



j



Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wydział Medycyny Weterynaryjnej i Nauk o Zwierzętach
kierunek: Zootechnika
zakres: Żywienie zwierząt
numer albumu: 139902
Seminarium: dr hab. Anita Zaworska- Zakrzewska

Julia Katarzyna Łabędzka

Ocena wybranych wskaźników dobrostanu w gospodarstwach
hodujących trzodę chlewną

Assessment of selected welfare indicators in farms breeding pigs

Praca magisterska
wykonana w Katedrze Żywienia Zwierząt
pod kierunkiem dr hab. Małgorzaty Kasprowicz- Potockiej, prof.
UPP

Pracę przyjęto
(data i podpis Promotora)

Poznań 2023

**Serdeczne podziękowania dla
dr hab. Małgorzaty Kasproicz- Potockiej za
poświęcony czas i wskazówki merytoryczne udzielane
w trakcie pisania pracy**

Streszczenie

Poniższa praca „Ocena wybranych wskaźników dobrostanu w gospodarstwach hodujących trzodę chlewną” koncentruje się na tematyce dobrostanu, który wpływa na wyniki produkcyjne zwierząt. Za hipotezę badawczą w niniejszej pracy przyjęto, że gospodarstwa utrzymujące trzodę chlewną realizują wymagania z zakresu bioasekuracji i dobrostanu. Celem pracy było przeprowadzenie ankiet na 10 gospodarstwach utrzymujących trzodę chlewną z wyszczególnieniem grupy technologicznej tuczników o masie ciała między 50 a 90 kg. Na potrzeby projektu stworzono protokół składający się z 3 części, dotyczących charakterystyki gospodarczej, ekonomicznej i środowiskowej, przeprowadzonej w formie wywiadu lub bezpośrednich obserwacji w kojcach.

W 80% ankietowanych gospodarstw zwierzęta utrzymywano na rusztach, a w pozostałych na ściółce. Średnia powierzchnia dla tuczników o masie ciała 50-90 kg wahała się od 0,7 do nawet 2,06 m² na sztukę.

W gospodarstwach stosowano różne rodzaje poidel i karmideł. Liczba poidel na sztukę była zróżnicowana i wynosiła od 6 do 18 osobników na sztukę. Jedynie 2 gospodarstwa nie zapewniły dostępu do punktów poboru wody zgodnie z zaleceniami. Poidła były czyste i działały prawidłowo. Średni przepływ wody wynosił od 0,9 l/min do 4,0 l/min. Tylko jedno z gospodarstw spełniło zalecenia dotyczące przepływu wody. W gospodarstwach zastosowano różne typy karmideł, o różnej liczbie stanowisk od 1 do 10. Liczba sztuk przypadająca na jedno stanowisko wynosiła od ok 2 do 12.

Z pomiarów wynika, że 9/10 gospodarstw miało problem z utrzymaniem odpowiedniej wilgotności w chlewni. W 8/10 badanych obiektów nie spełniono również zaleceń dotyczących temperatury wewnątrz budynku inwentarskiego. Na większości gospodarstw natężenia światła było odpowiednie w momencie prowadzenia obserwacji. Zalecenia dotyczące przepływu powietrza zostały spełnione tylko na dwóch fermach, natomiast w żadnym z gospodarstw nie przekroczono zalecanego poziomu natężenia hałasu. Dominującym gazem w chlewniach był dwutlenek węgla, natomiast stężenie gazów na wszystkich badanych obiektach nie wykroczało poza zalecane normy.

Jedynie na 3/10 gospodarstw u pojedynczych sztuk zauważono unikanie i brak zainteresowania osobą przebywającą w kojcu. Najczęstszymi obiektami były inne osobniki a szczególnie manipulowanie ucha. Zachowania agresywne występowały u pojedynczych sztuk, ale nie we wszystkich gospodarstwach. Zjawisko obskakiwania i zabawy z innymi

osobnikami występowało częściej, natomiast obskakiwanie się świń zaobserwowano na siedmiu fermach. Wykazano, że w niemal w każdym z gospodarstw występowały skupiska zwierząt, w bardziej lub mniej licznych grupach. Dyszenie i drżenie wystąpiło u pojedynczych sztuk tylko na dwóch fermach, natomiast stereotypie zauważono w 6/10 obiektów.

Na siedmiu gospodarstwach obcinano prosiętom ogonki. Zauważono, że we wszystkich badanych gospodarstwach więcej zwierząt posiada rany na uszach niż na tułowiu. Najwięcej ran na uszach wystąpiło w gospodarstwie o numerze 116. Świnie z pogryzionymi ogonkami występowały nielicznie w dwóch gospodarstwach. Ze wszystkich osobników biorących udział w badaniu tylko u jednej sztuki zauważono występowanie kaszlu. Bardzo rzadko występowało kichanie. W 8/10 badanych gospodarstw wystąpiły kulawizny. Przepuklina występowała u pojedynczych sztuk w pięciu gospodarstwach. Żadne z badanych zwierząt nie posiadało siniaków na ciele.

Wykazano, że w gospodarstwach utrzymujących trzodę chlewną na ściółce nie stosowano dodatkowych wzbogaceń w kojcach. Również tam, gdzie zwierzęta utrzymywano na rusztach, nie we wszystkich badanych obiektach stosowano urozmaicenia. Najbardziej popularnym elementem wzbogacenia okazał się łańcuch.

Wykazano, że większość zasad bioasekuracji wprowadzonych na fermach utrzymujących trzodę chlewną zostało spełnionych. Natomiast występowanie mat dezynfekcyjnych na wjeździe do fermy zastosowało tylko 40% gospodarstw biorących udział w badaniach.

Fermy utrzymujące trzodę chlewną posiadają zróżnicowany poziom dobrostanu. Najczęstszym występującym problemem jest utrzymanie odpowiedniego mikroklimatu w budynkach inwentarskich zgodnie z zalecanymi normami. W stadach, w których nie obcinano ogonków prosiętom nie występowało gryzienie ogonków przez inne osobniki. Na gospodarstwach utrzymujących tuczniaki na rusztach, nie stosujących wzbogaceń w kojcach występowało zjawisko stereotypii oraz agresji. Niektóre gospodarstwa nie stosowały wszystkich elementów bioasekuracji.

Abstract

The following work, 'Evaluation of selected welfare indicators on pig farms', focuses on the issue of welfare that affects the production results of animals. The research hypothesis in this study was that farms keeping pigs meet biosecurity and welfare requirements. The aim of the study was to conduct surveys on 10 farms keeping pigs, specifying the technological group of fatteners weighing between 50 and 90 kg. For the purposes of the project, a protocol was created consisting of 3 parts, regarding economic, social and environmental characteristics, conducted in the form of an interview or direct observations in the pens.

In 80% of the surveyed farms, animals were kept on grates, and in the remaining farms they were kept on straw. The average area for fattening pigs weighing 50-90 kg ranged from 0.7 to even 2.06 m² per head.

Various types of waterers and feeders were used on farms. The number of drinkers per animal varied and ranged from 6 to 18 individuals per animal. Only 2 farms did not provide access to water points in accordance with the recommendations. The waterers were clean and worked properly. The average water flow ranged from 0.9 l/min to 4.0 l/min. Only one farm met the water flow recommendations. Various types of feeders were used on farms, with a different number of stations, from 1 to 10. The number of pieces per station ranged from approximately 2 to 12.

The measurements show that 9/10 farms had problems with maintaining appropriate humidity in the building. In 8/10 of the examined facilities, the recommendations regarding the temperature inside the livestock building were also not met. On most farms, the light intensity was adequate at the time of observation. Recommendations regarding air flow were met only on two farms, while the recommended noise intensity level was not exceeded on any of the farms. The dominant gas in the pigsty was carbon dioxide, while the concentration of all the measured gases in all tested farms did not exceed the recommended standards.

Only in 3/10 households, individual animals were observed avoiding and showing no interest in the person staying in the pen. The most common objects were other individuals, especially ear manipulation. Aggressive behavior occurred in individual animals, but not in all farms. The phenomenon of jumping and playing with other animals occurred more often, while jumping on pigs was observed on seven farms. It was shown that in almost every farm

there were clusters of animals, in more or less numerous groups. Panting and trembling occurred in individual animals only on two farms, while stereotypies were observed in 6/10.

Piglets' tails were cut off on seven farms. It was noticed that in all the farms surveyed, more animals had wounds on their ears than on their bodies. The most ear wounds occurred on farm number 116. Pigs with bitten tails were rare and present only on two farms. Of all the individuals participating in the study, only one had a cough. Sneezing occurred very rarely. Lameness occurred in 8/10 of the farms surveyed. Hernia occurred in single animals on five farms. None of the examined animals had bruises on their bodies.

It was shown that in farms keeping pigs on straw, no additional enrichment was used in the pens. Also, where animals were kept on grates, enrichment was not used in all examined facilities. The most popular enrichment element turned out to be the chain.

It has been shown that most of the biosecurity rules introduced on pig farms have been met. However, only 40% of the farms participating in the study used disinfection mats at the entrance to the farm.

Pig farms have varying levels of welfare. The most common problem is maintaining an appropriate microclimate in livestock buildings in accordance with recommended standards. In herds where piglets' tails were not docked, tail biting by other individuals did not occur. On farms keeping fattened pigs on grates and not using enrichment in pens, the phenomenon of stereotypy and aggression occurred. Some farms did not apply all biosecurity elements.

Spis treści

1. Wstęp.....	8
2. Przegląd literatury	9
2.1. Dobrostan – definicje.....	12
2.2. Ustawy o dobrostanie.....	12
2.3. Wskaźniki i pomiary dobrostanu	14
2.4. Aktualne wymagania dobrostanu	15
2.4.1. Przestrzeń.....	16
2.4.2. Pojenie i żywienie	16
2.4.3. Mikroklimat	19
2.4.4. Materiały manipulacyjne	21
2.5 Bioasekuracja	23
3. Hipoteza.....	25
4. Cel pracy.....	26
5. Materiały i metody	27
5.1 Ankiety i zasady pozyskiwania danych	27
5.2. Pomiary techniczne.....	29
5.3 Pomiary środowiskowe.....	29
5.4 Dobrostan zwierząt i behavior	30
6. Wyniki	32
6.1 Dane podstawowe gospodarstw	32
6.2. Poidła i karmidła.....	33
6.3 Pomiary mikroklimatu	35
6.4. Obserwacje zachowania zwierząt	36
6.5. Stosowanie wzbogaceń w kojcach.....	42
6.6 Bioasekuracja.....	43
7. Dyskusja	46
8. Wnioski.....	53
9. Bibliografia.....	54
10. Spis tabel, rycin i wykresów	62
10.1. Tabele.....	62
10.2. Ryciny.....	63
10.3. Wykres	63

1. Wstęp

Praca powstała w ramach międzynarodowego projektu „Horyzont 2020” o akronimie „mEATquality”, który jest finansowany z funduszu Unii Europejskiej.

Celem projektu jest ocena różnych systemów produkcji, od konwencjonalnych po ekologiczne i od intensywnych po ekstensywne, uwzględniając kompletne łańcuchy produkcyjne. Obejmuje on ponadto działania w kierunku poprawy jakości wieprzowiny z konwencjonalnych i ekologicznych systemów rolniczych.

This study was supported by the European Union’s Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No 101000344- Linking extensive husbandry practices to the intrinsic quality of pork and broiler meat, acronym: mEATquality



2. Przegląd literatury

„Jesteś tym co jesz”, „Wiem co jem” to znane hasła, które często pojawiają się w prasie, radio, telewizji a szczególnie w internecie. Zainteresowanie jakością i pochodzeniem dotyczy głównie produktów pochodzenia zwierzęcego. Wraz ze zwiększeniem świadomości konsumenckiej, produkty certyfikowane zaczęły cieszyć się coraz większym zainteresowaniem wśród konsumentów. Ważna jest dla nich jednak nie tylko informacja o pochodzeniu produktu, ale również wiedza na temat systemu i warunków utrzymania zwierząt. Ten trend, poniekąd, wymusza na hodowcach dostosowanie się do rynku.

Preferencje związane z wyborem i zakupem mięsa zależne są od wielu czynników. Na wybory dokonywane przez konsumentów obok tradycji, historii i kultury duży wpływ mają również media i kształtowane przez nie trendy, a szczególnie towarzyszące im emocje. Wzrost świadomości konsumentów uzależniony jest od dostępu do aktualnej wiedzy, chęci zadbania o zdrowie, wraz z zastosowaniem norm i zaleceń żywieniowych [Moskal i Michalska, 2017]. Proces wyboru mięsa przez konsumenta jest złożony, ale w dużej mierze zależy od pierwszej wzrokowej oceny jego cech [Połom i Baryłko-Piekielna, 2004] (Tabela 1).

Tabela 1 Potrzeby, wymagania i oczekiwania konsumentów. (<https://mieso.com.pl/aktualnosci/oczekiwania-klienta-vs-oczekiwania-konsumenta-wyzwania-na-rynku-branzy-miesnej/>)

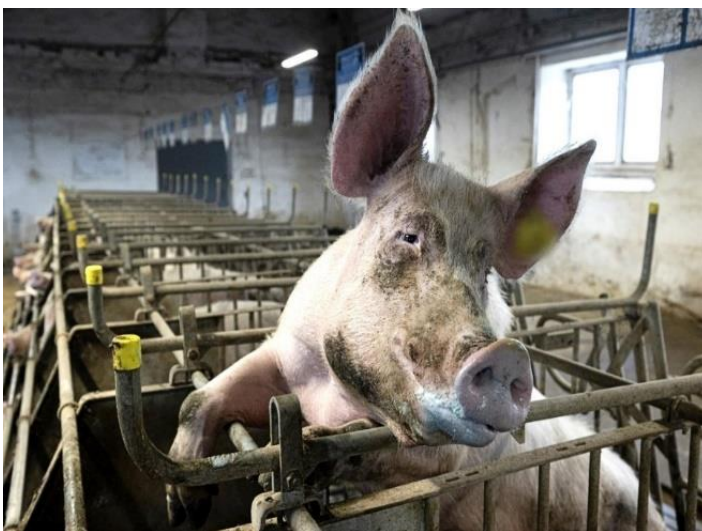
Potrzeby	Wymagania	Oczekiwania
bezpieczeństwo, jakość produktu, zaspokojenie potrzeb żywieniowych	cena, wygląd, smak, trwałość produktu	spełnienie wymagań, realizacja potrzeb, innowacyjność, powtarzalność, oryginalność, cechy dodane, walory, funkcjonalność opakowania, wpisanie się w trendy żywieniowe, przejrzysta etykieta, łatwość w przygotowaniu

Poza licznymi czynnikami, takimi jak cechy fizyczne, chemiczne i kulinarne mięsa, osobiste upodobania, dochody czy zalecenia i rekomendacje organizacji zajmujących się problematyką żywienia ludności, wpływ na decyzje zakupu, a w konsekwencji spożycie tych produktów, mają również zaistniałe w ostatnich latach, negatywne zdarzenia związane

z branżą mięsną. Duże znaczenie miało wystąpienie wielu chorób wśród zwierząt rzeźnych, tzw. „świńska grypa”, „ptasia grypa” czy „afrykański pomór świń”. Poza tym uwagi konsumentów nie umknęły wydarzenia związane z występowaniem wysokiego poziomu antybiotyków w organizmach zwierząt i w produktach odzwierzęcych [Murawska, 2016], a także niekiedy złe warunki ich utrzymania (nadmierne stłoczenie zwierząt, utrzymywanie w klatkach, lub brak higieny), co wielokrotnie nagłaśniano w mediach, np. przez organizacje takie jak np. „otwarte klatki” (ryc.1, 2 i 3).



