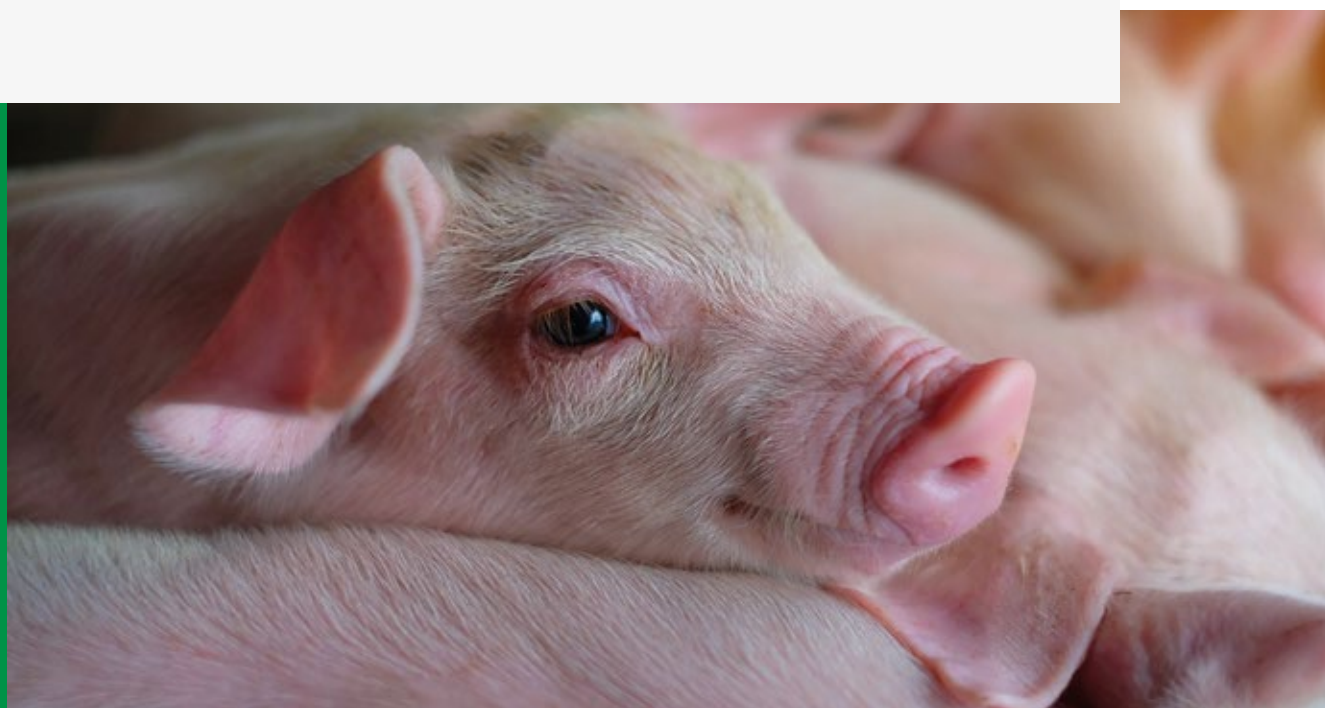


# Spis treści

02	Wstęp
08	Zdrowie zwierząt i bioasekuracja stada
13	Genetyka i rozród
16	Żywnienie
23	Jakość wieprzowiny
30	Warunki utrzymania
38	Mikroklimat pomieszczeń inwentarskich
50	Ochrona środowiska w chowie świń





