

Dobrym rozwiązaniem są tzw. dopłaty dobrostanowe, wypłacane w ramach PROW i adresowane do producentów zwiększających powierzchnię życia dla loch i tuczników. Bo przecież dobra wola człowieka, który chce poprawić warunki bytowania swoich zwierząt, wiąże się w tym przypadku z konkretnymi kosztami wynikającymi ze zmniejszenia stanu stada lub zwiększenia powierzchni obiektu. Dobrym rozwiązaniem są dopłaty dla producentów utrzymujących rasy objęte programem ochrony bioróżnorodności, zwłaszcza, że dostarczają one wyższej jakości produkt. Takim profitem są też dopłaty związane z udziałem w programie PQS (Pork Quality System). Dobrze, że społeczeństwo chce wiedzieć, i wie coraz więcej, na temat sposobów produkcji zwierzęcej, a wraz z postępującym jego bogaceniem się, widzimy, że coraz większym zainteresowaniem cieszą się produkty ekologiczne i z gospodarstw wprowadzających rozwiązania proekologiczne, w których warunki produkcji są bardziej przyjazne i dla zwierząt i dla środowiska. Coraz częściej konsumenci są zainteresowani zakupem żywności, która powstała w warunkach rolnictwa zrównoważonego, którego wpływ na środowisko jest znacząco mniejszy, niż ma to miejsce w przypadku rolnictwa konwencjonalnego. Najważniejsze jednak, aby ten lepszy, ale i droższy produkt dotarł do sklepów przez szeroką sieć dystrybucji, był dobrze oznakowany, a konsumenta było stać na jego zakup.

Pojawienie się człowieka na Ziemi zdecydowało o losach wielu gatunków zwierząt. Niektórych z nich nigdy już nie zobaczymy, a lista gatunków zagrożonych jest coraz dłuższa. Postępująca ekspansja człowieka powoduje, że zanikają kolejne enklawy dzikiej przyrody. W naszym kraju powierzchnia parków narodowych to tylko ok. 1/3 w stosunku do powierzchni parków narodowych w państwach Unii Europejskiej, podczas gdy uznaje się, że 30% powierzchni Ziemi powinno być chronione, abyśmy mogli żyć. Obecnie jesteśmy już w sytuacji, gdy

zmiany klimatyczne są daleko posunięte, i łatwo zauważalne dla każdego, także dla dotychczasowych sceptyków. Długotrwałe okresy suszy, pożary, powodzie, podtopienia, stały się stałym elementem wiadomości każdego dnia. W Europie tylko w ubiegłym roku liczba zgonów spowodowanych wysoką temperaturą wzrosła o zatrważające 30%. Każdy obszar działalności człowieka, i każdy człowiek, powinien wziąć odpowiedzialność za tę sytuację. Przywykliśmy myśleć, że możemy w nieskończoność zwiększać produkcję pod szyldem konieczności ciągłego rozwoju i komfortu życia, że możemy eksploatować zasoby naszej planety nie dbając o to, że wiąże się to z postępującą degradacją środowiska naturalnego, myśleliśmy, że one zawsze będą. Tymczasem życie w ostatnich latach uczy nas, że może zabraknąć czystej wody, czystego powietrza i czystej gleby, a z czasem pełnego dostępu do stosunkowo taniej żywności. Z pobłażliwością wartą wyższego celu traktujemy tych, którzy chcą chronić środowisko, traktując ich jako nierozumiejących konieczności rozwoju, i wiążących się z tym kosztów, które trzeba ponieść. Tylko w którą stronę ten rozwój ma iść? Jedno jest pewne, nie możemy bez ograniczeń zwiększać intensywności produkcji w warunkach ograniczonych zasobów naszej planety. To nie skończy się dobrze, jeżeli nie zważymy, i nie wkroczyliśmy na drogę zmierzającą ku zmniejszaniu naszego negatywnego wpływu na środowisko naturalne. I dotyczy to nie tylko produkcji zwierzęcej, czy szeroko pojętego rolnictwa, ale funkcjonowania całej naszej cywilizacji. Jesteśmy jednym, współzależnym od siebie światem, wraz z wszystkim co żyje na naszej planecie.