Ryc. 1 Kampanie negatywne (źródło: <https://zdrowepasje.pl/zdrowie/szkodliwe-produkty/mieso-antybiotyki-w-miesie>).



Ryc. 2 Kampanie negatywne (źródło: Compassion Polska / mat. pr.)



Ryc. 3 Kampanie negatywne (źródło: Compassion Polska / mat. pr.)

Coraz częściej można spotkać się ze stwierdzeniem, że tylko żywność, która powstała w warunkach zbliżonych do naturalnych, w pełni zaspokoi oczekiwania konsumentów [Dolatowski i in., 2011]. Wzrastające zainteresowanie produktami ekologicznymi, w których istotne miejsce zajmują mięso i przetwory mięsne, wymaga jednak odejścia od produkcji konwencjonalnej, prowadzonej w sposób intensywny, nierzadko z użyciem metod i pasz budzących zastrzeżenia konsumentów. Rolnictwo ekologiczne obecnie stanowi jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi rolnictwa w Unii Europejskiej [Barłowska i in., 2017; Makała, 2019]. Zrównoważona, przyjazna środowisku produkcja żywności, bez użycia GMO oraz antybiotyków powinna być głównym wyznacznikiem dla większości producentów żywności chcących zaspokoić rosnące oczekiwania konsumentów. Poszerzenie stanu wiedzy o jakości żywności produkowanej w sposób ekologiczny, pozwalający ograniczyć jej negatywny wpływ na środowisko naturalne, pozwoli na popularyzację produktów organicznych (np. mięsa wieprzowego) w szerszym gronie odbiorców [Barłowska i in., 2017].

Ważnym aspektem chowu i hodowli trzody chlewnej jest sposób i warunki utrzymania, które mają bezpośredni wpływ na późniejszą zdrowotność oraz wyniki produkcyjne zwierząt, a także w dużej mierze na jakość produktów odzwierzęcych. Aktualnie prowadzone hodowle muszą zatem zapewnić zwierzętom minimalne warunki dobrostanu.

2.1. Dobrostan – definicje

Pojęcie dobrostanu zwierząt jest różnie definiowane [Herbut i Walczak, 2004; Malak- Rawlikowska i in., 2010]. O dobrostanie Broom [1986] mówi w odniesieniu do możliwości kontrolowania środowiska w jakim zwierzęta aktualnie się znajdują. Ten sam autor 10 lat później stwierdził, iż dobrostan to stan, w którym zwierzęta dostosowują się do warunków otoczenia [Broom, 1996]. To pojęcie można traktować również jako odnoszące się do odczuć zwierząt [Duncan, 1996], lub jako stan harmonii pomiędzy zwierzęciem a jego środowiskiem [Pisula, 1999]. Większość definicji odnosi się do humanitarnego traktowania zwierząt, zgodnego z ich naturą [Benson i Rollin, 2004]. Zgodnie z zasadą „pięciu wolności” [FAWC, 1992; 1993] dobrostan zwierzęcia jest zapewniony, gdy spełnione są następujące warunki:

1. Zwierzę jest wolne od głodu, pragnienia i niedożywienia, ponieważ posiada stały dostęp do wody pitnej i odpowiedniego pokarmu.
2. Zwierzę jest wolne od dyskomfortu fizycznego i termicznego, ponieważ ma dostęp do bezpiecznego schronienia i wygodnego miejsca odpoczynku.
3. Zwierzę jest wolne od bólu, urazów i chorób, dzięki odpowiedniej profilaktyce lub szybkiej diagnostyce i leczeniu.
4. Zwierzę jest w stanie wyrazić większość swoich naturalnych zachowań, ponieważ posiada wystarczającą ilość miejsca, zapewnione odpowiednie wyposażenie i towarzystwo innych zwierząt swojego gatunku.
5. Przez zapewnienie odpowiednich warunków mających na celu zapobieganie psychicznemu cierpieniu, zwierzę nie odczuwa strachu lub niepokoju.

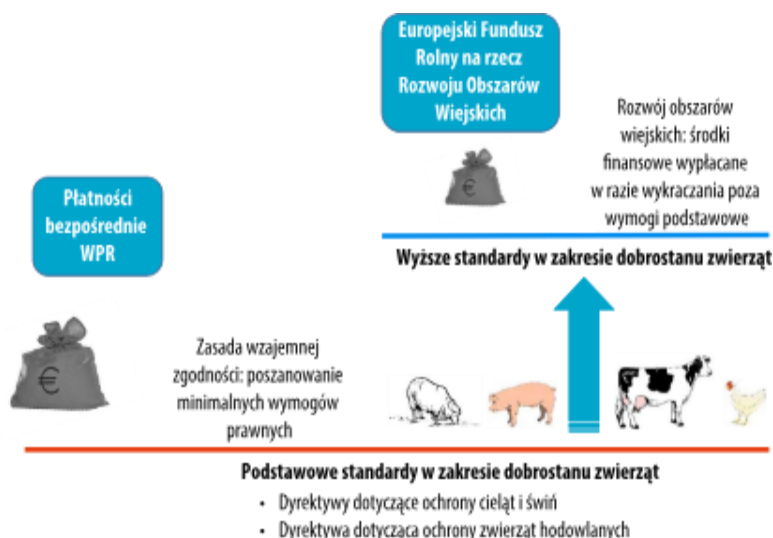
2.2. Ustawy o dobrostanie

Problem dobrostanu i higieny zwierząt pojawił się w drugiej połowie XX wieku. Na przełomie lat powstały ustawy, które regulują warunki w jakich są utrzymywane zwierzęta. W Polsce o obowiązku zapewnienia zwierzętom minimalnych warunków utrzymania informują następujące akty prawne:

- (1) Ustawa z dnia 21 sierpnia z 1997 roku o ochronie zwierząt [Dz. U. Nr 111, poz. 724 z późn. zm.], w której zapisano: „zwierzę jako istota żyjąca, zdolna do odczuwania cierpienia, nie jest rzeczą, a człowiek jest mu winien poszanowanie, ochronę i opiekę”.

- (2) Ustawa o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt z dnia 11 marca 2004 roku [Dz. U. Nr 213, poz.1342 z późn. zm.].
- (3) Rozporządzenie Rady Ministra i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 roku w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej [Dz. U. Nr 56, poz. 344 z późn. zm.]. W tym Rozporządzeniu minimalne warunki utrzymania są określone odrębnie dla każdego gatunku (bydła, świnin i drobiu), wieku i stanu fizjologicznego, jak również pomieszczeń w zależności od systemu utrzymania.
- (4) Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 czerwca 2010 roku w sprawie minimalnych warunków utrzymania gatunków zwierząt gospodarskich innych niż te, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej [Dz. U. Nr 116 poz. 778].

Oprócz już obowiązujących norm utrzymania zwierząt Ministerstwo Rolnictwa podejmuje dodatkowe działania w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich opisane jako Działanie Dobrostan zwierząt (ryc.4). Celem tego działania jest zachęcenie rolników do podwyższenia standardów utrzymania zwierząt, zwłaszcza w aspekcie przestrzeni. Rolnikom udzielane jest wsparcie za realizację wymogów, które wykraczają poza te wynikające z obowiązujących aktów prawnych, a w przypadku utrzymywania tuczników, chodzi o zwiększenie powierzchni bytowej w pomieszczeniach lub budynkach o 20 % lub o 50 %. Poziom dobrostanu w gospodarstwie może nieść ze sobą konsekwencje dla jego wyników ekonomicznych [Lewandowski, 2008]. Wyższy poziom dobrostanu może doprowadzić do zwiększenia kosztów produkcji o 5 do 30 % [Blandford, 2006]. Wiąże się z tym m.in. zakup wzbogaceń, czy też powiększenie metrażu dla utrzymywanych zwierząt. Mimo podwyższenia kosztów produkcji wykazano też zalety wyższego dobrostanu, szczególnie w aspekcie zdrowia fizycznego i psychicznego zwierząt [Ludwiczak i in., 2023]. Zdrowe zwierzęta osiągają bowiem lepsze wyniki produkcyjne pod względem ilościowym i jakościowym [Kończak, 2006].



Ryc. 4 Działania na rzecz poprawy dobrostanu (źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy)

2.3. Wskaźniki i pomiary dobrostanu

Ze względu na złożony charakter pojęcia „dobrostan”, trudno określić kryteria jego oceny. Według Broom’a [1997] poziom dobrostanu można podzielić na niski i wysoki. Niski poziom objawia się obniżoną zdolnością adaptacyjną względem sytuacji stresowych, ograniczonym przejawem naturalnych reakcji behawioralnych, występowaniem stereotypii, obniżoną zdolnością wzrostu i rozwoju, chorobami, ranami na ciele oraz immunosupresją. Z kolei wysoki poziom dobrostanu pozwala na przejawianie różnorodnych form normalnego zachowania, utrzymywania w normie wskaźników fizjologicznych i wzorców behawioralnych.

Dokonano tutaj podziału kryteriów na:

- obiektywne, które są mierzalne za pomocą różnych instrumentów, takie jak: diagnostyka kliniczna, laboratoryjna, analizy statystyczne, badania etologiczne;
- subiektywne, do których należą obserwacje zachowania zwierząt, indywidualne odczucie stanu środowiska.

W otoczeniu występuje wiele czynników mierzalnych i niemierzalnych, które należy ocenić, aby zapewnić zwierzętom jak najlepsze warunki środowiska. Są to między innymi prawidłowe rozwiązania techniczne pomieszczeń, minimalne wymiary stanowisk oraz właściwe warunki mikroklimatyczne (oświetlenie, temperatura wilgotność, prawidłowa wymiana powietrza, kontrola zanieczyszczeń gazowych), regularne odprowadzanie ścieków

ze stanowisk dla zwierząt do szczelnych zbiorników, a szczególnie właściwa opieka utrzymywanych zwierząt (opieka weterynaryjna i zoohigieniczna, bioasekuracja, żywienie, traktowanie). Dużą uwagę poświęca się także dostarczeniu świniom utrzymywanym grupowo tzw. materiałów absorbujących.

Przy szacowaniu poziomu dobrostanu można określić także bezpośrednie reakcje biologiczne, na działanie czynników środowiska np. zmiany w zachowaniu lub ocenić pośrednie ich skutki.

Znany jest także podział wskaźników dobrostanu Broom'a [1997] na fizjologiczne, behawioralne i zdrowotne. Przy szacowaniu poziomu dobrostanu można określić bezpośrednie reakcje biologiczne zwierząt na działanie czynników środowiska np. zmiany w zachowaniu, aktywacja autonomicznego układu nerwowego, wydzielanie hormonów. Wskaźniki fizjologiczne są wiarygodną miarą oceny poziomu dobrostanu, ale wymagają wielu analiz. Wskaźniki te obejmują m.in. analizę poziomu hormonów kortykosteroidowych we krwi. Na interpretację wyników mogą także wpłynąć inne czynniki tj. płeć czy pora dnia. Powszechnie uważa się, że zachowanie zwierząt jest najbardziej miarodajnym źródłem informacji na temat poziomu warunków bytowych. Nie są one uciążliwe w ocenie, ale wymagają obserwatora o bardzo dobrej znajomości psychiki zwierząt. Oceny dobrostanu można ponadto dokonać na podstawie występowania schorzeń i urazów w stadzie. Jeśli zwierzęta będą utrzymywane w złych warunkach spowoduje to uszczerbki na psychice, co może być przyczyną dysfunkcji hormonalnej, wrzodów żołądka, obniżenia odporności oraz zwyrodnień mięśnia sercowego [Kondracki i in., 2014].

2.4. Aktualne wymagania dobrostanu

W oparciu o obowiązujące wymagania dotyczące dobrostanu świń wskazania koncentrują się w głównej mierze na:

- Przestrzeni życiowej dla zwierząt;
- Warunkach pojenia i żywienia;
- Zanieczyszczeniach gazowych;
- Mikroklimacie;
- Materiałach wzbogacających;
- Bioasekuracji.

2.4.1. Przestrzeń

Powierzchnia kojców, w którym są utrzymywane tuczniki zależy od masy ich ciała. Dla tuczniaka o wadze od 30- 50 kg powinno przypadać 0,4 m² powierzchni, przy masie od 50- 85 kg – 0,55 m²/szt., od 85- 110 kg- 0,65 m²/szt., a dla tuczników o wadze powyżej 110 kg- 1m²/szt.

Fermy produkujące intensywnie związane są z wysokim stopniem zagęszczenia zwierząt oraz izolacją od naturalnych czynników środowiskowych (tj. ściółka, światło, wybiegi) [Kołaczkowski, 2017]. Ponadnormatywne utrzymanie tuczników powoduje wzrost śmiertelności zwierząt, większą konkurencję o pożywienie, co skutkować może zachowaniami agresywnymi, a także powodować większe narażenie na rozprzestrzenianie się chorób. Szybkość rozprzestrzeniania się chorób zwiększa się poprzez kontakt bezpośredni np. przez odchody, wydzieliny. Zapewniając odpowiednią przestrzeń zwierzętom podczas utrzymywania grupowego, ogranicza się też ryzyko występowania kulawizn, zranień, poronień [Maes i in., 2016]. Kulawizny są jedną z najczęstszych przyczyn upadków wśród loch [Tarasiuk, 2010]. Herbut i Walczak [2004] zaobserwowali wzrost upadków zwierząt o 15 % oraz obniżenie wykorzystania paszy o 17 % przy zmianie obsady z 0,8 do 0,6 m²/szt.

