki produkcyjne gospodarstw.¹²

ZASTOSOWANIE METOD CYFROWEGO ROLNICTWA NA ŚWIECIE (DANE ZA 2022 R.)



Wyzwania stojące przed cyfrowym rolnictwem

Wdrożenie nowoczesnych technologii cyfrowych w rolnictwie generuje wiele korzyści, ale napotyka też na liczne wyzwania, które mogą ograniczać ich skuteczność i dostępność dla wielu rolników, szczególnie w naszym kraju. Jakie są największe bariery w skutecznej implementacji tego typu rozwiązań?

Brak wiedzy i umiejętności: Wciąż wielu rolników nie ma pełnej świadomości potencjalnych korzyści, jakie mogą płynąć z cyfryzacji gospodarstwa. Brakuje im także odpowiednich kompetencji oraz zasobów potrzebnych do skutecznego wdrażania nowoczesnych

¹² https://www.researchgate.net/figure/Applications-of-IoT-in-various-sectors-of-smart-farming-Farmers-will-be-able-to-use_fig1_361310651

technologii. Problem jest szczególnie widoczny w przypadku starszych rolników lub tych działających w regionach o niskiej dostępności do szkoleń i wsparcia technologicznego.

Nierówny dostęp do infrastruktury cyfrowej: Brak powszechnego i niezawodnego dostępu do Internetu na obszarach wiejskich stanowi poważną barierę we wdrożeniu technologii cyfrowych. To ograniczenie jest jednym z głównych czynników „przepaści cyfrowej”, która powstaje między rolnikami mającymi dostęp do nowoczesnych rozwiązań a tymi, którzy go nie mają. Jak wynika z badań Centrum Badania Opinii Społecznej, rolnicy są grupą wśród pracujących, którzy najmniej korzystają z Internetu. Średnia dla Polaków wynosi 92%, natomiast jedynie 76% badanych rolników deklaruje korzystanie z sieci.¹³

Wysokie koszty wdrożenia: Dla drobnych producentów rolnych inwestycja w technologie cyfrowe, zwłaszcza te dedykowane, może być finansowo nieopłacalna, ponieważ koszty ich wdrożenia często przewyższają potencjalne korzyści, szczególnie w krótkim okresie. Zdaniem ekspertów rozwiązaniem w tej sytuacji może być wspólna realizacja projektów przez grupy rolników. Tego rodzaju inicjatywy zyskują coraz większe znaczenie, szczególnie w kontekście unijnych programów wsparcia, które często promują właśnie takie formy współpracy. Rolnicy, działający razem, mogą nie tylko obniżyć koszty inwestycji, ale także zwiększyć swoje szanse na uzyskanie wspomnianych dotacji.

– Wdrożenie nowoczesnych technologii cyfrowych w rolnictwie to krok ku przyszłości, który ma ogromny potencjał, ale jednocześnie stanowi niemałe wyzwanie dla polskiego sektora rolnego. Choć cyfryzacja rolnictwa niesie ze sobą ogromne korzyści, takie jak optymalizacja produkcji, oszczędność zasobów naturalnych, poprawa wydajności czy lepsza kontrola nad warunkami hodowli zwierząt, to jednak napotyka na szereg barier, które mogą ograniczać jej skuteczność oraz dostępność dla szerokiego kręgu rolników – mówi ekspert.

Czynniki wspierające transformację w kraju

Każdy medal ma dwie strony. Długiej liście wyzwań i barier związanych z krajową transformacją rolnictwa można przeciwstawić szereg czynników, mogących pomóc skuteczniej implementować podstawy e-rolniczej działalności nad Wisłą.

Eksperci Fundacji Europejski Fundusz Rozwoju Wsi Polskiej wskazują na kilka kluczowych „kół zamachowych” rozwoju transformacji w Polsce

– Aby skutecznie zaradzić przeszkodom w implementacji nowoczesnych technologii cyfrowych w rolnictwie, kluczowe jest podejście wieloaspektowe, które obejmuje zarówno edukację, jak i inwestycje w infrastrukturę oraz wsparcie finansowe – dodaje Podhajski.

Edukacja i rozwój kompetencji rolników: Konieczne są inwestycje w szeroko zakrojone programy edukacyjne, które pomogą rolnikom – szczególnie tym starszym lub z mniejszych gospodarstw – zdobyć podstawową wiedzę na temat technologii cyfrowych i ich praktycznego zastosowania. Kursy, szkolenia, warsztaty, a także platformy edukacyjne dostępne online i offline to narzędzia, które mogą zlikwidować luki w kompetencjach cyfrowych rolników.

¹³ <https://www.agropolska.pl/aktualnosci/polska/ponad-34-doroslych-polakow-korzysta-z-internetu-jak-to-wyglada-wsrod-rolnikow,17491.html>

Dodatkowo konieczne jest, aby wsparcie techniczne było dostępne na poziomie lokalnym, co pozwoliłoby na bieżąco rozwiązywać problemy związane z wdrażaniem nowych technologii.