(Piśmiennictwo dostępne on-line: <http://ph.ptz.icm.edu.pl/index.php/strona-glowna/>)

* Referat plenarny wygłoszony 17 września 2025 roku w Bydgoszczy podczas LXXXIX Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego pt. "Rolnictwo precyzyjne i chów przyjazny środowisku"

Czy chów precyzyjny bydła służy środowisku?

Piotr Wójcik

Instytut Zootechniki PIB

Zakład Hodowli Bydła

Śledząc obecne wiadomości w prasie branżowej lub na forach rolniczych, ekologicznych i innych związanych z ruchem niestety pseudo-naukowym, coraz częściej do-

strzegamy opinie o negatywnym wpływie na środowisko utrzymania i użytkowania przez człowieka zwierząt gospodarskich (bydło, konie, świnie itd.). Głównie podnosi się aspekt wpływu na globalne ocieplenie, wyczerpywanie naturalnych zasobów, szczególnie wody i ziemi. Jednocześnie codziennie na świecie mamy do czynienia ze stałym niedoborem białka i rosnącą w szalonym tempie populację ludzi, która nie mogłaby wyżywić się wyłącznie białkiem roślinnym. Te argumenty słabo są jednak słyszalne przez zwolenników diet wegańskich lub grupy youtuberów często bez jakiegokolwiek wykształcenia w kierunku podnoszonych dyskusji. Prof. dr hab. Wilhelm Windisch z Politechniki Monachijskiej cytowany nie dawno na łamach kilku naszych czasopism i na stronach internetowych [19] jasno stwierdził, że spojrzenie na hodowlę bydła z węższej perspektywy może prowadzić do wniosków nieadekwatnych do rzeczywistości. Przyszłość rolnictwa i żywienia według Niego zależy bowiem od zrównoważonego zarządzania zasobami, w którym

bydło odgrywa istotną rolę. Wskazuje na fakt, że kurcząca się zasoby ziemi ornej na świecie są już widoczne i to nie tylko z powodu wzrostu urbanizacji, ale erozji gleby i zmian klimatycznych. Przytacza wyniki swoich obserwacji, że jak w 1970 roku przeciętna powierzchnia ziemi ornej przypadającej na jedną osobę wynosiła 3800 m², obecnie jest to już tylko 2400 m², a do 2050 roku może spaść do zaledwie 1500 m². Czyli maleje nam możliwość produkcji masy zielonej przetwarzanej na żywność dla człowieka, szczególnie gdy zaledwie 30% powierzchni ziemi nadaje się pod jakąkolwiek uprawę. Co zatem z pozostałymi 70%, które mamy jeszcze w zasobach? Przecież są tam niewykorzystane zasoby masy zielonej dla zwierząt, które umiejętnie przetworzone są bazą do produkcji białka dla człowieka bez uszczuplania skromnych terenów typowo rolniczych. Zasadniczą rolę odgrywają tu przeżuwacze, a zwłaszcza bydło (z 4 kg biomasy niejadalnej dla człowieka można uzyskać co najmniej 3 kg mleka lub 0,4 kg mięsa) od którego uzyskujemy wysokiej jakości żywność bogatą w białko, tłuszcze, witaminy i minerały niezbędne do zbilansowania diety człowieka.

Rozważania można by rozpocząć od obserwowanej od kilku lat rewolucji w pracach genetycznych w hodowli bydła, identyfikacji genów i układów genowych warunkujących postęp produkcyjny i celować w możliwość wprowadzenia tu innowacji technologicznych i materiałowych. Chów precyzyjny to przecież identyfikacja poziomu genetycznej odporności poszczególnych osobników na wybrane jednostki chorobowe, mogące być uaktywniane przy mniejszej czy większej presji środowiska. Umiejętne określenie poziomu ryzyka wystąpienia jednostek chorobowych u osobnika lub grupy osobników to sukces w pracy hodowlanej lub powód do wzrostu kosztów utrzymania przy braku działań naprawczych. Skoro, nie zawsze możemy określić poziom obciążenia genetycznego, konieczne jest zmniejszenie presji środowiska poprzez wprowadzenie nowych technologii monitoringu lub nawet rozwiązań technicznych kształtujących środowisko hodowlane zwierząt.