# Wstęp

Krajowa produkcja trzody chlewnej dawno temu przestała być działalnością łatwą i dobrze popłatną dla każdego rolnika. Od dawna hodowcy narzekali tu na przysłowiowe już, świńskie górki i dołki, a także fluktuujące ceny pasz i finalną dochodowość. Jakby tego było mało od 2014 r. sektor dotknęła kolejna z plag, a mianowicie ASF. Dziś to już 1836 potwierdzonych przypadków choroby i 108 jej ognisk. Mimo ciągle rosnącej komplikacji i złożoności zagadnień chowu świń, całkiem spora grupa hodowców dość sprawnie radzi sobie z uzyskiwaniem odpowiedniej efektywności ekonomicznej produkcji, choć mogłaby ona być ich zdaniem dużo wyższa. Jak zatem uzyskać taki efekt? Jak zwykle nie ma jednej recepty, tak jak nie ma dwóch identycznych gospodarstw. Z pewnością jednak istnieją wspólne kierunki, którymi należy podążać, aby taką efektywność zagwarantować sobie na lata. Wzrost skali i koncentracji produkcji, pogłębianie wiedzy i doświadczenia, wdrożenie systemów wysokiej jakości, rachunek ekonomiczny i optymalizacja kosztów jednostkowych, wydają się być tu niezbędne i będą kosztować hodowcę dużo wysiłku.

Jak zwykle warto na początku określić skąd przychodzimy i w którym miejscu jesteśmy. Posłużą nam do tego ostat-

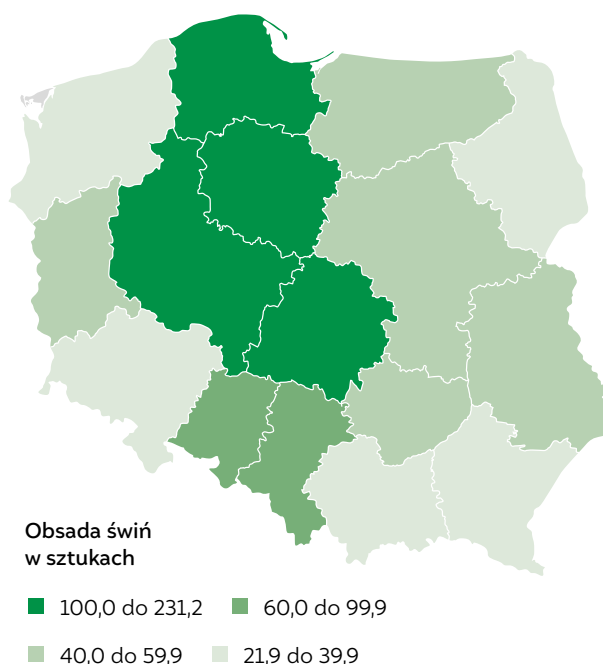
nie, dostępne dane GUS (2016, 2017). I tak wśród przeszło 1,4 mln krajowych gospodarstw utrzymuje się trend spadkowy w liczbie gospodarstw prowadzących chów i hodowlę zwierząt gospodarskich. Ich udział w ogólnej liczbie gospodarstw zmniejszył się z ok. 56% w 2013 r. do ok. 51% w 2016 r. Jednocześnie, stale rośnie koncentracja produkcji obsady i w latach 2013/16 na 100 ha UR zwiększyła się ona o 2 DJP, przyjmując średnią wartość dla pojedynczego gospodarstwa na poziomie 13,1 DJP w 2016 r. w stosunku do 11,5 DJP w 2013 r. Niestety wiąże się to ze spadkiem liczby gospodarstw (4%), a zwłaszcza tych utrzymujących świnię. Spadek ten wyniósł w omawianym okresie prawie 38%. Obsada trzody chlewnej na 1 gospodarstwo utrzymujące ten gatunek wzrosła o prawie 23 sztuki. Na początku czerwca 2017 r. pogłowie trzody chlewnej wynosiło w Polsce 11 352,7 tys. sztuk i utrzymywane było w 172,2 tys. gospodarstwach (w 2013 r. – 278,4 tys.). Wyniki badań GUS wykazały, że 0,3% krajowego pogłowia świń znajdowało się w gospodarstwach posiadających 1-2 sztuki. W jednostkach posiadających 3–9 szt. trzody chlewnej – 2,3%, w gospodarstwach z 10–49 szt. trzody chlewnej – 14,4%, w jednostkach utrzymujących 50–99 szt. trzody chlewnej – 10,8%, w gospodarstwach posiadających 100–199 sztuk świń – 10,9% a najwięcej pogłowia świń – 61,4% znajdo-