2.4.2. Pojenie i żywienie

Prawidłowe żywienie zwierząt jest najważniejszym elementem produkcji, ponieważ odpowiednio zbilansowana dawka wpływa na regulację procesów zachodzących w organizmie i decyduje o uzyskanych efektach. Przede wszystkim ma istotny wpływ na zdrowie, rozwój i wzrost oraz rozród. Pokarm podawany zwierzętom powinien posiadać wszystkie walory odżywcze oraz mieć atrakcyjny dla nich smak. Tworząc dawkę pokarmową warto zwrócić uwagę na białko, które jest uznawane za najdroższy składnik paszy. Niskiej jakości białko będzie charakteryzować się niską strawnością, co będzie sprzyjać występowaniu biegunek oraz wysokiemu poziomowi wydalanego azotu [Ziemska, 2023]. Najczęściej stosowanym źródłem białka jest poekstrakcyjna śruta sojowa. Spośród uprawianych w Polsce roślin największe możliwości uzupełniania białka dają natomiast rośliny bobowate oraz rzepak [Hanczakowska i Świątkiewicz, 2015]. Duże znaczenie dla jakości wieprzowiny ma jakość stosowanych surowców w paszy, w tym czystość mikrobiologiczna i obecność czynników antyodżywczych, co wpływa na zdrowie zwierząt,

a co za tym idzie na ich efekty produkcyjne. Wiąże się to często z koniecznością stosowanie odpowiednich dodatków paszowych np. ziół, enzymów, zakwaszaczy, eubiotyków [Varley, 2004]. Przeprowadzone badania wykazały, że dodatek 2 % ziół do paszy tuczników wpłynął korzystnie na niektóre cechy produkcyjne, umięśnienie tuszy, a także na wartość dietetyczną pozyskanej wieprzowiny [Paschma i Wawrzyński, 2007]. Wykazano też pozytywny wpływ dodatków eubiotycznych na warunki dobrostanu, poprzez obniżenie w kale ilości szkodliwych substancji, takich jak azot i amoniak, a także redukcję potencjalnie patogennej mikroflory [Nowak i in., 2017; 2019].

Sprzęt używany do karmienia i pojenia musi być w dobrym stanie technicznym i higienicznym. Konieczne jest codzienne sprawdzanie działania tych systemów, gdyż niedobór paszy lub wody może mieć poważne konsekwencje zdrowotne dla świń a finansowe dla właściciela. Jeśli zwierzęta są utrzymywane grupowo to należy zapewnić jednoczesny dostęp do paszy dla wszystkich osobników w kojcu. Najczęściej stosowanym systemem żywienia tuczników w praktyce jest system *ad libitum* [Łyczyński i in., 2003], który polega na żywieniu świń do woli (ryc.5). Jest to łatwiejsze ze względu na stosowane rozwiązania technologiczne oraz nakłady pracy.



Ryc. 5 System żywienia *ad libitum* (https://www.rynek-rolny.pl/artukul/podpowiadamy-jak-wybrac-automaty-paszowe-pasniki-i-karmniki-dla-trzody-chlewnej,3.html#google_vignette)

Technika żywienia świń (*ad libitum*, żywienie dawkowane, na sucho, na mokro) ma ogromny wpływ na wyniki produkcyjne i jakość otrzymanego mięsa [Ludwiczak i in., 2023]. System żywienia *ad libitum*, bez względu na genotyp zwierząt, ma korzystny wpływ na zawartość tłuszczu śródmięśniowego i na jakość pozyskiwanego mięsa [Łyczyński i in., 2003]. Janus i in. [2017] badali parametry rzeźne świń żywionych systemem na sucho lub na mokro. Na podstawie badań stwierdzono, że mięso pozyskane od tuczników żywionych na mokro charakteryzuje się porównywalną jakością technologiczną jak surowiec otrzymany od świń żywionych na sucho. Wykazano, jednakże mniejszą zawartość tłuszczu surowego oraz większą mięsność tusz świń żywionych na mokro niż na sucho. Z kolei Kotarbińska i in. [2009] wykazali nieznacznie lepsze wyniki w systemie żywienia na mokro. System żywienia jest jednak ściśle uzależniony od dostępności hodowcy do surowców paszowych i zdolności finansowych, gdyż instalacje do żywienia na mokro są kosztowne. Bez względu jednak na technikę żywienia konieczne jest stosowanie pasz dobrych jakościowo, nie zepsutych, o odpowiedniej zawartości składników pokarmowych dopasowanych do aktualnych wymagań i potrzeb fizjologicznych zwierząt.

Niezmiernie ważnym elementem żywienia jest woda. Zawartość wody w organizmie świń tuż po urodzeniu wynosi ok. 80% do ok. 55% u dorosłego osobnika. Dlatego świnię są bardzo wrażliwe na niedostatek wody [Kurek, 2016]. Zapotrzebowanie świń na wodę zależy od wieku, masy ciała, stanu fizjologicznego, pory roku, rodzaju pasz jakimi są karmione, temperatury i wilgotności powietrza, typu produktywności oraz sposobu pojenia. Tuczniaki o masie od 45 kg do 120 kg pobierają od 4 do 11 litrów wody na dobę. Woda przeznaczona do pojenia zwierząt musi odpowiadać podstawowym wymaganiom sanitarnym oraz zoohigienicznym. Musi być przezroczysta, bezbarwna, bez zapachu i smaku, o temperaturze ok. 15°C. Nie powinna zawierać substancji trujących, chorobotwórczych drobnoustrojów, szczególnie pochodzenia fekalnego i dlatego też powinna być zabezpieczona przed zanieczyszczeniem przez wody ściekowe [Hermanowicz, 1984]. Zalecany przepływ wody dla tuczników wynosi 1,2 l/min.

Najczęstsze typy poidel jakie są stosowane w praktyce to poidła smoczkowe oraz miseczkowe. Zalecana dostępność punktów pojenia dla poidła smoczkowego wynosi 1 na 10 tuczników, a dla miseczkowego 1 na 17 tuczników.

2.4.3. Mikroklimat

Mikroklimat to zespół czynników fizycznych (temperatura, oświetlenie, wilgotność powietrza), chemicznych (zanieczyszczenia gazowe takie jak: dwutlenek węgla, siarkowodór, amoniak itd.) i biologicznych (pasożyty i drobnoustroje chorobotwórcze) występujących wewnątrz budynku. Zwierzęta emitują znaczne ilości ciepła, pary wodnej i szkodliwych gazów: głównie metanu, dwutlenku węgla, a także azotu zawartego w moczu i w kale. Aktualne wymagania mikroklimatu w pomieszczeniach dla tuczników przedstawia Tabela 2.

Tabela 2. Średnie wymagania mikroklimatu w pomieszczeniach dla tuczników.

Temperatura [°C]	Wilgotność [%]	Natężenie światła [lux]	Hałas [db]	Przepływ powietrza [m/s]
15-18	70	40 przez co najmniej 8 godz.	<85	0,2-0,4

Temperatura i wilgotność powietrza zależą głównie od pory roku i dnia. Te parametry mikroklimatu należy traktować łącznie, gdyż od wilgotności powietrza zależy jego przewodnictwo cieplne. W środowisku wilgotnym intensywność ochładzania jest większa niż w powietrzu suchym. Temperatura jest ważnym czynnikiem, gdyż wpływa na gospodarkę cieplną organizmu. Świnie mają ograniczone możliwości termoregulacji z powodu niewielkiej zdolności wydzielania potu. Zwiększona wilgotność powietrza oraz wysoka temperatura powodują zmniejszenie oddawania ciepła z organizmu, zaburzają przemianę materii, obniżają produktywność oraz zwiększają ryzyko wystąpienia schorzeń układu pokarmowego i oddechowego. Z kolei w chłodniejszych pomieszczeniach zwierzęta częściej chorują, wolniej rosną oraz zużywają więcej paszy, co wpływa istotnie na ekonomikę produkcji trzody chlewnej [Kończak i Dobrzyński, 2006].

Świnie są wrażliwe na niedostateczne oświetlenie, jak również na długotrwałe wystawianie na intensywne działanie światła. Zbyt słabe oświetlenie prowadzi do zakłócenia cyklu płciowego loch i zmniejsza skuteczność zapłodnienia. Niedostateczna ilość światła utrudnia pobieranie paszy i sprawne poruszanie się [Wojtaszczyk, 2015].

Negatywny wpływ hałasu na zwierzęta wynika przede wszystkim z tego, że oddziałuje na system nerwowy. Szkodliwość hałasu zależy od jego natężenia, częstotliwości

oraz długotrwałości działania. Wpływa na słuch i układ nerwowy, powodując występowanie stanów napięcia oraz niepokoju [Jaros, 2021].

Brak ruchu powietrza sprzyja zaleganiu ciężkich gazów w chlewni. Nadmierny szybki przepływ powietrza naraża zwierzęta na przebywanie w ciągłym przeciągu, co nie jest dla nich korzystne [Kołaczkowski i Dobrzyński, 2006].

Jakość powietrza wpływa także na przebieg procesów metabolicznych u zwierząt. Dla świń amoniak jest gazem szczególnie niebezpiecznym. Przy wysokich stężeniach uszkadza śluzówki, wywołuje niekorzystne zmiany we krwi oraz szkodliwie oddziałuje na układ nerwowy. Zwierzęta odczuwają szczypanie w gardle i w oczach, co sprawia im duży dyskomfort. Wysokie stężenia amoniaku wywołuje u świń szereg groźnych chorób, takich jak: zanikowe zapalenie nosa, niedorozwój małżowin usznych, zapalenie płuc. Opóźnia też rozwój fizyczny młodych osobników oraz dojrzewanie płciowe loszek. Amoniak działa też na metalowe elementy w pomieszczeniu i przyspiesza zjawisko korozji [Kondracki i in., 2014]. Emisja amoniaku do środowiska wiąże się głównie z ubytkiem zawartości azotu w odchodach. Może powodować zakwaszenie ekosystemów łąkowych oraz wodnych oraz negatywnie wpływa na zdrowie ludzi [Pietrzak, 2006]. Na stężenie amoniaku wpływa m.in. zawartość białka w paszy, wysoka temperatura, zaleganie odchodów zwierzęcych. Najwięcej amoniaku wydziela się w ściółkowym systemie chowu. Amoniak jako substancja silnie drażniąca stanowi istotny problem również dla człowieka. Bezpośredni kontakt powoduje dolegliwości związane z podrażnieniem oczu, nosa oraz dróg oddechowych [Bieńkowski, 2010; Buczyńska i Szadkowska-Stańczyk, 2010]. Roczna produkcja amoniaku przez świnie wynosi od 17 do 40 kg/DJP [Nowakowicz- Dębek i in., 2016].

Siarkowodor jest bardzo szkodliwy dla prosiąt ssących, ponieważ blokuje hemoglobinę, pogłębiając jej niedobory, które i tak występują u młodych świń. Duże stężenie siarkowodoru może spowodować porażenie centralnego układu nerwowego, zapalenie spojówek, dróg oddechowych i pokarmowych. Zatruciom towarzyszy kaszel, i drapanie w gardle. W dużych stężeniach jest bardzo toksyczny. Dłuższa ekspozycja może doprowadzić do silnego obrzęku płuc, a bardzo duże stężenia do utraty przytomności z zaburzeniami rytmu pracy serca, a nawet do śmierci człowieka [Makles i Domański, 2008; Buczyńska i Szadkowska-Stańczyk, 2010] Problemów z siarkowodorem można uniknąć przez systematyczne opróżnianie wszystkich przestrzeni, w których gromadzi się gnojowica [Myczko, 2005].

Dwutlenek węgla nie jest gazem trującym, ale utrudnia oddychanie. W takich warunkach świnie mają przyspieszony oddech, występuje spadek apetytu, zmniejszają się dobowe przyrosty masy ciała oraz następuje pogorszenie wykorzystania paszy [Kończak i Dobrzański, 2006]. Dwutlenek węgla jest zaliczany do gazów cieplarnianych, na którego emisję, stężenie i tworzenie wpływa wiele czynników, między innymi żywienie, warunki mikroklimatyczne, systemy wentylacyjne, składowanie odchodów [Buczyńska i Szadkowska-Stańczyk, 2010].

Dopuszczalne zanieczyszczenia gazowe w budynku dla świń nie powinno przekraczać: dwutlenek węgla- 3000 ppm, siarkowodór - 5 ppm, amoniak – 20 ppm.

2.4.4. Materiały manipulacyjne

Świnie są jednymi z najinteligentniejszych zwierząt, dorównując 3-letnim dzieciom i często przewyższając pod tym względem psy. Do podstawowych potrzeb świń należą jedzenie i picie, poznawanie otoczenia oraz wyrażanie swoich naturalnych zachowań [Miotła, 2011]. Bardzo szybko się uczą i są ciekawskie, dlatego konieczne jest zapewnienie im stymulującego środowiska, w którym będą mogły realizować swoje potrzeby i rozwijać się. Wzbogacenia środowiska są aktualnie jednym z podstawowych elementów dobrostanu świń, szczególnie w utrzymaniu grupowym.

W chowie i hodowli świń nie należy stosować materiałów, które stwarzać mogą ryzyko negatywnego wpływu na zdrowie zwierząt. Do takich materiałów zalicza się np: syntetyczne sznurki, metalowe paski w oponach, bardzo suche drewno, źle przechowywaną słomę, nieprzetworzony torf, pylące trociny, brudne obiekty, ich zastosowanie może wywołać obrażenia lub skażenia biologiczne i chemiczne.

W 2016 roku wydano Zalecenie Komisji UE 2016/336, w którym podzielono obiekty wzbogacające środowisko w jakim są utrzymywane świnie na:

- materiały optymalne, czyli takie które są jadalne, nadają się do żucia, manipulacji i badania. Mają wzbudzać stałe zainteresowanie, być dostarczane w odpowiednich ilościach oraz zachowywać czystość i higienę, np.: słoma, zielonka, miskant prasowany lub siekany, warzywa korzeniowe.

- materiały suboptymalne, czyli posiadające większość cech znajdujących się powyżej i z tego powodu nadające się do stosowania w połączeniu z innymi materiałami,

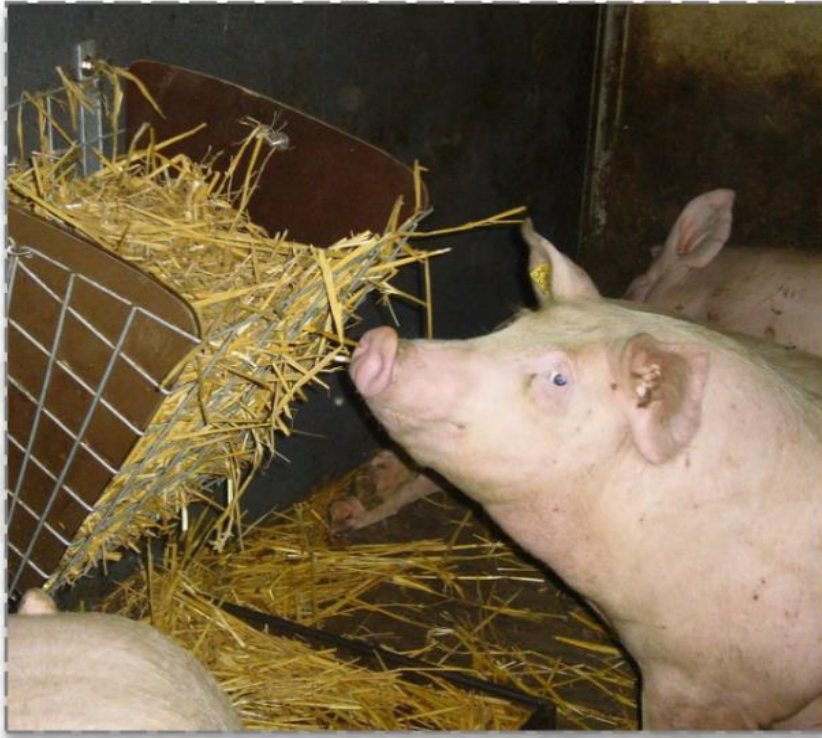
np.: mielone drewno, mielone kolby kukurydzy, liny naturalne, pelet, płótno jutowe, rozdrobniony papier.