W ramach rolnictwa 4.0 i prowadzonych szkoleń w gospodarstwach demonstracyjnych w 2024 i 2025 roku wielokrotnie poruszało się zagadnienie optymalizacji wypasu bydła z wykorzystaniem automatycznych i inteligentnych systemów opartych o kontrolę lokalizacji, przemieszczania, stanu zdrowia, aktywności i preferencji żywieniowych bydła. Do takich rozwiązań należą m.in. systemy wirtualnych wygrodzeń, rozbudowane o możliwość monitorowania lokalizacji i stanu zdrowia zwierząt. Systemy te są już powszechnie stosowane w krajach, gdzie hodowla bydła i owiec oparta jest o żywienie pastwiskowe i gdzie pastwiska stanowią znaczne areale przeznaczone dla dużych stad zwierząt. Na rynku dostępne są systemy australijskie (eShepherd®, AgerSens, Datamuster®), nowozelandzkie (Halter®), norweskie (Nofence®) czy amerykańskie (Vence®). Granica wirtualnego ogrodzenia (oddzielająca strefy włączenia i wykluczenia) jest określana za pomocą współrzędnych GPS i przesłana do jednostki sterującej na pastwisku za pomocą łącza częstotliwości radiowej [16]. Gdy zwierzę

zbliży się do granicy wirtualnego ogrodzenia (wytyczonej linii granicznej), urządzenie emituje charakterystyczny, ale nieawersyjny dźwięk w zasięgu słuchu zwierzęcia [1,] zniechęcając je do dalszego ruchu do przodu.

Czy takie rozwiązanie technologiczne można uznać jako sprzyjające środowisku naturalnemu? W pewnym stopniu tak – porządkujemy przestrzeń pastwisk, wpływamy na krajobraz i dostępność do wybranych obszarów i cennych przyrodniczo kompleksów, a co najważniejsze – nie ogranicza to w żaden sposób przemieszczanie się dziko żyjących zwierząt. Forma „grodzenia” (a przecież w rzeczywistości jej nie ma) nie powoduje zranień, uszkodzeń u zwierząt hodowlanych, jak i u dziko żyjących. Niechlubny drut kolczasty odchodzi tu do lamusa. Kto jednak takie działania najbardziej docenił? – oczywiście wilki i dzikie watahy psów.

W 2015 r. tylko w Małopolsce i na Podkarpaciu wilki zagryzły blisko 900 zwierząt hodowlanych, głównie owiec. Odszkodowania wypłacone w 2018 r. wyniosły 1,2 mln zł. Lokalnie to bardzo ważne problemy ekonomiczne i społeczne, o których zdecydowana większość polskiego społeczeństwa nie wie [20]. W 2024 roku Tygodnik Rolniczy na łamach Internetu [21] podał, że co roku wilki zagryzają 6-7 tys. sztuk bydła, choć patrząc całościowo na problem, wilki zagrażają jedynie 0,08% (bydło) - 0,12% (cielęta) populacji. Dr hab. Sabina Pierużek-Nowak, prezes Stowarzyszenia dla natury „Wilk” [22] stwierdza, że wilki zabijają zwierzęta gospodarskie dlatego, że są one niedostatecznie chronione przez właścicieli! Pozostawiane przez całą dobę na nieogrodzonych lub słabo zabezpieczonych pastwiskach, bez jakiegokolwiek nadzoru. Jediną metodą ograniczenia ataków wilków jest lepsza ochrona inwentarza. Dla potwierdzenia argumentów wskazuje rok 2022 r., gdy około 2 200 zwierząt gospodarskich zostało zabitych przez wilki. Co stanowi wg autorki ułamek procenta pogłowia tych zwierząt gospodarskich w kraju (0,003% bydła, 0,5% owiec, 0,09% kóz, 0,006% koni). Na posiedzeniu Komisji Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnych w dniu 9 lipca 2025 roku w raporcie wykazano wyraźny trend spadkowy zdarzeń konfliktowych z udziałem wilków. W rejonach o podwyższonym ryzyku, jak Podkarpacie, w 2025 roku takich zdarzeń było zarejestrowanych niespełna 36 i od 15 lat ilość ich systematycznie maleje. Gdzie jest więc problem z wprowadzaniem proekologicznych rozwiązań technicznych na pastwisku? Jak piszą eksperci Stowarzyszenia „szacuje się, że spośród blisko 8 milionów psów żyjących w naszym kraju, co najmniej kilkadziesiąt tysięcy ma możliwość wałęsania się poza posesjami bez kontroli ze strony opiekunów”. Pomimo, że art. 10a ust. 3 Ustawy o ochronie zwierząt, zabrania się puszczania psów bez możliwości ich kontroli i bez oznakowania umożliwiającego identyfikację właściciela lub opiekuna, badania naukowe dowodzą, że zagęszczenie wałęsających się psów na terenach leśnych i otwartych może lokalnie przekraczać 200 osobników na 100 km², tymczasem zagęszczenia wilków są kilkadziesiąt razy mniejsze”[23]. W konsekwencji bezdomne psy zabijają co najmniej 24 tysiące dzikich zwierząt w lasach i na polach, część z nich