wało się w gospodarstwach utrzymujących 200 i więcej sztuk. Te same badania w odniesieniu do loch wykazały, że 9,9% ich pogłowia znajdowało się w gospodarstwach posiadających 1-2 lochy, 24,1% pozostawało w posiadaniu jednostek z 3-9 lochami, 27,4% – w jednostkach posiadających 10–49 loch, a 38,5% – w jednostkach utrzymujących 50 i więcej loch. Pod względem dyslokacji pogłowia od lat zachowany jest status quo z dominacją województw wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego, łódzkiego i pomorskiego (rys. 1), choć widoczne są też zmiany, zwłaszcza po okresie zwalczania Aujeszky.

Tyle suche dane statystyczne, ale nie sposób odmówić sobie komentarza do nich. Jak podaje Eurostat, średnio w EU co dekadę liczba ferm świń redukuje się o 10%, bez większej zmiany samego pogłowia, to jednak dane krajowe zaledwie z kilku ostatnich lat są zatrważające. Jeśli prześledzimy ten proces na przykładzie tabeli 1, to widać, że pierwsza redukcja liczby gospodarstw o 50% nastąpiła w latach 2001-11, ale następna już między 2011 r. a 2016 r. Tylko w ostatnim roku kolejne 2 tys. gospodarstw zgłosiło zaprzestanie produkcji ze względu na niemożność dotrzymania wymogów bioasekuracji. Jak wylicza Eurostat największą koncentracją produkcji zwierzęcej cechuje się region północnej Brabancji (7,5 DJP/ha) oraz zachodniej Flandrii (6,04 DJP/ha), zatem daleko nam jeszcze do tego stanu (13,1 DJP/100 ha). Niemniej od wyjściowego 2001 r.,

kiedy to 23,6% pogłowia świń utrzymywane było w stadach powyżej 200 sztuk do aktualnego 61,4% pogłowia w tym przedziale wielkości, wydaje się zmianą epokową.

**Rysunek 1. Obsada świń na 100 ha (GUS, 2016)**

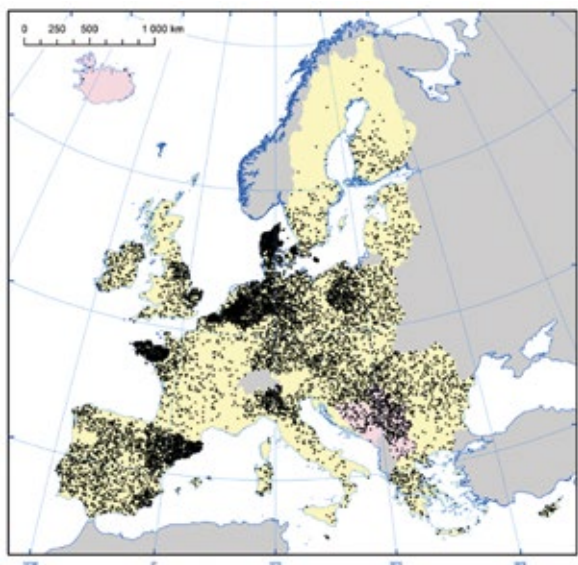


**Tabela 1. Zmiany skali i koncentracji produkcji świń w Polsce w latach 2001/2016.**

Wyszczególnienie	Liczba świń w stadzie						Wielkość produkcji (tys. szt.)
	1-9	10-49	50-199	200-399	400-999	>1000	
Rok 2001 – 679 tyś. gospodarstw							
% udział stad	22,2	31,2	23,0	4,7	3,6	15,3	16 300
Rok 2011 – 360 tyś. gospodarstw							
% udział stad	5,7	19,4	27,1	47,8			11 056
Rok 2016 – 172,2 tyś. gospodarstw							
% udział stad	2,6	14,4	21,7	61,4			11 352