- materiały marginalne (ryc.6), czyli takie które odwracają uwagę zwierząt, ale nie zaspokajają podstawowych potrzeb świń. Dlatego należy stosować je razem z materiałami suboptymalnymi oraz optymalnymi np. twarde plastikowe rury lub łańcuchy.

W kojcach, w których znajduje się podłoga rusztowa materiały optymalne mogą być dostarczane w podajnikach (ryc.7). Natomiast należy pamiętać, aby pociąć słomę, a podajnik powinien być zabezpieczony w szczeliny, które utrudniają wyciąganie dużej ilości materiału.



Ryc. 6 Przykład materiału marginalnego (www.wetgiw.gov.pl)



Ryc. 7 Słoma w podajniku (www.wetgiw.gov.pl)

Niektórzy autorzy twierdzą, że większość stad w Europie jest utrzymywane na podłodze rusztowej, nie mając dostępu do materiałów, które wzbogaciłoby środowisko w jakim przebywają [Guy i in., 2013]. Ten rodzaj utrzymania nie wpływa dobrze na występowanie zachowań specyficznych dla tego gatunku zwierząt. Wykazano, że brak wyrażania eksploracji otoczenia w intensywnej produkcji może prowadzić do zwiększonej liczby występowania agresji, kanibalizmu, obgryzaniu ogonków i stereotypii [Beattie i in., 2000].

2.5 Bioasekuracja

Powszechnie wiadomo, że nie tylko dobrostan ma wpływ na opłacalność produkcji. Jednym z tych elementów wspierających dobrostan świń jest również bioasekuracja. Wprowadzenie zasad bioasekuracji ma na celu zmniejszenie ryzyka wystąpienia afrykańskiego pomoru świń (ASF), ale chroni także przed innymi patogenami oraz wpływa na poprawę warunków higienicznych w chlewni. Wszystkie wymagania bioasekuracji zostały zapisane w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 10 sierpnia 2021 roku [Dz. U. poz. 1485], aby ograniczyć ryzyko zakażenia świń w gospodarstwach,

w których są utrzymywane powinny być wdrożone zasady zabezpieczenia miejsc utrzymywania zwierząt. Warunkiem podstawowym jest ogrodzenie budynków inwentarskich. Istotnym elementem jest kwarantanna dla nowo zakupionych zwierząt. Pracownikom chlewni nie wolno posiadać świń ani pracować w innych gospodarstwach utrzymujących trzodę chlewną. Okna i wentylatory powinny być osłonięte odpowiednią siatką, aby ograniczyć dostęp owadów, gryzoni lub innych intruzów na teren obiektu. Należy dokładnie dezynfekować obuwie oraz zmieniać odzież przed wejściem na chlewnie. Kolejnym ważnym elementem jest przeprowadzanie deratyzacji oraz dezynsekcji. Należy skrupulatnie prowadzić księgę wejść i wyjść na fermę. Gospodarstwo należy wyposażyć w maty dezynfekcyjne przed wjazdem oraz przed wejściem do chlewni.

3. Hipoteza

Zakłada się, że gospodarstwa utrzymujące trzodę chlewną realizują wymagania wynikające z ustawy o dobrostanie zwierząt a także prowadzą właściwą bioasekurację.

4. Cel pracy

Celem pracy było:

1. Przeprowadzenie ankiet na 10 gospodarstwach utrzymujących trzodę chlewną.
2. Weryfikacja danych ankietowych.
3. Porównanie gospodarstw pod względem warunków dobrostanu zwierząt i wprowadzonej bioasekuracji z wymaganiami ustawy o dobrostanie.

5. Materiały i metody

5.1 Ankiety i zasady pozyskiwania danych

Dane zebrano na podstawie ankiet w ramach projektu mEATquality. Praca magisterska obejmuje i prezentuje część badań prowadzonych w WP1 (Workpackage 1), w ramach którego zbierano dane ankietowe z gospodarstw. Wszystkie dane zebrano za rok 2021, natomiast protokół dobrostanu dotyczył obserwacji bieżących i został wykonany w 2022 r.

Do pracy magisterskiej zakwalifikowano 10 (z 20 gospodarstw ankietowanych) gospodarstw rodzinnych zlokalizowanych na terenie województwa wielkopolskiego i kujawsko-pomorskiego utrzymujących tuczniaki w cyklu zamkniętym. Na potrzeby projektu stworzono protokół składający się z 3 części.

Pierwsze dwie części, dotyczące charakterystyki gospodarczo-ekonomicznej i środowiskowej, przeprowadzono w formie wywiadu (fragment ankiety ryc.8), a odpowiedzi były rejestrowane i /lub obliczane wspólnie z rolnikiem. W ankiecie uwzględniono ponadto odpowiedzi rolnika w aspekcie bioasekuracji a zadane pytania przedstawia fragment ankiety (ryc.9). Odpowiedzi były po wizycie dodatkowo weryfikowane w odniesieniu do stanu rzeczywistego.

Trzecia część, dotycząca oceny dobrostanu zwierząt, została przeprowadzona w chlewni na wybranych zwierzętach przez zespół ankietowy. Badania polegały na bezpośrednich obserwacjach w kojcach. W każdym gospodarstwie oceniano wyłącznie tuczniaki, zgodnie z założeniami projektu. Zalecana liczba tuczników w ocenie w gospodarstwie wynosiła 100 osobników w wadze pomiędzy 50 a 90 kg, zatem w systemach, gdzie znajdowało się mniej niż 100 zwierząt o takich parametrach oceniono wszystkie świnie, natomiast w systemie, gdzie utrzymywano ponad 100 sztuk, kojce wybierano losowo. Zespół zachowywał min. 72h przerwy pomiędzy wizytami w różnych gospodarstwach ze względu na warunki bioasekuracji. Przed wejściem do chlewni zespół przebrał się w kombinezony ochronne.

śr. ile kg/dzień/zwierzę	Ile dni w ciągu tygodnia zwierzęta mają do tego dostęp?
Wzbogacająca pasza objętościowa – typ:	
MATERIALY EKSPLOKACYJNE:	
Jaki materiał wzbogacający (np. łańcuchy):	
Grupa wiekowa:	
Śr. ile kg/ dzień/zwierzę	Ile dni w tygodniu zwierzęta mają do tego dostęp?
Jaki materiał wzbogacający (np. łańcuchy):	
Grupa wiekowa:	
Śr. ile kg/ dzień/zwierzę	Ile dni w tygodniu zwierzęta mają do tego dostęp?
SŁOMA:	
Grupa wiekowa:	
śr. ile kg/dzień/zwierzę	Ile dni w tygodniu zwierzęta mają do tego dostęp?
Grupa wiekowa:	
śr. ile kg/dzień/zwierzę	Ile dni w tygodniu zwierzęta mają do tego dostęp?
22. Pojenie	
Grupa wiekowa:	
Rodzaj poidel:	Manualny: śr. liczba zwierząt przypadająca na jedno poidło
	Mechaniczne: Śr. Liczba zwierząt przypadająca na jedno poidło
Ochrona przed zamarzaniem	Tak
	Nie
Dostępność wody	Stosunek świń z dostępem ad lib. (24/7)
	Jeśli nie mają dostępu ad lib., to podać śr. ile godzin w ciągu dnia
Odległość	Min. – najkrótsza odległość do poidła (m)
	Max. – najdłuższa odległość do poidła (m)
Grupa wiekowa:	
Rodzaj poidel:	Manualny: śr. liczba zwierząt przypadająca na jedno poidło
	Mechaniczne: śr. liczba zwierząt przypadająca

Ryc. 8 Fragment ankiety (1)

32. Wskaż jakie są zastosowane w gospodarstwie środki zapobiegające rozprzestrzenianiu się afrykańskiego pomoru świń

	Tak/Nie
Oplotowanie terenu	N
Maty dezynfekujące na wjeździe na fermę	N
Maty dezynfekujące na wejściu do chlewni	N
Czy inne gatunki zwierząt mają dostęp do chlewni	T
Czy stosowana jest obierz ochronna przed wejściem na chlewnię	T
Czy stosowanie jest inne obuwie przed wejściem na chlewnię	T
Czy jest prowadzony spis wejść/wyjść na fermę	N
Czy jest wdrożony system bioasekuracji	N
Czy jest obowiązkowa kwarantanna dla nowo zakupionych zwierząt	N
Czy na gospodarstwie zwalczane są szkodniki (owady, gryzonie)	T/N
Czy na gospodarstwie zamontowane są siatki w drzwiach/oknach?	N

12

Inne: DEZYNFEKCJA MASZYN PO POWROTCIE Z POŁA	T
Strefa	RÓŻOWA

Ryc. 9 Fragment ankiety (2)

5.2. Pomiary techniczne

Za pomocą miernika laserowego przeprowadzono pomiar długości i szerokości kopców, w którym przebywały zwierzęta i na tej podstawie obliczono powierzchnię użytkową, a następnie powierzchnię użytkową przeliczono na sztuki przebywające w zagrodzie uzyskując informację o zagęszczeniu zwierząt (szt./m²).

W każdym kójcu sprawdzono liczbę karmideł i dokonano ich pomiaru za pomocą miary krawieckiej. Zbadano liczbę i rodzaj poidel, ich higienę oraz zmierzono przepływ wody, który obliczono na podstawie pomiaru za pomocą stopera czasu napełniania się naczynia o znanej objętości.

5.3 Pomiary środowiskowe

Dodatkowo w chlewni przeprowadzono badania środowiskowe. Badania prowadzono od wiosny do jesieni uwzględniając warunki temperaturowe zewnętrzne. Dokonano pomiarów mikroklimatu tj.: temperatury, wilgotności, przepływu powietrza, hałasu, natężenie światła, które wykonano za pomocą multimetru środowiskowego Mastech MS6300 (ryc.10). Wykonano ponadto pomiar stężenia gazów takich jak: CO₂, NH₃, CH₄, H₂S za pomocą miernika substancji gazowych Nanosens, wyposażonego w 4 sensory gazowe (ryc.11). Mierniki kalibrowano przed wejściem na fermę. Pomiary wykonywano kilkakrotnie w różnych punktach chlewni (3-5) i obliczano średnią z pomiarów. Średnie wartości powyższych pomiarów weryfikowano zgodnie z zaleceniami znajdującymi się w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z 2010 roku (Tabela 3 i 4).

Tabela 3 Minimalne warunki dobrostanu

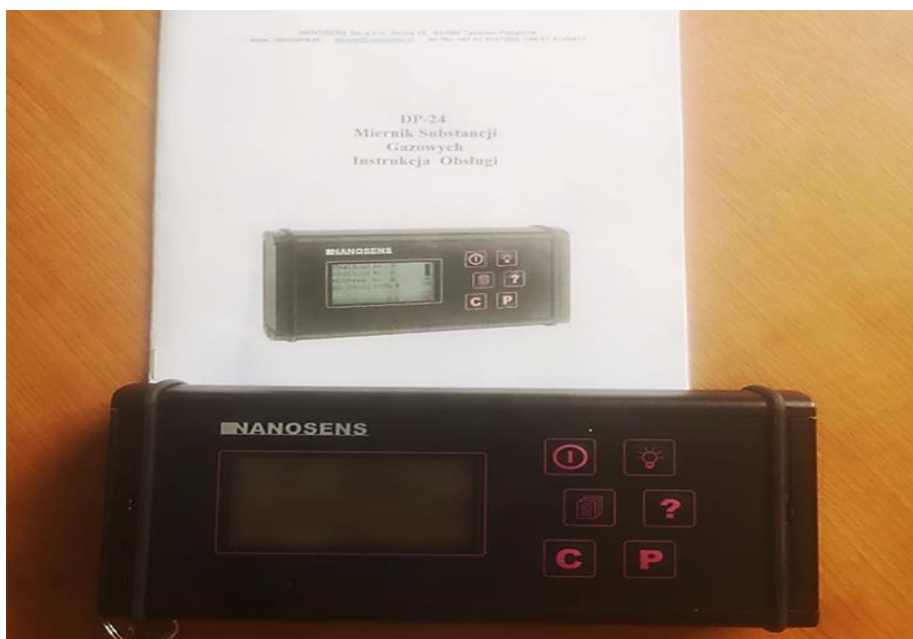
Minimalna powierzchnia kójca [m ² /szt.]	Temperatura [°C]	Wilgotność [%]	Natężenie światła [lux]	Hałas [db]	Przepływ powietrza [m/s]	Przepływ Wody [l/min]
0,4- 1	15-18	70	40	85	0,4	1,2

Tabela 4 Maksymalne stężenie gazów (ppm)

CO ₂	CH ₄	NH ₃	H ₂ S
3000	Brak zaleceń	20	5



Ryc. 10 Multimetr



Ryc. 11 Miernik stężenia gazów

5.4 Dobrostan zwierząt i behavior

W ramach oceny na początku badania prowadzono tzw. test unikania, który polegał na wstępnej 1 minutowej obserwacji zachowań świń, a następnie jedna z osób obserwujących wchodziła bezpośrednio do kojca, który przez około 1 minutę obchodziła

i obserwowała liczbę świń która unikała kontaktu. Po zakończeniu obserwacji opuszczano kojec.

W kolejnym etapie obserwowano sztuki poza kojcem w czasie 5 minut. Zwracano uwagę na aspekty takie jak: higiena materiałów eksploatacyjnych, ściółki oraz całej zagrody. Ten czas wykorzystywano na przyzwyczajenie świń do obecności człowieka.

Następnie dokonano obserwacji zachowań manipulacyjnych (manipulowane elementy: ściana, podłoga, elementy kojca, elementy poidła, inny osobnik, ucho, ogon), odpoczynku oraz obserwacji zachowań nietypowych (zabawa, agresja, obskakiwanie się świń, skupiska zwierząt, liczba zwierząt w skupiskach, dyszenie, drżenie, stereotypie) u świń, jako oceny w czasie rzeczywistym od 1 do 3 minut. Przez kolejne 10 minut notowano występowanie czynności agresywnych lub zabaw między osobnikami. Dokonano oceny klinicznej, występowania ran, siniaków, kulawizn, itp. Notowano liczbę i rodzaj wzbogaceń obecnych w kojcu.