przypisywana jest wilkom ze względów na odszkodowania. Tym samym wyjście naprzeciw oczekiwaniom społecznym przez hodowców ma swoje ujemne strony, które w sposób finansowy bezpośrednio w nich uderzają. Technologia wirtualnych pastwisk ma jednak swoje mocne strony, które znajdziemy także w innych rozwiązaniach technicznych. Umożliwia bowiem hodowcom zbieranie w czasie rzeczywistym danych dotyczących ich stada, od lokalizacji zwierząt, przez monitorowanie stanu ich zdrowia, kondycji, kontrolę aktywności po sterowanie miejscem i arealem wypasu [1]. Tym samym możemy kontrolować warunki środowiskowo-żywnościowe (dobrostan) zwierząt i w dowolnej chwili reagować na zaistniałe niekorzystne czynniki. Gdzie mamy już to w Europie? – Skandynawia i Wyspy Brytyjskie.

Jeśli mowa o stałym kontrolowaniu dobrostanu bydła to warto wspomnieć o systemie znakowania zwierząt w kraju. Obowiązujący w Polsce system identyfikacji i rejestracji zwierząt gospodarskich, w tym bydła i owiec, opiera się na wykorzystaniu do znakowania kolczyków dousznych. Kolczyki mogą jednak zostać zagubione przez zwierzę, ulec zniszczeniu, bądź zostać przekazane innemu zwierzęciu. Istnieje również obawa o możliwość zaniechania znakowania, utrzymywania w gospodarstwach nierejestrowanych sztuk, a następnie uboju takich zwierząt spoza systemu. Rozwiązaniem na rynku i dopuszczonymi do obrotu i użycia jest pojawienie się chipów wszczepianych podskórnie z funkcją pomiaru temperatury oraz transponderów umożliwiających ich stały i automatyczny odczyt [15, 16]. Zastosowany system dokonuje rejestracji temperatury z częstotliwością 2x na dobę lub indywidualnie zaprogramowaną – co stanowi istotny przełom w profilaktyce w zakresie pomiaru temperatury ciała zwierząt gospodarskich i wykrywaniu chorób [16]. W przypadku wykrycia podwyższonej temperatury opracowane w systemie algorytmy wymuszają kolejne pomiary celem potwierdzenia ich prawidłowości, aby następnie wysłać alert do hodowcy lub lekarza weterynarii ze wskazaniem konkretnego osobnika podejrzanego o rozwój choroby. Technologia obsługiwana jest za pośrednictwem aplikacji dostępnej zarówno w formie strony internetowej jak i aplikacji mobilnej. Istotny jest fakt, że zasilany bezprzewodowo chip-implant, przechowuje unikalny numer identyfikacyjny (UniqueID) i oprócz pomiaru temperatury nadzoruje i raportuje lokalizację. Opisana technologia stanowi źródło obszernej informacji o stanie zdrowia zwierząt podczas wizyt kontrolnych w gospodarstwie, a także umożliwia skuteczną walkę z ogniskami zapalnymi chorób, stanowiąc podstawę do szybkiego reagowania w kryzysowych sytuacjach poprzez lokalizację zwierząt chorych, a także zakładanie kwarantanny na dany obiekt inwentarski bez możliwości przemieszczania zwierząt. System ma na celu określenie stresu/komfortu termicznego zwierząt podczas wypasu, jak również może wpiąć kontrole przemieszczania i sprzedaży zwierząt do zakładów uboju. Założenia systemowe wydają się wychodzić naprzeciw oczekiwaniom konsumenta, gdyż pozwalają śledzić nie tylko warunki utrzymania zwierząt, ale także łańcuch dostaw zwierząt do zakładów uboju. Czy jednak ta tech-