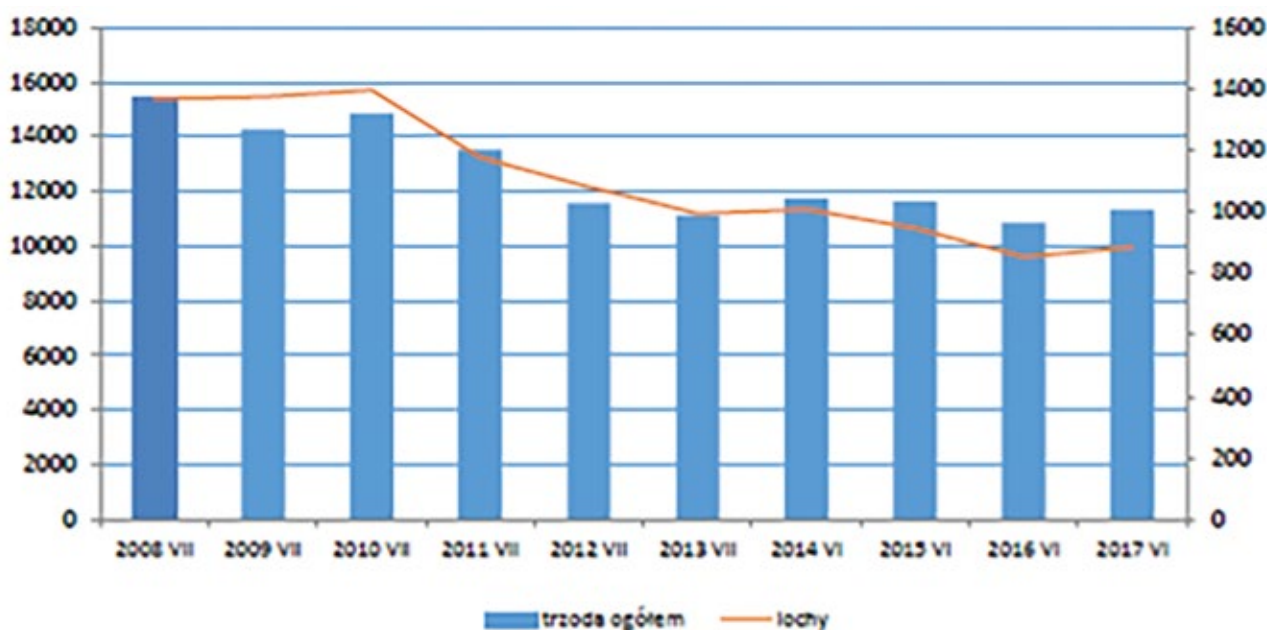
Statystyczny Polak konsumuje obecnie 41 kg wieprzowiny rocznie, podczas gdy w 2013 r. było to jeszcze 35,5 kg. Należałoby cieszyć się z tego wzrostu, lecz 30% tej konsumpcji zaspokajane jest przez importowany surowiec. Jeśli jeszcze dodamy, że w 2017 r. 6,2 mln szt. warchlaków zostało zaimportowanych z zagranicznych centrów hodowlanych, to zachodzi istotna wątpliwość o stan krajowej hodowli świń.