6. Wyniki

6.1 Dane podstawowe gospodarstw

Dane dotyczące liczby ocenianych zwierząt oraz pomiarów zagęszczenia przedstawia Tabela 5. W 80% ankietowanych gospodarstw zwierzęta utrzymywano na rusztach (ryc. 12), pozostałe na ściółce (te gospodarstwa we wszystkich tabelach zaznaczono kolorem szarym) (ryc.13). Średnia powierzchnia dla tuczników o masie ciała 50-90 kg wahała się od 0,7 do nawet 2,06 m² na sztukę.

Tabela 5. Dane podstawowe gospodarstw

Nr gospodarstwa	102	103	104	105	109	110	112	114	115	116
Liczba ocenianych zwierząt o masie ciała 50-90kg	100	127	100	135	91	89	124	89	119	99
System utrzymania	R	R	R	R	R	R	R	Ś	Ś	R
Powierzchnia przypadająca na osobnika (m ² /szt.)	0,9	0,97	0,77	0,70	1,27	0,92	2,06	1,15	1,45	0,9

R- sposób utrzymania na rusztach

Ś- sposób utrzymania na ściółce



Ryc. 12 Utrzymanie na rusztach (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 13 Utrzymanie na ściółce (źródło: projekt mEATquality)

6.2. Poidła i karmidła

W gospodarstwach stosowano różne rodzaje poideł i karmideł (Tabela 6 i ryc.14,15,16). W 5 gospodarstwach funkcjonowały tylko poidła typu miseczkowego lub smoczkowego, a w pozostałych natomiast typ mieszany. Liczba poideł na sztukę była zróżnicowana i wynosiła od 6 do 18 osobników na sztukę. Jednak, uwzględniając typ poideł, zalecana liczba powinna wynosić dla smoczkowych 1 na 10 szt., a dla miseczkowych 1 na 17 szt., więc jedynie 2 gospodarstwa (102 i 114) nie zapewniły dostępu do punktów poboru wody zgodnie z zaleceniami. Poidła były czyste i działały prawidłowo. Średni przepływ wody wynosił od 0,9 l/min do 4,0 l/min. Zalecany przepływ wody powinien wynosić ok. 1,2 l/min więc tylko jedno z gospodarstw spełniło wymagania dotyczące przepływu wody. W gospodarstwach zastosowano różne typy karmideł, o różnej liczbie stanowisk od 1 do 10. Liczba sztuk przypadająca na jedno stanowisko wynosiła od ok 2 do 12.

Tabela 6 Karmidła i poidła

Nr gospodarstwa	102	103	104	105	109	110	112	114	115	116
Typ poidła	S	M, S	M, S	M	M, S	S	M, S	S	M, S	M
Liczba szt. na poidło	17,5	9,7	6,25	16,8	11,3	7,5	13,7	17,8	14,8	16,6
Średni przepływ wody (l/mim)	2,1	2,0	2,9	1,6	4,0	1,2	2,9	3,8	3,3	0,9
Typ karmideł	SB	SB	SG	OS	SB	SB	SG	I	SB	SB
Liczba karmideł na kojec	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1
Liczba stanowisk w karmidle	8	8	1	8	6	8	10	1	8	8
Liczba szt. na stanowisko.	6,2	5,0	12,5	8,4	3,8	4,1	1,2	9,9	1,9	6,2

M- typ poidła miseczkowy; S- typ poidła smoczkowy; I – indywidualne stanowisko karmienia; SB- przez separację obręczy barkowej; SG- przez separację na głowę; OS- okrągłe z separatorami



Ryc. 14 Przykład karmidła dla świń (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 15 Przykład karmidła dla świń (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 16 Przykład karmidła dla świń (źródło: projekt mEATquality)

6.3 Pomiary mikroklimatu

Wyniki pomiarów mikroklimatu przedstawia Tabela 7, a stężenia gazów Tabela 8. Średnia wilgotność względna wynosiła od 47 % do 88 %. Poziom natężenia hałasu wynosił

od 56 dB do 75 dB. Natężenie światła wynosiło od 27 lux do 176 lux. Przepływ powietrza wynosił od 0 do 0,4 m/s. Temperatura wewnętrzna wynosiła od 15,8 °C do 29 °C. Natomiast temperatura zewnętrzna wynosiła od 13 °C do 29,9 °C.

Z pomiarów wynika, że dziewięć gospodarstw miały problem z utrzymaniem odpowiedniej wilgotności. Na większości gospodarstw natężenia światła było za wysokie w porównaniu z zaleceniami. W ośmiu z badanych obiektów nie spełniono również zaleceń dotyczących temperatury wewnątrz budynku inwentarskiego, gdyż zalecana temperatura powinna mieścić się w zakresie od 15 do 18 °C. Zalecenia dotyczące przepływu powietrza zostały spełnione tylko na dwóch fermach. Natomiast w żadnym z gospodarstw nie przekroczono zalecanego poziomu natężenia hałasu.

Tabela 7. Średnie wyniki pomiarów wybranych parametrów mikroklimatu

Nr gospodarstwa	102	103	104	105	109	110	112	114	115	116
Wilgotność (%)	53	65	60	47	48	73	70	59	88	87
Hałas (dB)	70	71	72	69	72	75	68	58	56	60
Natężenie światła (lux)	40	48	36	27	29	74	176	113	110	109
Przepływ powietrza (m/s)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,2	0,0	0,0	0,1
Temp. wew. (°C)	27,1	27,7	23,7	26,6	27,3	29,0	24,2	20,8	17,4	15,8
Temp. zew. (°C)	27,0	27,5	23,7	26,0	24,0	29,9	25,8	22,0	13,0	18,0

Dominującym gazem w chlewniach był dwutlenek węgla. Jego koncentracja wynosiła od 579 do 1227 ppm. Stwierdzono także znaczny udział metanu w gazach do 6 ppm. Koncentracja amoniaku wahała się od 0 do 1,5 ppm, a siarkowodoru od 0 do 0,4 ppm. Natomiast stężenie gazów na wszystkich badanych obiektach nie wykroczało poza zalecane normy.

Tabela 8. Średnia koncentracja gazów w chlewniach

Nr gospodarstwa	102	103	104	105	109	110	112	114	115	116
CO ₂ (ppm)	1227	637	967	1487	584	579	863	923	1531	664
NH ₃ (ppm)	1,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
CH ₄ (ppm)	4,5	3,5	5,2	3,3	3,5	6,0	4,0	0,6	3,5	0,0
H ₂ S (ppm)	0,1	0,25	0,1	0,0	0,4	0,1	0,1	0,0	0,05	0,0

6.4. Obserwacje zachowania zwierząt

Wyniki obserwacji zachowań zwierząt przedstawiono w Tabelach 9 do 11. Jedynie na trzech gospodarstwach u pojedynczych sztuk zauważono unikanie i brak zainteresowania

osobą przebywającą w kojcu. Najczęstszymi obiektami manipulowanymi przez świnie były inne osobniki. Na gospodarstwach częściej występowało manipulowanie ucha niż ogona. Z badanej grupy zwierząt najwięcej eksplorowało podłogę i ścianę (ryc.17), a następnie elementy kojca i elementy poidła.

Tabela 9. Unikanie i manipulacje (liczba zdarzeń)

Nr gospodarstwa	Liczba świń unikających	Ściana	Podłoga	Elementy kojca	Elementy poidła	Inna świnia	Ucho	Ogon
102	2	1	0	0	0	1	0	1
103	2	1	2	1	0	2	1	0
104	1	0	2	0	3	8	5	0
105	0	2	6	3	1	9	3	0
109	0	6	7	3	3	4	0	0
110	0	5	8	3	6	7	0	2
112	0	0	4	5	1	5	4	1
114	0	2	0	3	0	4	1	1
115	0	1	7	3	1	3	1	0
116	0	5	4	3	1	17	2	2



Ryc. 17 Eksploracja ściany (źródło: projekt mEATquality)

Zachowania agresywne występowały u pojedynczych sztuk, ale nie we wszystkich gospodarstwach. Zjawisko obskakiwania i zabawy z innymi osobnikami występowało częściej, natomiast obskakiwanie się świń zaobserwowano na siedmiu fermach. Wykazano, że w niemal każdym z gospodarstw występowały skupiska zwierząt, w bardziej lub mniej licznych grupach. Dyszenie i drżenie wystąpiło u pojedynczych sztuk tylko na dwóch fermach, natomiast stereotypie zauważono w sześciu obiektach.

Tabela 10. Obserwacja zachowań (liczba zdarzeń)

Nr gospodarstw	Zabawa	Agresja	Obskakiwanie się świń	Skupiska-liczba grup	Liczba zwierząt w skupiskach	Dyszenie	Drżenie	Stereotypie
102	3	0	4	2	10	0	0	2
103	4	1	1	2	10	0	0	1
104	0	0	0	1	3	0	1	13
105	11	3	1	6	9	1	0	0
109	2	2	2	0	0	0	0	2
110	0	1	2	1	2	0	0	3
112	0	1	2	2	4	0	0	1
114	7	0	0	3	3	0	0	0
115	0	1	2	3	4	0	0	0
116	0	1	0	2	5	0	0	0

Tabela 11. Ocena kliniczna (liczb a zdarzeń)

Nr gospodarstw	102	103	104	105	109	110	112	114	115	116
Najsłabszy w stadzie	3	3	1	0	1	0	2	0	0	0
Krótkie ogonki	0	125	96	135	1	91	2	89	119	99
Pogryzione ogonki	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0
Rany na uszach	0	0	0	5	1	0	0	0	5	89
Rany na ciele	0	0	0	0	0	7	0	0	0	3
Kaszel	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Kichanie	0	0	0	0	1	1	3	1	0	1
Kulawizny	1	5	5	0	2	2	3	1	0	4
Przepukliny	0	0	1	1	2	1	0	1	0	0
Siniaki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Z badania klinicznego wynika, że na pięciu badanych fermach osobniki w grupach były zróżnicowane i zanotowano obecność osobników słabych. Na siedmiu gospodarstwach obcinano prosiętom ogonki (ryc.18). Zauważono, że we wszystkich badanych gospodarstwach więcej zwierząt posiadało rany na uszach (ryc.19) niż na tułowiu (ryc.20). Najwięcej ran na uszach wystąpiło w gospodarstwie o numerze 116. Świnie z pogryzionymi ogonkami występowały nielicznie w dwóch gospodarstwach. Ze wszystkich osobników biorących udział w badaniu tylko u jednej sztuki zauważono występowanie kaszlu. Bardzo rzadko występowało kichanie. W ośmiu badanych gospodarstwach wystąpiły kulawizny. Przepuklina (ryc.21) występowała u pojedynczych sztuk w pięciu gospodarstwach. Żadne z badanych zwierząt nie posiadało siniaków na ciele.



Ryc. 18 Osobniki z krótkimi ogonkami (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 19 Poranione uszy (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 20 Rany na ciele – pogryziony ogon (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 21 Przepuklina (źródło: projekt mEATquality)

6.5. Stosowanie wzbogaceń w kojcach

Stosowane na gospodarstwach wzbogacenia przedstawia tabela 12. Wykazano, że w gospodarstwach utrzymujących trzodę chlewną na ściółce nie stosowano dodatkowych wzbogaceń w kojcach. Również tam, gdzie zwierzęta utrzymywano na rusztach, nie we wszystkich badanych obiektach stosowano urozmaicenia (ryc.22). Najbardziej popularnym elementem wzbogacenia okazał się łańcuch.

Tabela 12. Wzbogacenia w kojcach

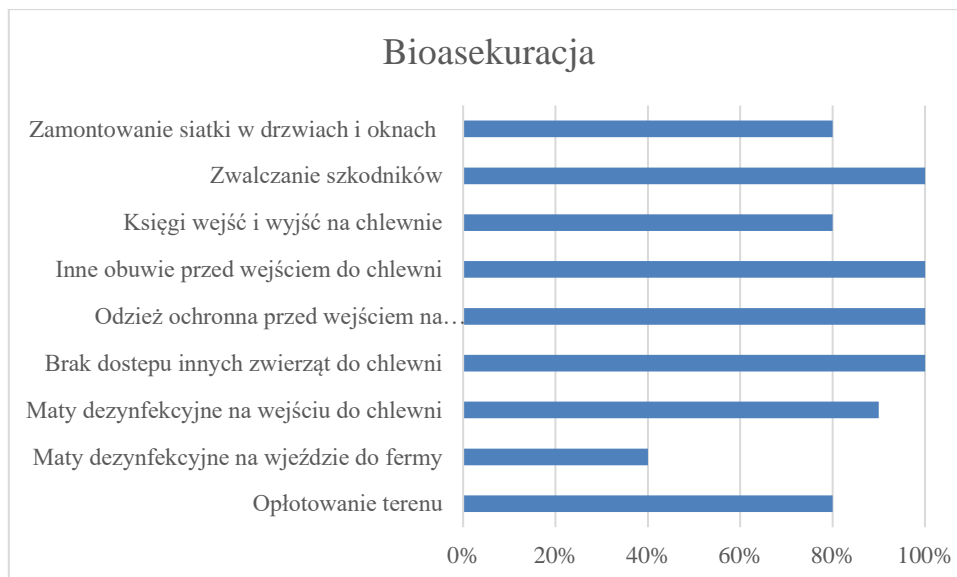
Nr gospodarstw	102	103	104	105	109	110	112	114	115	116
Łańcuch	*	*		*	*		*			*
Lizawka					*					*
Elementy plastikowe							*			*
Opony					*		*			
Pasy parciane										*



Ryc. 22 Wzbogacenia- elementy plastikowe (źródło: projekt mEATquality)

6.6 Bioasekuracja

Wyniki z ankiet dotyczących przestrzegania zasad bioasekuracji zostały przedstawione na wykresie 1. Wykazano, że większość zasad bioasekuracji wprowadzonych na fermach utrzymujących trzodę chlewną zostało spełnionych. Zamontowanie siatek w drzwiach i oknach stosuje 80% gospodarstw. We wszystkich badanych obiektach zwalczano szkodniki. Księgi wejść i wyjść na chlewnie występowały na 80% ferm. Na wszystkich gospodarstwach zmieniane było obuwie (ryc. 23) oraz odzież przed wejściem na chlewnie. Z deklaracji wynikało, że inne zwierzęta nie mają dostępu do chlewni na wszystkich gospodarstwach. Maty dezynfekcyjne na wejściu do chlewni stosowało 90% obiektów. Natomiast występowanie mat dezynfekcyjnych na wjeździe do fermy (ryc. 24) zastosowało tylko 40% gospodarstw biorących udział w badaniach. Opłotowanie (ryc. 25) występowało w 80% badanych ferm.