nologia jest wdrażana? Jest tylko w bardzo małej skali i to nie ze względu na koszty, ale na zbyt daleko idący monitoring w opinii hodowców. Z jednej strony, mamy więc narzędzie bardzo nowoczesne dla stałej obserwacji dobrostanu bydła, z drugiej zaś – obawy przed konsekwencjami takiego monitoringu.

Obawy dotyczą także monitoringu stosowanych antybiotyków w hodowli bydła. Pomimo, że już w 2017 roku Europejska Agencja Leków Weterynaryjnych (ESVAC) opublikowała strategię na lata 2016-2020, w której przedstawiono założenia gromadzenia danych o zużyciu antybakteryjnych leków weterynaryjnych dla poszczególnych gatunków zwierząt – także na poziomie gospodarstw, wiemy, że system ten nie funkcjonuje tak, jak byśmy tego oczekiwali [12]. Nowoczesny system w ramach Rolnictwa 4.0 oparty o Big Data, hurtownie danych, sztuczną inteligencję oraz ustawiczny monitoring zwierząt co prawda, może dostarczać nam wystarczająco wcześnie informacje, aby wprowadzić profilaktykę oraz leczenie przed antybiotykowe, jednak dotyczy to zbyt małej liczby gospodarstw i zwierząt objętych takimi działaniami. W konsekwencji pomimo wielu środków jakie na ten cel zostały przeznaczone, takie rozwiązania technologiczne rzadziej są wybierane przez hodowców niż zakup osprzętowania związanego z technologiami utrzymania czy pozyskania surowca. Monitoring zdrowotny zwykle odchodzi na plan dalszy. Na podstawie wytycznych Polskiej Platformy Zrównoważonej Wołowiny, całkowite zużycie antybiotyków w gospodarstwach zajmujących się chowem lub hodowlą bydła nie powinno przekraczać rocznie 10 mg/kg średniego ciężaru wszystkich zwierząt. Na terenie Europy [24] sprzedaż weterynaryjnych antybiotyków w 2021 r. wahała się od 2,5 mg/PCU do 296,5 mg PCU (z ang. Population Correction Unit – skorygowana jednostka zwierzęca). W Polsce wartość ta wyniosła 175,5 mg/PCU [14]. Wprowadzenie w 2024 roku dofinansowania do ekoschematu – Dobrostan w dużym stopniu pozwoliło na zwiększenie bezpieczeństwa zdrowotnego zwierząt poprzez podniesienie poziomu komfortu zwierząt gospodarskich. Jednak przewiduje się, że do 2030 r., ilość antybiotyków stosowanych u zwierząt utrzymywanych z przeznaczeniem do spożycia, wzrośnie o 11,5% [8, 13]. Około 75% antybiotyków nie jest wchłaniana przez organizm zwierząt i jest wydalana wraz z kałem i moczem, co bezpośrednio zanieczyszcza środowisko [8, 17]. Niewłaściwe lub nadmierne stosowanie antybiotyków w produkcji zwierzęcej doprowadziło już do powstania różnorodnych bakterii opornych na antybiotyki oraz wytworzenia genów oporności na antybiotyki, które mogą być przenoszone zarówno pomiędzy zwierzętami, jak i ludźmi [9, 4, 6, 18]. Dlatego tak ważne jest, aby dofinansowanie do Rolnictwa 4.0 było obecnie bardziej ukierunkowane na rozwiązania bezpośrednio wpływające na bezpieczeństwo żywności i rozwój nowoczesnych form monitoringu i prewencji u zwierząt gospodarskich.