**Rysunek 2. Koncentracja pogłowia loch w UE (Eurostat, 2017).**



Wydaje się, że spór o tucz otwarty i zamknięty rozgorzał na dobre, nie tylko wśród naukowców, doradców, ale i też samych hodowców. Każdej ze stron nie sposób odmówić racji w przytaczanych argumentach za i przeciw. Ograniczone ryzyko, koszty i łatwość pozyskania materiału, skutkują rosnącym importem, głównie duńskich zwierząt. Z drugiej strony, rosnące uzależnienie od zagranicznych centrów genetycznych i likwidacja krajowej hodowli zarodowej, stanowią poważne wyzwanie. Analogiczną sytuację przechodziła krajowa hodowla drobiu na przełomie lat 60/70 ubiegłego wieku. Jak w każdej hodowli na uzyskiwane efekty i opłacalność, wpływ mają zarówno czynniki genetyczne, jak i środowisko. To ostatnie w klasycznym ujęciu podzielić należy na żywienie i utrzymanie. Niezależnie czy mówimy o cyklu otwartym, czy zamkniętym wszystkie te elementy muszą znaleźć się na optymalnym poziomie, aby uzyskać opłacalność produkcji. Jednak w cyklu zamkniętym, zaangażowanie wiedzy i kosztów musi być znacząco wyższe. Z pewnością nikomu z hodowców nie przeszkadzałoby, gdyby to krajowe mieszańce eksportowane były do wszystkich krajów Europy.

**Wykres 1. Pogłowie trzody chlewnej w tym loch w Polsce (GUS, 2017).**







**Tabela 2. Założenia do efektywnej produkcji trzody chlewnej.**

Kategoria	Przyjęte wielkości
Przyrost masy ciała tucznika [g/dzień]	>890
Termin odsadzenia [dni]	21/28
Okres odchowu warchlaka [dni]	50-60
Okres tuczu [dni]	<90
Długość cyklu lochy [dni]	145-150
Częstotliwość oproszeń	>2,4
Ilość sztuk w miocie [szt.]	>14
Upadki [%]	
• prosiąt	3-5
• warchlaków	2-3
• tuczników	<1
Inseminacja [% loch]	100
Remont loch [% sztuk]	40
Skuteczność krycia [%]	>90
Zużycie paszy [kg/rok]:	
• locha	<1100
• warchlak	<30
• tucznik	<260

Wadą wszystkich dobrych praktyk i zaleceń produkcyjnych, jest to, że wydają się większości odbiorców nierealnymi życzeniami, a nie twardymi regułami. Nie inaczej pewnie, podejść do zapisów tabeli 2, wszyscy ci oportuniści, którzy oczekują prostych i skutecznych rozwiązań poprawiających ekonomiczną efektywność chowu i hodowli. Niestety, parametry w najlepszych europejskich fermach są jeszcze bardziej wyśrubowane. Przykładowo, liczba prosiąt w miocie określona w tabeli 2 na powyżej 14 sztuk, to w dobrej praktyce, aż 17. Termin odsadzenia to w rzeczywistości 21 dzień życia, a liczba rocznie odsadzonych od lochy prosiąt winna co najmniej opiewać na 30. Jak osiąga się takie wyniki? Poprzez ciągłe pogłębianie wiedzy, upór i ciężką pracę. Nie obędzie się też bez inwestycji w środowisko, bo sama genetyka nie wystarczy. Współczesne hybrydy mają wysokie potrzeby, tak pod względem strawności paszy, jak i wysokiej jakości środowiska. Wszystkie te narzędzia zbiegają się w jednym ręku i to od sposobu zarządzania stadem przez hodowcę zależy w produkcji prawie wszystko. Prawie, gdyż od lat wystawieni jesteśmy na kaprysy globalnego rynku. W pewien sposób, wszystkie przepisy UE zamknięte w terminie wysokiej jakości żywności, chronią jeszcze hodowców przed nieograniczonym działaniem tej przysłowiowej niewidzialnej siły. Patrząc jednak na różnego rodzaju gospodarcze negocjacje, należy zadać pytanie jak długo jeszcze będzie to możliwe.

Poprawa efektywności produkcji nie jest li tylko wyścigiem o miano najlepszego. Jest ona wyrazem konieczności optymalizacji kosztów, a więc uzyskania odpowiedniego zysku i przetrwania w trudnej rynkowej sytuacji. Globalny

rynek już jest w naszych chlewniach i bez skrupułów narzuca nam ceny pasz, czy samych póltusz. W tej sytuacji hodowca poza nielicznymi przypadkami produkcji certyfikowanej lub kontraktacji, nie może liczyć na uzyskanie ceny oddającej własne koszty produkcji. To rynkowa cena narzuca hodowcy konieczność redukcji kosztów jednostkowych, tak aby wygenerować on mógł zysk. Im bardziej skoncentrowana i zintensyfikowana produkcja, tym prościej jest zredukować te koszty.