Wykres 1 Bioasekuracja



Ryc. 23 Zmiana obuwia (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 24 Maty wjazdowe (źródło: projekt mEATquality)



Ryc. 25 Oplotowanie (źródło: projekt mEATquility)

7. Dyskusja

Rynek trzody chlewnej w Polsce odnotowuje spadki pogłowia już od wielu lat [GUS 2023]. Przed hodowcami stawiane są nowe wyzwania, na które często nie mają oni wpływu, ale muszą się im podporządkować. Niektóre z nich dyktują zachowania rynku, jak np. dynamika ceny tuczniaka, a czasem możliwość lub konieczność sprzedaży do skupu (obszar ASF) oraz opłacalność działania gospodarstwa. Wraz z upływem lat opinia publiczna ma natomiast co raz to większy wpływ na produkcję zwierzęcą. Konsumenci zwracają uwagę na jakość wybieranych produktów, ale także nie są im obojętne warunki utrzymania zwierząt. Współczesne systemy utrzymywania świń cechują się dużą różnorodnością. W zależności od tego, który system jest stosowany na gospodarstwie, odpowiednie regulacje wskazują warunki i wymagania jakie należy spełnić, aby prawidłowo utrzymać zwierzęta.

Poprawa dobrostanu wpływa korzystnie na zdrowie, produktywność oraz zachowanie się świń. W przedstawionym badaniu wszyscy ankietowani spełnili normy dotyczące powierzchni w stosowanych systemach utrzymania. Jednakże badana grupa zwierząt obejmowała tuczniaki w zakresie od 50 do 90 kg masy ciała. W momencie osiągnięcia masy ubojowej, czyli powyżej 110 kg normy dotyczące powierzchni na sztukę będą spełniać tylko cztery gospodarstwa. Minimalna powierzchnia w tym okresie wynosi 1m²/szt. Stłoczenie zwierząt może prowadzić do zwiększonej agresji zwierząt [Wallgren, 2023]. Przy większej powierzchni tuczniaki mają także większe możliwości wyrażania zachowań eksploracyjnych. Dotyczy to szczególnie zwierząt utrzymywanych na ściółce. Uzyskiwane wyniki produkcyjne tj. mięsność, zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała oraz przyrosty dzienne są jednak korzystniejsze przy utrzymaniu na podłodze rusztowej [Kralik i in., 2006]. Żywienie zwierząt to ponad 70 % kosztów ponoszonych przez hodowców. Przy takich wydatkach wyposażenie chlewni, czy modernizacja budynków schodzą często na dalszy plan.

W przeprowadzonych badaniach ankietowych uwzględniono m. in. parametry takie jak: ilość poidel i średni przepływ wody. Biorąc pod uwagę pierwszy parametr 8 na 10 gospodarstw spełniło zalecane normy. Problem pojawił się przy przepływie wody, gdyż gospodarze nie weryfikują precyzyjnie tego parametru. Zalecany przepływ wody to 1,2 l/min. Zbyt niski przepływ wody wystąpił w jednym badanym gospodarstwie natomiast za wysoki odnotowano aż w ośmiu badanych obiektach. Oba te zdarzenia niosą za sobą

negatywne skutki. Przy zbyt niskim przepływie wody można zaobserwować tworzenie się biofilmu, którego mikroorganizmy i patogeny mogą negatywnie wpływać na zdrowie i pobranie paszy przez tuczniki [Pejsak i Truszczynski, 2013]. Niski przepływ może powodować również niedostateczne pobranie wody przez zwierzęta ze względu na obleganie poidel i na ograniczenie dostępności wody. W upalne dni może to powodować agresję i stres cieplny u świń. Z kolei przy zbyt wysokim przepływie dochodzi do zwiększenia strat wody [Vande Pol i in., 2022], co skutkuje wyższymi kosztami utrzymania tuczniaka. Kolejny problem, który może się pojawić wiąże się z podawaniem leków [Pejsak i Truszczynski, 2013]. Poidła miseczkowe ograniczają straty wody natomiast wymagają większej dbałości o higienę niż poidła smoczkowe [Vande Pol i in., 2022]. Rozmieszczenie urządzeń do karmienia i pojenia powinno być takie, aby świni nie musiały rywalizować o dostęp do nich. Podobnie jest w przypadku karmideł, jednak w tym przypadku, ze względu na zastosowanie karmideł wielokomorowych wszystkie gospodarstwa spełniły zalecenia.

Warunki mikroklimatyczne w budynku oddziałują na świnię na drodze fizycznej, chemicznej i biologicznej, warunkując ich stan zdrowia oraz wyniki produkcyjne. Z przeprowadzonych badań wynika, że większość ferm ma trudności z utrzymaniem odpowiedniego mikroklimatu w chlewni, pomimo zastosowania zaawansowanych rozwiązań technologicznych do kontroli mikroklimatu. Parametry takie jak wilgotność, temperatura, oświetlenie, przepływ powietrza nie spełniają obowiązujących norm. Często jest to związane ze skrajnymi warunkami panującymi na zewnątrz – bardzo niskie lub bardzo wysokie temperatury powietrza. Zbyt wysoki i niski poziom wilgotności powietrza jest szkodliwy dla zwierząt [Trifanov i in., 2022]. W pomieszczeniach zawilgoconych świni są narażone na szybką utratę ciepła [Czajkowski, 1971], co jest negatywnym aspektem zoohigienicznym, ponieważ pozwala na namnażanie się szkodliwych mikroorganizmów a to prowadzi do zwiększenia zachorowań u zwierząt i wpływa na trwałość urządzeń mechanicznych pracujących w obiektach inwentarskich. Kiedy wilgotność utrzymuje się na poziomie ponad 70% to ułatwia rozwój pleśni trudnych do likwidacji [Śliwowski, 1996], przyczynia się do uszkodzenia budynku i sprzyja korozji. Natomiast w przypadku zwierząt, jeśli wilgotność względna wynosi 85% lub więcej, a temperatura powietrza w pomieszczeniu jest niższa niż 10°C, to zwierzęta gorzej przyrastają przy jednoczesnym zwiększeniu zużycia paszy [Trifanov i in., 2022]. Kiedy temperatura środowiska jest zbyt wysoka może spowodować stres cieplny [Pexas i in., 2021]. Fizjologiczne skutki stresu

ciepłego to wolniejsze przyrosty tuczników w lecie [Liu i in., 2022]. Gdy temperatura w chlewni jest wysoka oraz jest wilgotno i duszno, metabolizm świń jest przyspieszony. Aby ograniczyć wytwarzanie ciepła w organizmie oraz utrzymać stałą temperaturę ciała, zwierzęta muszą ograniczyć spożycie paszy, żeby zapobiec wytwarzaniu ciepła, co w tym czasie spowoduje powolny przyrost masy ciała [Zhang i in., 2023]. Chłodniejsze środowisko ma także znaczący wpływ na przyrosty oraz przeżywalność świń [Carroll i in., 2012; Barnabe i in., 2020]. Dlatego kontrolowanie temperatury w chlewni w optymalnym zakresie jest niezwykle ważną częścią procesu hodowli.

Oświetlenie również może znacząco wpływać na opłacalność produkcji. Programy oświetleniowe stosowane prawidłowo w tuczarniach sprzyjają lepszemu wykorzystaniu paszy, co skutkuje wyższymi przyrostami [Barnabe i in., 2020]. Jest to, zatem, niezbędny parametr do prawidłowego rozwoju zwierząt. Przy nieodpowiednim doświetleniu pomieszczeń może wystąpić kanibalizm i inne aspekty zaburzonego behawioru [Kowalski, 2005; Żelazny, 2008; Wardal i Łochowski, 2010]. Tymczasem obserwuje się, że większość hodowców korzysta jedynie ze światła zewnętrznego przez większą część roku. Warto też zwrócić uwagę, że ze względu na niewielkie rozmiary okien i różną długość dnia doświetlenie jest konieczne. W zależności od odległości od okna dostęp światła także się zmienia i często przy karmidłach, które znajdują się zwykle z daleka od okien ilość światła jest niewystarczająca do stymulacji pobrania paszy. Minimalne wymagania, które powinny być zapewnione w chlewni to oświetlenie zwierząt przynajmniej przez 8 godzin dziennie światłem o natężeniu ponad 40 luxów. W dwóch z wizytowanych chlewni intensywność światła w momencie badania była niższa, jednakże, aby zweryfikować te wyniki należałoby prowadzić ciągły pomiar natężenia światła w różnych punktach przez 24 godziny.

Kolejnym ważnym parametrem, który nie został spełniony w badanych gospodarstwach jest przepływ powietrza. Często zapomina się, że jest to potencjalny wektor patogenów [Wenke i in., 2018]. Prawidłowa cyrkulacja powietrza pomaga hodowcy utrzymywać prawidłowe normy stężenia gazów i pyłów w pomieszczeniu inwentarskim. To przekłada się bezpośrednio na zdrowie zwierząt. W ten sposób można też skutecznie zredukować występowanie chorób wirusowych płuc u świń [Dee i in., 2012]. Urządzenia takie jak wentylatory charakteryzują się różną mocą i nie zawsze jest ona dobrana prawidłowo biorąc pod uwagę zmiany pór roku. Umieszczenie wentylatorów w sufitach często powoduje, że bezpośrednio pod nimi przepływ powietrza jest bardzo szybki

i znacząco przekracza zalecenia, natomiast w miejscach oddalonych przepływ powietrza jest zerowy. Może to prowadzić do nadmiernego gromadzenia się szkodliwych odorów i gazów. Poziome stężenia gazów takich jak dwutlenek węgla, amoniak, siarkowodór oraz metan w badanych chlewniach nie przekraczał jednak zalecanych norm, bez względu na to czy świnie utrzymywane były na ściółce czy na rusztach. Na ilość emisji gazów wpływa wiele czynników środowiskowych i technicznych. Należą do nich: temperatura pomieszczeń, wilgotność, prędkość ruchu powietrza, wielkość dostępnej powierzchni, rodzaj posadzki, stosowanie ściółki i jej rodzaj, konstrukcja systemu wentylacji czy sposób postępowania z obornikiem. Elementy te mogą być charakterystyczne dla danego systemu utrzymania. Można więc stwierdzić bezpośrednią zależność emisji domieszek gazowych od systemu utrzymania [Aarnink, 1997; Tymczyna i in., 2004, 2007, 2009]. Osada i Fukumoto [2001] wymieniają redukcję emisji gazów jako jeden z najistotniejszych kierunków rozwoju systemów i technologii produkcji trzody w przyszłości. Podobne założenia przyjęto dla zrównoważonego rozwoju produkcji trzody chlewnej. McCrory i Hobs [2001] oraz Sheridan i in. [2002], klasyfikują rozwiązania techniczne ograniczające uwalnianie amoniaku, tlenków azotu czy odorów jako niezbędne wyposażenie chlewni. Od dawna starano się zwalczyć wysokie stężenia szkodliwych gazów w budynkach inwentarskich. Hodowcy w tym czasie skupiali się na oddziaływaniu amoniaku czy siarkowodoru na zdrowie i produktywność świń, zapominając o skutkach środowiskowych. Usiłowano wykorzystywać związki mineralne i organiczne, które wpływały korzystnie na stan sanitarny. Zamiast słomy do ścielenia wprowadzano torf, korę czy ściółkę leśną [Tymczyna in., 2010]. Na przestrzeni lat w redukcji emisji gazów, stosuje się rozwiązania technologiczne np. filtrację powietrza z chlewni z wykorzystaniem złóż organicznych. W Danii dzięki zmniejszeniu koncentracji białka w paszy o około 24 %, ograniczono emisję amoniaku od 28% do nawet 79%, bez obniżenia parametrów produkcyjnych [Grela i Czech, 2010].

Kolejnym badanym aspektem dobrostanu była obserwacja zachowań, liczba zdarzeń występująca w stadzie oraz ocena kliniczna zwierząt. Obserwacje wykazały, że najczęstszym obiektem zainteresowania zwierząt jest inny osobnik przebywający z nim w kojcu. Częściej obserwowano jednak zabawę między osobnikami niż zachowania agresywne. Przy ocenie dobrostanu dobrym narzędziem jest punktacja urazów i uszkodzeń skóry [Turner i in., 2006]. Jedynie na 3 gospodarstwach nie obcinano świniom ogonków, ale tylko na dwóch farmach zaobserwowano pojedyncze ślady ich uszkodzenia (gryzienia).

Częstym problemem w produkcji trzody chlewnej jest obgryzanie ogonków. Występowanie tego typu zachowań może mieć różne podłoże tj.: zła dieta, niewłaściwy mikroklimat w pomieszczeniu inwentarskim, zwiększona obsada, genotyp, zły stan zdrowia oraz brak podłoża lub przedmiotów do manipulowania [Taylor i in., 2010; Wallgren, 2023]. Częściej na badanych farmach stwierdzano rany uszu, które na farmie nr 116 były wyjątkowo liczne. Występowanie niepożądanych zachowań można traktować za wskaźnik niskiego dobrostanu [Miotła, 1988]. Zmiany skórne na przedniej części ciała mogą wskazywać na częste walki między osobnikami. Obgryzanie ogonków stanowi problem dla dobrostanowych aspektów produkcji trzody chlewnej. Taylor i in. [2010] wyróżnili trzy różne formy gryzienia ogonków: dwustopniowe, nagłe-siłowe, obsesyjne. Dwustopniowe gryzienie ogona występuje, gdy świnie delikatnie manipulują ogonem innego osobnika, jeśli będzie to trwało dłuższy czas dojdzie do uszkodzenia skóry. Występowanie świeżej krwi może przyciągnąć inne świnie do gryzienia, a w konsekwencji prowadzić do zwiększonej agresji w stadzie oraz wystąpienia kanibalizmu w niektórych przypadkach [Schroder-Petersen i in., 2001]. Tej formie gryzienia można zapobiec dodając materiałów do manipulacji. Kolejną formę gryzienia można scharakteryzować jako ostry i szybki atak. Na wszystkich farmach występowały również nieliczne rany na ciele, a także zaobserwowano pojedyncze osobniki borykające się z kaszlem czy kichaniem. U stosunkowo wielu zwierząt obserwowano natomiast kulawizny i przepukliny, niektóre bardzo rozległe. Często można zaobserwować, że świnie muszą konkurować o dostęp do wody i paszy [Morrison i in., 2012]. Obsesyjne gryzienie ogona występuje zazwyczaj u jednego lub kilku osobników, takie zachowanie może być postrzegane jako forma stereotypii. Na 6 z 10 farm zaobserwowano stereotypie, które występowały najliczniej na farmie 114. Stereotypie definiuje się jako zrytualizowane, niefunkcjonalne, powtarzające się zachowania [Cronin i in., 1984]. Zwierzę, które ma silną motywację do zaspokojenia swoich potrzeb a nie może ich zaspokoić wpada w frustrację. Skutki frustracji mogą mieć odzwierciedlenie w zachowaniach zastępczych lub stereotypiach [Mason i in., 2006]. Niektóre stereotypie mogą być próbą zmniejszenia fizjologicznego stresu. Takie zachowania mogą prowadzić do zmniejszenia lęku i reagowania na szkodliwe bodźce z otoczenia, ponieważ zwierzę w ten sposób odwraca uwagę od źródła problemu. Natomiast jako pozytywny wskaźnik dobrostanu, może być uznawana zabawa między osobnikami [McCormick, 2012]. Zaangażowanie w zabawę wiąże się z obecnością pozytywnych stanów afektywnych i dlatego proponuje się, aby było

wskaźnikiem pozytywnego dobrostanu [Franchi i in., 2023]. Na badanych obiektach, szczególnie w gospodarstwie 114, stwierdzono liczne elementy zabawy podczas prowadzenia krótkich obserwacji. Niskie zaangażowanie w zabawę może świadczyć o niezaspokajaniu potrzeb zwierzęcia. Jednakże interpretacja zabawy zwierząt pozostaje trudna ze względu na złożoność czynników motywujących. Spinka i in. [2001] sugerują, że zwierzęta hodowane w warunkach, gdzie mogą wyrażać ekspresję zachowań związanych z zabawą są lepiej przygotowane do radzenia sobie w niekorzystnych sytuacjach. W produkcji trzody chlewnej takich sytuacji może być wiele jak np. odsadzenie, zmiana paszy, przeklasowanie - zmiana otoczenia, łączenie osobników w jednym kojcu, zmiana warunków panujących w chlewni. Zwierzęta z zachowanym dobrostanem będą bardziej odporne na czynniki stresowe, a hodowca w ten sposób zminimalizuje straty związane np. z brakiem przyrostów, niechęcią do eksplorowania nowego otoczenia, zainteresowanie urozmaiceń w kojcu itp.