Mówiąc na początku o ograniczonych zasobach ziemi pod uprawy i wskazując jednocześnie na obszary nie wykorzystywane rolniczo, a mogące być naturalnymi obszarami wypasu dla przeżuwaczy, pojawia się ko-

nieczność umiejętnego nimi zarządzania. Współczesny wypas ulega przeobrażeniu, gdyż chcemy zlikwidować groźbę, a jednocześnie usystematyzować model wypasu, uczynić go bardziej efektywnym, gdyż zmiany klimatyczne wymuszają nowy model uwzględniający wcześniejszą wegetację roślin, krótsze interwały zasobne w wodę, a dłuższe suszowe oraz słabszą kondycję roślin. Precyzyjny wypas staje się w obecnych czasach najbardziej optymalnym rozwiązaniem pod względem ekonomicznym, ale także środowiskowym. System wygrodzeń kroczących oparty o prowadnice w kształcie gwiazdy [25], przez które przeciągnięty jest pastuch elektryczny pod napięciem to jedna z takich propozycji. Stopniowe przesuwanie całego ogrodzenia (gwiazdy wraz z pastuchem) przed zwierzętami jak i za nimi umożliwia dokonywanie wypasu pasowego w określonej kwaterze pastwiska. System ten pozwala na bardzo efektywne wykorzystanie pastwiska, ograniczając straty z powodu niedojadów oraz wydeptywanej części runi pastwiskowej, stworzenia wydłużonego czasu spoczynku części spasionej pastwiska, jak również monitorowanie zapotrzebowania wypaszanego bydła poprzez wielokrotne w ciągu dnia przesuwanie ogrodzenia w zależności od poziomu wykorzystania runi przez zwierzęta. Wypas staje się rotacyjny, dawkowany i w nowoczesnej formie kwaterowy. Jakie są zalety takiego modelu? To oczywiście aspekt prozdrowotny wypasu bydła (mniejsza liczba chorób wymagających antybiotykoterapii), dobrostanowy, ekonomiczny (wykorzystanie w 85-90% pastwiska), ale także prośrodowiskowy jak zachowanie bioróżnorodności roślin, zmniejszenie emisyjności gazów, spadek mineralizacji gleby, większa retencja wody.

Współcześnie dążymy do różnych form monitoringu zdalnego, gdyż mamy ograniczone zasoby ludzkie i są one zbyt drogie, aby były angażowane w te zadania, które pozornie nie mają swojego odniesienia ekonomicznego, a jednak wprowadzają uporządkowaną formę zarządzania stadem. Stąd, na rynku mamy liczne systemy monitorujące procesy produkcyjne w szczególności związane z zachowaniem zwierząt i ich dobrostanem. Wspomniane kolczyki, chipy, bolusy dożwaczowe, pedometry, transpondery szyjne to tylko fragment tego, co obecnie mamy do dyspozycji w ramach rolnictwa precyzyjnego. System pozwala hodowcy na skuteczne zarządzanie zwierzętami głównie w sezonie pastwiskowym oraz szybkie reagowanie w przypadku zdarzeń losowych i pogarszającego się dobrostanu (np. stres termiczny). Poza rozmieszczeniem przestrzennym zwierząt i preferowanymi miejscami wypasu, dane GPS są w stanie dostarczyć przydatnych informacji o czynnościach wykonywanych przez zwierzęta, w tym zmian aktywności, czasu spoczynku, długości czasu spoczynku, pobierania paszy i przeżuwania. Wszystkie te czynności są ważnymi miernikami zmian w dobrostanie zwierząt, żerności zwierząt oraz ich zdrowia. Ponieważ dobrostan zwierząt stał się w ostatnich latach pojęciem bardzo popularnym i często nadmiernie nadużywanym zwłaszcza przez środowiska nie mające pojęcia o procesach produkcyjnych, wspomniane technologie mają z jednej strony usprawnić zarządzanie, z drugiej – uczynić je

bardziej transparentne i mierzalne. Tak jest w przypadku akcelerometrów (pedometrów, transponderów), które stały się podstawowymi narzędziami używanymi nie tylko do wykrywania rui ale i do rejestrowania aktywności osobniczej, w tym do wykrycia ruchów żuchwy, w celu sklasyfikowania ich jako ruchów gryzienia (chwytywanie i odrywanie), żucia (rozbijanie) i gryzienia (nakładanie się czynności żucia i gryzienia) oraz policzenia ich częstotliwości i czasu trwania, w celu rozróżnienia między wypasem a przeżuwaniem. Ocena ruchów żuchwy pozwala, więc na nowatorskie podejście do szacowania spożycia paszy na pastwiskach, co tym samym pozwala optymalizować żywienie [1].