Poprawa infrastruktury cyfrowej: Dostęp do Internetu o wysokiej jakości to fundament cyfryzacji w rolnictwie. Wiele obszarów wiejskich wciąż zmaga się z problemem wolnego Internetu. Kluczowe jest zatem przyspieszenie rozwoju infrastruktury szerokopasmowej w takich rejonach. Równocześnie powinny być podejmowane inicjatywy na poziomie samorządowym i krajowym, które umożliwią wszystkim rolnikom, niezależnie od lokalizacji, pełen dostęp do technologii cyfrowych. Dzięki temu będzie możliwe korzystanie z rozwiązań, takich jak rolnictwo precyzyjne czy monitorowanie danych w czasie rzeczywistym. W 2021 roku jedynie 32,6% polskich gospodarstw domowych na terenach wiejskich miało dostęp do szybkiego Internetu, czyli stałego łącza o prędkości co najmniej 100 Mb/s.¹⁴

Wsparcie finansowe i dostosowanie oferty do potrzeb rolników: Kosztowne wdrożenie nowych technologii to bariera, którą należy przełamać. Właśnie dlatego konieczne jest stworzenie programów wsparcia finansowego dla mniejszych gospodarstw rolnych. Programy dotacyjne, preferencyjne kredyty, a także subsydiowanie kosztów zakupu technologii to propozycje, które mogą pomóc rolnikom w inwestycjach. Również dostosowanie oferty technologii do możliwości finansowych jest kluczowe – rozwiązania dedykowane dla dużych farm mogą być zbyt kosztowne dla drobnych producentów, dlatego warto skupić się na tworzeniu technologii skalowalnych i dostosowanych do różnych potrzeb i budżetów.

Warto nadmienić, że środki wspierające cyfryzację są już dostępne w ramach Krajowego Planu Odbudowy, w tym inicjatywy „Rolnictwo 4.0”, na które budżet został ostatnio zwiększony w związku z dużą liczbą złożonych wniosków. Dodatkowo, w ramach Planu Strategicznego Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027, w ramach działania I.10.4 – Środowisko, projekty inwestycyjne zawierające elementy cyfryzacji są szczególnie promowane i punktowane. To wyraźny sygnał, że transformacja cyfrowa rolnictwa jest nie tylko koniecznością, ale i priorytetem polityki unijnej, dlatego warto skorzystać z dostępnych środków i stać się częścią tej rewolucji.

Współpraca między sektorem publicznym a prywatnym: Warto podkreślić znaczenie współpracy między rządem, organizacjami rolniczymi a sektorem prywatnym. Rząd może odgrywać rolę w tworzeniu polityk wspierających cyfryzację rolnictwa, podczas gdy prywatne firmy technologiczne powinny angażować się w tworzenie bardziej dostępnych, przystępnych cenowo i łatwych do wdrożenia rozwiązań. Tylko poprzez wspólną pracę, wykorzystując doświadczenie i zasoby obu stron, uda się zrealizować cel zrównoważonego rozwoju rolnictwa cyfrowego.

– Cyfrowa transformacja w rolnictwie to nie tylko przyszłość, ale już teraźniejszość sektora agro – zmiana, która przynosi wymierne korzyści ekonomiczne i środowiskowe, zarówno dla dużych gospodarstw, jak i mniejszych producentów – kończy swoją wypowiedź prezes EFRWP.

Przyszłość rolnictwa w Polsce i na świecie będzie należeć do tych, którzy zdecydują się na wykorzystanie nowoczesnych technologii. Cyfryzacja umożliwia bardziej efektywne zarządzanie zasobami, oszczędność kosztów i większą konkurencyjność na rynku, co jest

¹⁴ Główny Urząd Statystyczny „Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2022 r.”, 2022 r.

szczególnie ważne w obliczu globalnych zmian i stale rosnącej liczby ludności. Rolnictwo 4.0 nie tylko odpowiada na obecne potrzeby, ale także kształtuje nowe, zrównoważone standardy produkcji rolnej. Proces ten w Polsce już się rozpoczął, ale jej dalszy rozwój wymaga szerokiej edukacji oraz wsparcia ze strony instytucji państwowych i sektora prywatnego. Inwestowanie jest jednak opłacalne i perspektywiczne – przyniesie długoterminowe korzyści zarówno rolnikom, jak i ich odbiorcom. Nowoczesne technologie mogą zwiększyć przewagę polskiego rolnictwa, poprawić jakość produktów oraz ograniczyć wpływ produkcji rolnej na środowisko. Transformacja cyfrowa to możliwości, w które warto inwestować, aby zbudować efektywny, innowacyjny i bardziej zrównoważony sektor rolny w Polsce.