Dyrektywa 2008/120 WE ustanawiająca minimalne normy ochrony świń mówi, że świnie utrzymywane grupowo powinny posiadać dostęp do ściółki lub materiałów eksploatacyjnych. Ogranicza to występowanie agresji i innych zachowań odbiegających od normy [EFSA, 2007]. Brak materiałów do żerowania i manipulowania powoduje, że obiektem ich zainteresowań stają się osobniki przebywające w tej samej zagrodzie [Kelly i in., 2000]. Z aktualnie przeprowadzonych badań wynika, że gospodarstwa utrzymujące tuczniki na ściółce nie stosują dodatkowych wzbogaceń. Najczęściej spotykanym elementem wzbogacenia okazał się łańcuch, który jest zaliczany do materiałów marginalnych i wg. aktualnych ustaw nie jest elementem wystarczającym [Zalecenie Komisji UE 2016/336]. Obiekty wzbogacające mają wzbudzać stałe zainteresowanie, być dostarczane w odpowiednich ilościach oraz zachowywać czystość i higienę. Nowicki i in. [2017] przeprowadzili badanie na temat zachowań nietypowych i niebezpiecznych tuczników utrzymywanych w kojcach ze zróżnicowanym wzbogaceniem środowiska chowu, w którym stwierdzili, że stosowanie atrakcyjnego obiektu dla świń, zapewniającego dodatkowe wzbogacenia w chowie ściółkowym może przyczynić się jeszcze bardziej niż obecność samej ściółki do skrócenia czasu i częstotliwości występowania niepożądanych zachowań u tuczników. Do materiałów optymalnych zaliczana jest słoma, w systemach rusztowych nie jest łatwo ją wprowadzić, ponieważ może być jedną z przyczyn zablokowania systemu obornika [Wallgren i in., 2016]. Wzbogacenia środowiska powinny

stymulować systemy wzrokowe, somatosensoryczne i węchowe zwierząt, a główną ideą jest to, aby obiekty wprowadzane posiadały aspekty nowości [Nithianantharajah i in., 2010]. Biorąc pod uwagę, że świnie mogą stracić zainteresowanie nowym przedmiotem w ciągu kilku dni [Ernst i in., 2018], kluczowe znaczenie ma podtrzymywanie zainteresowania poprzez częstą wymianę lub odnawianie urozmaicenia. Jak twierdzi Van de Werd i in. [2003] zapach, żucie i odkształcanie się przedmiotów to cechy, które przyciągają zwierzęta na początku, jednak zniszczalność i jadalność wzbogacenia mogą zatrzymać je na dłuższy czas. W gospodarstwach utrzymujących tuczniaki na ściółce można zauważyć, że nie występują tam stereotypy, chociaż nie zostały zastosowane dodatkowe wzbogacenia. Natomiast w gospodarstwie 116, które utrzymywało tuczniaki na rusztach, zastosowano różne urozmaicenia tj.: łańcuchy, lizawki, elementy plastikowe, pasy parciane, które również wykluczyły występowanie stereotypii. Najwięcej zachowań agresywnych zauważono w gospodarstwie 105, które posiadało kojce wyposażone tylko w łańcuchy jako element dodatkowy. Na fermach 104 i 110 nie zastosowano wzbogaceń w kojcach, zanotowano również występowanie zachowań agresywnych jak i stereotypicznych.

Bioasekuracja jest podstawowym narzędziem ochrony gospodarstwa i zwierząt przed patogenami. Z wyników przedstawionych na wykresie 1 można wnioskować, że wszystkie gospodarstwa stosują bioasekuracje. Natomiast nie spełniają jej wszystkich elementów. W związku występowania afrykańskiego pomoru świń (ASF) zaszła konieczność weryfikacji podejścia hodowców do problemu rozprzestrzeniania się chorób zakaźnych [Pejsak i Piekut, 2018; Flis 2019]. Wirus bytuje w środowisku naturalnym na obszarach, na których pojawiły się dziki, przede wszystkim w tkankach martwych zwierząt jak również w różnego rodzaju wydzielinach i wydalinach [Thomson 1985, Pejsak i in. 2018, Flis, 2019, Morelle i in., 2019]. Z racji, że może bytować w odchodach zwierząt, mogą występować sytuacje, że będzie się także znajdował w ściółce lub paszy dla zwierząt, przygotowywanej i przechowywanej w warunkach polowych [Guinat i in., 2016]. Elementy bioasekuracji jakie nie zostały spełnione u ankietowanych rolników to: zamontowanie siatki w drzwiach i oknach, maty dezynfekcyjne na wejściu do chlewni i wjeździe na fermę, opłotowanie terenu oraz zastosowanie księgi wejść i wyjść. Przyczyną tego mogą być koszty związane z zakupem materiałów, na które dofinansowanie nie pokrywa wszystkich kosztów oraz brak czasu na prowadzenie dokumentacji.

8. Wnioski

1. Fermy utrzymujące trzodę chlewną posiadają zróżnicowany poziom dobrostanu.
2. Najczęstszym występującym problemem jest utrzymanie odpowiedniego mikroklimatu w budynkach inwentarskich zgodnie z zalecanymi normami.
3. W stadach, w których nie obcinano ogonków prosiętom nie występowało gryzienie ogonków przez inne osobniki.
4. Na gospodarstwach utrzymujących tuczniaki na rusztach, nie stosując wzbogaceń w kojach, występowało zjawisko stereotypii oraz agresji.
5. Niektóre gospodarstwa nie stosują wszystkich elementów bioasekuracji.

9. Bibliografia

1. Aarnink A.J.A. (1997) Ammonia emission from houses for growing pigs as affected by pen design, indoor climate and behaviour. Ph.D. thesis Agricultural University Wageningen
2. Barłowska J., Wolanciuk A, Idec J. (2017) Rolnictwo ekologiczne w Polsce na tle Unii Europejskiej i świata, Przegląd Hodowlan AGRO 2, 1-4
3. Barnabe J., Pandorfi H., Gomes N., Ameida G., Guiselini C. (2020) Performance and welfare of finishing pigs subjectet to climatecontroled environments and supplementary lighting. Scientific Paper, Agricultural Building and Environment 40 (3)
4. Beattie, V.E., O' Connell, N.E., Mech, B.W. (2000) Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pig. Livestock Production Science 65: 71–79
5. Benson G.J., Rollin B.E. (2004) The well-being of Farm Animals. Challenges and Solutions, Backwell Publishin Print ISBN:9780813804736 Online ISBN:9780470344859 DOI:10.1002/9780470344859
6. Bieńkowski J. (2010) Regionalne zróżnicowanie emisji amoniaku w polskim rolnictwie w latach 2005– 2007. *Fragm. Agron* 27(1): 21–31
7. Blandford D. (2006) *Animal Welfare*, Choices 1(3): 195-198
8. Broom D.M. (1996) Animal welfare defi ned in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agr. Scand. Animal Science, Supplement* 27: 2-28
9. Broom D.M. (1986) Indicators of poor welfare. *British Veterinary Journal* 42 (6): 524-526
10. Buczyńska A., Szadkowska-Stańczyk I. (2010) Problemy higieny pracy i zagrożenia zdrowotne towarzyszące intensywnej produkcji trzody chlewnej
11. Carroll, J.A., Burdick, N.C., Chase, C.C., Coleman, S.W., Spiers, D.E. (2012) Influence of environmental temperature on the physiological, endocrine, and immune responses in livestock exposed to a provocative immune challenge. *Domestic Animal Endocrinology* 43: 146–153
12. Cronin G.M.,Wiepkema P.R. (1984) An analysis of stereotyped behaviour in tethered sows. *Annales de recherches veterinaires* 15: 263–270
13. Czajkowski Z. (1971) *Zoohigiena ogólna*. PWRiL, Warszawa

14. Dee S., Cano J. P., Spronk G., Reicks D., Ruen P., Pitkin A., Polson D. (2012) Evaluation of the Long-Term Effect of Air Filtration on the Occurrence of New PRRSV Infections in Large Breeding Herds in Swine-Dense Regions 4 (5): 654-662
15. Dolatowski Z.J., Jachacz L., Nowaczyk A., Skwarek M., Solska E., Wójciak K., Kołożyn-Krajewska D., Szydłowska A., Zielińska D., Neffe-Skocińska K., Krajmas P. (2011) Ekologiczne metody przetwórstwa mięsa i wyrobu produktów mięsnych bez stosowania dodatków azotanów i azotynów z uwzględnieniem wydłużania trwałości przechowalniczej tych produktów, Sprawozdanie z badań podstawowych na rzecz rolnictwa ekologicznego w roku 2011, KTMiZJ, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
16. Duncan I.J.H (1996) Animal welfare defined in terms of feeling. Acta Agriculturae Scandinavica Animal Science, Supplement 27: 29-35
17. Ernst, K., Ekkelboom, M. Kerssen, N., Smeets, S., Sun, Y., Yin, X. (2018) Play behavior and environmental enrichment in pigs. WUR 1-59
18. Farm Animal Welfare Council (1992) FAWC updates the five freedoms Veterinary Record 17: 357
19. Farm Animal Welfare Council (1993) Second Report on Priorities for Research and Development in Farm Animal Welfare. Londres: DEFRA
20. Flis M. (2019) Afrykański pomór świń – fakty, mity, rzeczywistość, Życie Weterynaryjne 94: 199-202
21. Flis M. (2019) Biologia, reprodukcja i demografia dzików w realiach wzmożonego odstrzału ze względu na występowanie wirusa afrykańskiego pomoru świń, Życie Weterynaryjne 94: 149-153
22. Główny Urząd Statystyczny GUS (2023) Pogłowie świń według stanu w grudniu 2022
23. Grell i Czech, (2010) European Environment Agency. Report of European Environment Agency, Kopenhaga, Dania
24. Guinat C., Gogin A., Blome S., Keil AG., Pollin R., Pfeiffer D.U., Dixon L. (2016) Transmission routes of African swine fever virus to domestic pigs: current knowledge and future research directions, Veterinary Record 3: 262-266

25. Hanczakowska E., Świątkiewicz M. (2015) Zastosowanie nasion bobowatych w mieszankach z produktami rzepakowymi jako zamiennika śruty sojowej w żywieniu świń, *Wiadomości Zootechniczne* 3: 163–172
26. Herbut E., Walczak J. (2004) Wpływ środowiska na dobrostan zwierząt, *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 73: 19-40
27. Hermanowicz W. (1984) *Chemia sanitarna*, Arkady. Warszawa
28. Janus M., Więcek J., Rekiel A., Batorska M. (2017) Parametry rzeźne świń żywionych systemem na sucho lub mokro, *Nowoczesna hodowla a dobrostan zwierząt*
29. Jaros A. (2021) Co słyszą świny ? Wpływ hałasu na trzodę chlewną. (www.kalendarzrolnikow.pl)
30. Kelly H.R.C., Bruce, J.M., English, R.R., Fowler V.R., Edwards, S.A. (2000) Behaviour of 3 week weaned pigs in straw-flow, deep straw and flat desk housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 68: 269–280
31. Kowalski A. (2005) Stereotypie jako wskaźnik dobrostanu zwierząt. *Medycyna Weterynaryjna* 61: 1335–1339
32. Kralik G., Tolusic Z., Margeta V., Kralik I., Gajcevic Z. (2006) Economic analysis of pig meat production with respect to different housing systems of pigs, 98th EAAE Seminar, *Marketing Dynamics within the Global*
33. Kołacz R. (2017) *Wybrane aspekty dobrostanu w chowie i hodowli trzody chlewnej*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa
34. Kołacz R. (2006) *Higiena i dobrostan zwierząt gospodarskich*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, Wrocław
35. Kondracki S., Rekiel A., Górski K. (2014) *Dobrostan trzody chlewnej*, Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa
36. Kotarbińska M., Szymona K., Witczak F. (2009) Obserwacje nad sposobem podawania wody w żywieniu tuczników, *Zeszyty problemowe postępów nauk rolniczych*
37. Kurek A. (2016) Ile wody dla świń ? (www.topagrar.pl)
38. Lewandowski E. (2008) Dobrostan i ekonomia, *Farmer*, 18 (www.farmer.pl)