O czym rzadko się wspomina przy rozmowach o Rolnictwie 4.0 to fakt, że cyfryzacja w hodowli zwierząt niesie ze sobą również problemy związane ze zwiększonym zużyciem energii, powstawaniem odpadów elektronicznych i emisją dwutlenku węgla podczas produkcji, konserwacji i utylizacji sprzętu [10].

Produkcja i konserwacja systemów precyzyjnej hodowli zwierząt gospodarskich (PLF) może mieć pośredni wpływ na jakość gleby i wody poprzez różne mechanizmy. Podczas produkcji mogą być stosowane substancje niebezpieczne, takie jak dwutlenek węgla (CO_2), metan (CH_4) i podtlenek azotu (N_2O), które mogą zanieczyścić glebę i wodę, jeśli nie będą odpowiednio wykorzystywane i utylizowane. Podczas konserwacji urządzeń PLF stosowane chemikalia mogą być uwalniane do środowiska i je zanieczyszczać [3]. Niektóre aspekty rolnictwa precyzyjnego takie jak zautomatyzowany sprzęt i maszyny, mogą przyczyniać się do zwiększenia poziomu hałasu w gospodarstwach rolnych. Może to mieć wpływ zarówno na same zwierzęta, jak i okolicznych mieszkańców, jeśli nie będzie odpowiednio zarządzane [10]. Ponadto w cyfrowej hodowli zwierząt powszechnie stosuje się różne urządzenia elektroniczne, czujniki i systemy zarządzania danymi, do działania których potrzebna jest energia. Centra danych i serwery wymagane do przechowywania i przetwarzania ogromnych ilości danych generowanych przez systemy cyfrowe również zużywają znaczne ilości energii. Zużycie energii związane z tymi działaniami może przyczyniać się do ogólnego wpływu na środowisko, zwłaszcza jeśli energia pochodzi ze źródeł nieodnawialnych [2]. Ponadto urządzenia PLF, podobnie jak wszystkie urządzenia elektroniczne, mają ograniczoną żywotność, szczególnie w niekorzystnych warunkach środowiskowych [11, 13]. Ostatecznie będą wymagały utylizacji, która może prowadzić do powstawania znacznej ilości odpadów elektronicznych, które chętnie kierujemy poza Europę. Niewłaściwe metody utylizacji, takie jak składowanie na wysypiskach lub spalanie, mogą uwalniać toksyczne substancje do środowiska i przyczyniać się do zanieczyszczenia gleby, wody i powietrza [10].

Zadając pytanie czy chów precyzyjny służy środowisku, należy odpowiedzieć sobie na bardziej skomplikowane pytanie, jaki jest obecnie poziom wiedzy na temat rolnictwa precyzyjnego, czy mamy wystarczająco dużo doradców, którzy mogą pomóc przy składaniu wniosków o dofinansowanie na te cele i co najważniejsze – dla

kogo to rolnictwo precyzyjne jest dedykowane. Czy gospodarstwo rodzinne o bardzo małych zasobach finansowych (jest ich 70% poniżej 10 ha) utrzymujące najczęściej bydło mleczne jeszcze w starych technologiach, często oparty o system uwięziowy ma szansę na taki skok technologiczny? Będąc zapewne na poziomie rolnictwa 2.0 oczekujemy przejścia jego na rolnictwo 4.0. Dodatkowo jak zauważył Lorencowicz [7] dochodzi aspekt społecznego zaufania, gdzie jak wykazał, rolnicy okazują wyraźną dezaprobatę w związku z faktem, że ich własne dane udostępniane są innym, w tym producentom maszyn i administracji, a w niektórych przypadkach także konkurencji. Najczęściej nabywcami wsparcia są więc gospodarstwa duże i bardzo duże mogące pozwolić sobie na istotny wkład startowy, zaś małe rodzinne powoli są wykluczane z tego obszaru. Proponowanie gospodarstwom rodzinnym zmiany profilu działalności, bo nie mają szans w wyścigu ekonomicznym i jakościowym produktu, powoli doprowadza do wygaszania gospodarstw rodzinnych na terenie polski południowej, co bezpośrednio przekłada się na zmiany przyrodnicze na terenach dotychczas użytkowanych rolniczo z wypasem bydła włącznie. Sukcesja lasu, utrata cennych przyrodniczo obszarów raczej nie służy środowisku i utrzyma-

niu bioróżnorodności. Nie każde gospodarstwo może pozwolić sobie na utrzymywanie krów w programach ochrony zasobów genetycznych, gdyż kolejne pokolenia uciekają nam do dużych aglomeracji. Perspektywa ciężkiej pracy w gospodarstwie o niskim poziomie automatyzacji i cyfryzacji nie jest atrakcyjna w XXI wieku dla młodzieży. Tym samym na powyższe pytanie należy odpowiedzieć twierdząco pod warunkiem, że mówimy o gospodarstwach dużych, natomiast dla małych nastawionych na produkty niszowe, regionalne, ekologiczne, funkcjonujące na przekazach tradycji z pokolenia na pokolenie, powinniśmy poszukać innej formy wsparcia, aby i ona była dostosowana do zmieniających się warunków klimatycznych, które właśnie tu najbardziej są odczuwalne.

(Piśmiennictwo dostępne on-line: <http://ph.ptz.icm.edu.pl/index.php/strona-glowna/>)

* Referat plenarny wygłoszony 17 września 2025 roku w Bydgoszczy podczas LXXXIX Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego pt. "Rolnictwo precyzyjne i chów przyjazny środowisku"

Rozstrzygnięcie XVII edycji Konkursu na najlepszą pracę doktorską z zakresu zootechniki i rybactwa – 2025 rok

Do XVII edycji Konkursu na najlepszą pracę doktorską z zakresu zootechniki i rybactwa zgłoszono 5 prac. Warunkiem zgłoszenia pracy do Konkursu jest wniosek o jej wyróżnienie zawarty w co najmniej jednej recenzji oraz fakt, że nadanie stopnia doktora nauk rolniczych z zakresu zootechniki nastąpiło nie wcześniej niż dwa lata, licząc od daty złożenia pracy na konkurs. Zakwalifikowane do konkursu prace pochodziły z 4 ośrodków naukowych:

1. Instytut Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego (1 praca): „Zastosowanie makuchu z pestek dyni w żywieniu królików” (autor: dr inż. Zuzanna Siudak, promotor: prof. dr hab. Dorota Kowalska);
2. Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie (2 prace):

a/ „Opracowanie wzorca użyteczności mięsnej bydła

rasy polska czerwona w odniesieniu do bydła rasy limousine pochodzenia francuskiego i polskiego” (autor: dr inż. Konrad Kacper Wiśniewski; promotor: prof. dr hab. Beata Anna Kuczyńska, promotor pomocniczy: dr inż. Janusz Piotrowski);

b/ „Wpływ suplementacji β -alaniną i wyciągiem z czosnku w paszy na ograniczenie poziomu amin biogennych w mięśniach szkieletowych kurcząt brojlerów” (autor: dr inż. Wojciech Stanisław Wójcik; promotor: dr hab. Monika Łukasiewicz-Mierzejewska, prof. SGGW; promotor pomocniczy: dr hab. Krzysztof Damaziak, prof. SGGW);

3. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (1 praca): „Wybrane polimorfizmy pojedynczych nukleotydów (SNPs) genu FASN oraz inne czynniki wpływające na skład i zawartość tłuszczu mleka krów” (autor: dr Paulina Przybylska; promotor: prof. dr hab. inż. Marian Kuczaj);
4. Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (1 praca): „Zmienność w sekwencji kodującej genu Kinazy Janusowej 2 (JAK2) w powiązaniu z cechami użyteczności mięsnej i parametrami rozrodu wybranych ras bydła i owiec” (autor: dr inż. Nicola Oster, promotor: dr hab. inż. Małgorzata Szewczuk, prof. ZUT).

Komisja Konkursowa, w składzie: prof. dr hab. Anna Wójcik (przewodnicząca Komisji), prof. dr hab. Dorota Banaszewska, prof. dr hab. Adam Cieślak, prof. dr hab. Joanna Makulska, prof. dr hab. Tomasz Szwaczkowski, na posiedzeniu w dniu 2 lipca 2025 roku przyznała po jednej nagrodzie: I, II i III stopnia oraz jedno wyróżnie-