39. Liu, F., Zhao, W., Le, H.H., Cottrell, J.J., Green, M.P., Leury, B.J., Dunshea, F.R., Bell A.W. (2022) Review: What have we learned about the effects of heat stress on the pig industry? *Animal* 16: 100349
40. Ludwiczak A, Kasprowicz-Potocka M, Zaworska-Zakrzewska A, Składanowska-Baryza J, Rodriguez-Estevéz V, Sanz-Fernandez S, Diaz-Gaona C, Ferrari P, Pedersen LJ, Couto MYR, Revilla I, Sell-Kubiak E. (2023) Husbandry practices associated with extensification in European pig production and their effects on pork quality. *Meat Sci.* 2023 Dec; 206:109339. doi: 10.1016/j.meatsci.2023.109339
41. Łyczyński A., Pospiech E., Urbaniak M. (2003) Nutritional factors modifying pork quality. *Animal Science Papers and Reports* 21(1): 93-107
42. Maes, D., Pluym, L., Peltoniemi, O. (2016) Impact of group housing of pregnant sows on health. *Porcine Health Management* 2 (17): 1-7
43. Malak-Rawlikowska A., Gębska M., Spaltabaka E. (2010) Społeczne i prawne aspekty podwyższenia norm dobrostanu bydła mlecznego w wybranych krajach europejskich i w Polsce, *Roczniki Nauk Rolniczych. Seria G*, t. 97, z. 1: 28-42
44. Makles Z., Domański W. (2008) Odory w środowisku pracy rolnika-hodowcy. Źródła, zagrożenia i usuwanie. *Bezpieczeństwo Pracy: nauka i praktyka* 2: 10–13
45. Makała H. (2019) Charakterystyka żywności ekologicznej pochodzenia zwierzęcego i czynników jej wyboru przez konsumentów, *Przemysł Spożywczy* 73: 33-38
46. McCormick, W. (2012) Recognising and Assessing Positive Welfare: Developing Positive Indicators for Use in Welfare Assessment. In *Proceedings of the Measuring Behavior*, Utrecht, The Netherlands, 28–31 Spink, A.J., Grieco, F., Krips, O.E., Loijens, L.W.S., Noldus, L.P.J.J., Zimmerman, P.H., Eds.; pp. 241–243.
47. McCrory D.F., Hobbs P.J. (2001) Additives to reduce ammonia and odor emissions from livestock wastes: a review. *J. Environ. Qual.*, 30 (2): 345–355
48. Mason, G., Rushen, J. (2006) Stereotypic behaviour in captive animals: Fundamentals and implications for welfare and beyond. In *Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare*, 2nd ed.; CABI: Cambridge, UK, pp. 326–356
49. Miotła, D.M. (2011) Historia nauki o dobrostanie zwierząt. *Acta Biotheoretica* 59: 121–137

50. Miotła, D.M. (1988) Naukowa ocena dobrostanu zwierząt. *Applied Animal Behaviour Science* 20: 5–19
51. Morelle K., Jezek M., Licoppe A., Podgórski T. (2019) Deathbed choice by ASF-infected wild boar can help find carcasses, *Transbound Emerging Diseases*, doi: 10.1111/tbed.13267
52. Morrison, R.S.; Johnston, L.J.; Hilbrands, A.M. (2012) Relations among Posttraumatic Stress Disorder, Comorbid Major Depression, and HPA Function: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Psychology Review* 107: 157–161
53. Moskal M., Michalska G. (2017) Preferencje konsumentów związane z zakupem i spożywaniem mięsa, *Wiadomości Zootechniczne* 4: 10-21
54. Murawska A. (2016) Uwarunkowania postaw konsumentów wobec produktów mięsnych, *Zeszyty Naukowe SGGW*, 113: 159-171
55. Myczko A. (2005) Wymogi prawne w zakresie ochrony środowiska w produkcji trzody chlewnej. Prowadzenie i rozwój gospodarstw specjalizujących się w produkcji żywca wieprzowego w aspekcie racjonalizacji wykorzystania podstawowych czynników produkcji i zgodnie z wymogami UE. POLnet, ADT Projekt, PIWet, Poznań 2005
56. Nithianantharajah, J.; Hannan, A.J. (2006) Enriched environments, experience-dependent plasticity and disorders of the nervous system. *Nature Reviews Neuroscience* 7: 697–709
57. Nowak, P., Kasprowicz-Potocka, M., Zaworska, A., Nowak, W., Stefańska, B., Sip, A., W. Grajek, W. Juzwa, M. Taciak, M., Barszcz, A. Tuśnio, K. Grajek, J. Foksowicz-Flaczyk & A. Frankiewicz (2017) The effect of eubiotic feed additives on the performance of growing pigs and the activity of intestinal microflora. *Archives of Animal Nutrition*, 71(6): 455-469
58. Nowak P., Kasprowicz-Potocka M., Zaworska A., Nowak W., Stefańska B., Sip A., Grajek W., Grajek K., Frankiewicz A. (2019) The effect of combined feed additives on growing pigs' performance and digestive tract parameters, *Annals Animal Science*, Volume 19 (3): 1–13.
59. Nowakowicz-Dębek B, Wlazło U, Stasińska B, Krzaczek P, Bis-Wencel H, Wnuk W. (2016) Stężenie amoniaku w pomieszczeniach hodowlanych w trakcie tuczu trzody chlewnej, t. 34, nr 4

60. Nowicki J., Schwarz T., Pabiańczyk M., Tuz R., Małopolska M. (2017) Zachowania nietypowe i niebezpieczne tuczników utrzymywanych w kojcach ze zróżnicowanym wzbogaceniem środowiska chowu, Nowoczesna hodowla a dobrostan zwierząt
61. Osada T., Fukumoto Y. (2001) Development of a new dynamic chamber system for measuring harmful gas emissions from composting livestock waste. *Water Science and Technology* 44 (9): 79-86
62. Paschma J., Wawrzyński M. (2007) Effect of using herbs in pig diets on growth parameters, carcass traits and dietetic value of pork. *Polish Journal Natural Sciences* 4: 71-76
63. Pejsak Z. i Truszczyński M. (2013) Racjonalna antybiotykoterapia u zwierząt. *Życie weterynaryjne* 88, 05, 359-361
64. Pejsak Z., Piekut J. (2018) Afrykański pomór świń nowe doświadczenia w zwalczaniu choroby, Platforma Edukacyjna Project System. Skierniewice.
65. Pejsak Z., Romanowski R., Niemczuk K., Truszczyński M. (2018) Dziki jako rezerwuar i źródło transmisji wirusa afrykańskiego pomoru do świń, *Życie Weterynaryjne* 93: 224-227
66. Pexas, G.; Mackenzie, S.G.; Jeppsson, K.H.; Olsson, A.C.; Wallace, M. (2021) Kyriazakis, I. Environmental and economic consequences of pig-cooling strategies implemented in a European pig-fattening unit. *Journal of Cleaner Production* 290, 125784
67. Pietrzak S. (2006) Metoda inwentaryzacji emisji amoniaku ze źródeł rolniczych w Polsce i jej praktyczne zastosowanie. *Woda Środowisko Obszary Wiejskie* 6, 1 (16): 319–334
68. Pisula W. (1999) Dobrostan zwierząt użytkowych, wybrane zagadnienia psychologii zwierząt, *Przegląd hodowlany*, nr 1: 1-3. Sossidou E. (red.) 2004. *Farm Animal Welfare, Environment & Food Quality interaction studies*, National Agricultural Research Foundation, Giannitsa.
69. Połom A., Baryłko-Piekielna N. (2004) Analiza czynników decydujących o preferencjach polskich konsumentów mięsa wieprzowego, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 3(40): 7-23

70. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie minimalnych warunków utrzymywania poszczególnych gatunków zwierząt gospodarskich (Dz. U. nr 56, poz. 344).
71. Schröder-Petersen, D.L., Simonsen, H.B. (2001) Tail biting in pigs. *The Veterinary Journal* 162: 196–210
72. Sheridan B., Curran T., Dodd V. (2002) Biofiltration of odour and ammonia from a pig unit – a pilot-scale study. *Biosystems Engineering* 82 (4): 441–453
73. Spínka, M.; Newberry, R.C., Bekoff, M. (2001) Mammalian play: Training for the un-expected. *The Quarterly Review of Biology* 76: 141–168
74. Śliwowski L. (1996) *Mikroklimat w mieszkaniu*. COIB, Warszawa
75. Taylor, N.R.; Main, D.C.J.; Mendl, M.; Edwards, S.A. (2010) Tail-biting: A new perspective. *The Veterinary Journal* 186: 137–147
76. Tarasiuk K. (2010) Kulawizny- przyczyny upadków loch. *Hoduj z głową- świnie 2*: 18-20
77. Thomson G.R. (1985) The epidemiology of African swine fever: the role of free-living hosts in Africa, *Onderstepoort Journal Veterinary Research* 52: 201-209
78. Trifanov A. V., Gerasimova O. A., Ivanov S. I., Tihonov E. A., Bazyikin V. I. (2022) Automated air dehumidification system for pigsty. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 997(1): 012128
79. Turner, S.P., White, I.M.S., Brotherstone, S., Farnworth, M.J., Knap, P.W., Penny, P., Mendl, M., Lawrence A.B. (2006) Heritability of post-mixing aggressiveness in grower-stage pigs and its relationship with production traits. *Animal Science* 82: 615–620
80. Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A., Saba L. (2004) Biological treatment of laying house air with open biofilter use. *Polish Journal of Environmental Studies* 13 (4): 425–428
81. Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A., Drabik A. (2007) The effectiveness of various biofiltration substrates in removing bacteria, endotoxins, and dust from ventilation system exhaust from a chicken hatchery. *Poultry Science* 86: 2095–2100
82. Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A., Drabik A., Skórska Cz., Sitkowska J., Cholewa G., Dutkiewicz J. (2007) Efficacy of a novel biofilter in hatchery

- sanitation: II. Removal of odorous pollutants. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine* 14: 151–157
83. Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A., Drabik A. (2009) Wpływ systemu utrzymania świń na emisję gazowych zanieczyszczeń powietrza. *Przemysł Chemiczny* 88 (5): 574–578
84. Tymczyna L., Chmielowiec-Korzeniowska A., Drabik A., Raczyńska J. (2010) Biofiltracja lotnych związków organicznych (LZO) powietrza odlotowego tuczarni. *Przemysł Chemiczny* 89 (4): 567–573
85. Wallgren P. (2023) Impact of feed, light and access to manipulating material on tail biting in pigs with intact tails. National Veterinary Institute, SVA and Swedish University of Agricultural Sciences, SLU
86. Wallgren, T.; Westin, R.; Gunnarsson, S. (2016) A survey of straw use and tail biting in Swedish pig farms rearing undocked pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica* 58(1): 84
87. Wardal W. i Łochowski B. (2010) Oświetlenie naturalne i sztuczne w budynkach inwentarskich na przykładzie chlewni. Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie
88. Wenke C., Pospiech J., Reutter T., Altmann B., Truyen U., Speck S. (2018) Impact of different supply air and recirculating air filtration systems on stable climate, animal health, and performance of fattening pigs in a commercial pig farm. *Pols One* 13 (3): e0194641
89. Wytyczne dotyczące stosowania materiałów wzbogacających środowisko dla świń (www.wetgiv.gov.pl)
90. Wojtaszczyk B. (2015) Oświetlenie w budynkach dla trzody chlewnej (www.farmer.pl)
91. Van de Weerd, H.A.; Docking, C.M.; Day, J.E.L.; Avery, P.J.; Edwards, S.A. (2003) A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 84: 101–118
92. Vande Pol K., Grohmann N., Weber T., Ritter M., Ellis M. (2022) Effect of drinker type on water disappearance of nursery pigs. *Translation Animal Science* 6(1): 1-7

93. Varley M.A. (2004) Alternatives to antibiotics growth promoters for post-weaned piglets. In: Proceedings of the Pig Veterinary Society Meeting. The Pig Journal 54: 161- 167
94. Zhang Y., Zhang W., Wu C., Zhu F., Li Z. (2023) Prediction Model of Pigsty Temperature Based on ISSA-LSSVM 13 (9): 1710
95. Ziemiński M. (2023) Prawidłowe żywienie świń. Co zrobić, aby osiągnąć sukces w hodowli (www.okiemrolnika.pl)
96. Żelazny H. (2008) Warunki oświetlenia a bezpieczeństwo pracy w eksperymentalnym bezokiennym budynku inwentarskim. Problemy Inżynierii Rolniczej 2: 115–121
97. <https://mieso.com.pl/aktualnosci/oczekiwania-klienta-vs-oczekiwania-konsumenta-wyzwania-na-ryнку-branzy-miesnej/>

10. Spis tabel, rycin i wykresów

10.1. Tabele

Tabela 1 Potrzeby, wymagania i oczekiwania konsumentów. (https://mieso.com.pl/aktualnosci/oczekiwania-klienta-vs-oczekiwania-konsumenta-wyzwania-na-ryнку-branzy-miesnej/)	9
Tabela 2. Średnie wymagania mikroklimatu w pomieszczeniach dla tuczników.	19
Tabela 3 Minimalne warunki dobrostanu	29
Tabela 4 Maksymalne stężenie gazów (ppm).....	29
Tabela 5. Dane podstawowe gospodarstw	32
Tabela 6 Karmidła i poidła	34
Tabela 7. Średnie wyniki pomiarów wybranych parametrów mikroklimatu	36
Tabela 8. Średnia koncentracja gazów w chlewniach	36
Tabela 9. Unikanie i manipulacje (liczba zdarzeń).....	37
Tabela 10. Obserwacja zachowań (liczba zdarzeń)	38
Tabela 11. Ocena kliniczna (liczb a zdarzeń).....	39
Tabela 12. Wzbogacenia w kojach	42

10.2. Ryciny

Ryc. 1 Kampanie negatywne (źródło: https://zdrowepasje.pl/zdrowie/szkodliwe-produkty/mieso-antybiotyki-w-miesie).	10
Ryc. 2 Kampanie negatywne (źródło: Compassion Polska / mat. pr.)	10
Ryc. 3 Kampanie negatywne (źródło: Compassion Polska / mat. pr.)	11
Ryc. 4 Działania na rzecz poprawy dobrostanu (źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy)	14
Ryc. 5 System żywienia ad libitum (https://www.rynek-rolny.pl/artukul/podpowiadamy-jak-wybrac-automaty-paszowe-pasniki-i-karmniki-dla-trzody-chlewnej,3.html#google_vignette).....	17
Ryc. 6 Przykład materiału marginalnego (www.wetgiw.gov.pl)	22
Ryc. 7 Słoma w podajniku (www.wetgiw.gov.pl).....	23
Ryc. 8 Fragment ankiety (1)	28
Ryc. 9 Fragment ankiety (2)	28
Ryc. 10 Multimetr.....	30
Ryc. 11 Miernik stężenia gazów	30
Ryc. 12 Utrzymanie na rusztach (źródło: projekt mEATquality).....	32
Ryc. 13 Utrzymanie na ściółce (źródło: projekt mEATquality).....	33
Ryc. 14 Przykład karmidła dla świń (źródło: projekt mEATquality).....	34
Ryc. 15 Przykład karmidła dla świń (źródło: projekt mEATquality).....	35
Ryc. 16 Przykład karmidła dla świń (źródło: projekt mEATquality).....	35
Ryc. 17 Eksploracja ścienny (źródło: projekt mEATquality).....	37
Ryc. 18 Osobniki z krótkimi ogonkami (źródło: projekt mEATquality)	40
Ryc. 19 Poranione uszy (źródło: projekt mEATquality)	40
Ryc. 20 Rany na ciele – pogryziony ogon (źródło: projekt mEATquality).....	41
Ryc. 21 Przepuklina (źródło: projekt mEATquality).....	41
Ryc. 22 Wzbogacenia- elementy plastikowe (źródło: projekt mEATquality).....	42
Ryc. 23 Zmiana obuwia (źródło: projekt mEATquality).....	44
Ryc. 24 Maty wjazdowe (źródło: projekt mEATquality).....	44
Ryc. 25 Opłotowanie (źródło: projekt mEATquqlity).....	45

10.3. Wykres

Wykres 1 Bioasekuracja	43
------------------------------	----