Jak wskazuje tabela 3, krajowa produkcja odbiega nie tylko jednostkowym kosztem produkcji, ale również udziałem poszczególnych składowych od najlepszych, europejskich producentów. Mimo, że w przypadku Polski prezentuje

ona wartości najczęściej spotykane, to i tak widać zbyt wysoki udział żywienia i wzrastające koszty pracy. Stąd, to właśnie żywienie i poprawa jego efektywności, powinny być wzięte pod uwagę w pierwszej kolejności na drodze do redukcji kosztów. Dobrym wskaźnikiem jest tu współczynnik konwersji paszy. W Europie waha się on od 2,68 w Holandii, przez 2,76 w Danii do 3,2 w Polsce i Włoszech. Natomiast, możliwe jest osiągnięcie FCR nawet wysokości 2,3, co udaje się osiągnąć w USA, czy Kanadzie. Jak pokazuje tabela 4, takie zróżnicowanie skutkuje nawet o 41% większym kosztem żywienia w naszym kraju w stosunku do amerykańskich potentatów. Jak widać nawet europejscy liderzy mają tu sporo do poprawy.

**Tabela 3. Udział różnych kategorii kosztów w koszcie produkcji 1 kg mbc wieprzowiny w różnych krajach.**

Kraj	Koszt produkcji 1 kg (€)	Udział kategorii kosztów (%)			
		Żywienie	Inne koszty zmienne	Koszty pracy	Inne koszty stałe
Holandia	1,6	56,3	20,6	10,0	13,1
Dania	1,44	59,5	16,5	9,5	14,5
Niemcy	1,55	56,8	19,4	9,0	14,8
Polska*	1,87	68,5	17,5	7,9	12,8

\* - wartości przeciętne



Tabela 4. Zależność kosztów żywienia od wielkości współczynnika konwersji (FCR).

FCR	2,3	2,5	2,7	2,9	3,2
Koszt żywienia (%)	0	+8,6	+17,5	26,1	41,7

## Wnioski

1. Dynamika zmian uwarunkowań chowu świń, pozbawionego wewnętrznej ochrony i wystawionego na oddziaływanie globalnych czynników makroekonomicznych, wymaga od hodowcy dużego menadżerskiego zaangażowania w dostosowywanie procesów i technologii chowu do wymogów rynku. Śledzenie koniunktury, postępu technologicznego i hodowlanego, są tu jednymi z podstawowych przesłanek dla podejmowanych procesów decyzyjnych, jakie podejmuje właściciel stada.
2. Koszty produkcji oraz jej jakość, w tym samego, pozyskiwanego surowca, są podstawowymi wyznacznikami dla uzyskania opłacalności i rentowności chowu świń. Konkurencja między rynkami i samymi producentami odbywa się aktualnie jedynie poprzez obniżanie jednostkowych kosztów produkcji. Wysokie standardy produktu oraz jego bezpieczeństwo dla konsumentów, muszą być zachowane na najwyższym poziomie, niezależnie od działań racjonalizujących koszty. Naturalnym kierunkiem spełnienia tych uwarunkowań jest wzrost skali i koncentracji produkcji, wraz z intensyfikacją wykorzystania mechanizacji, automatyzacji oraz technik komputerowego zarządzania stadem.
3. Bazując w naturalny sposób na żywym materiale zwierzęcym, hodowca musi w równym stopniu zadbać o posiadanie świń o wysokim genetycznym potencjale produkcyjnym, jak i materiału paszowego pokrywającego najwyższe potrzeby pokarmowe takich zwierząt. Nawet jednak wtedy, pełen sukces możliwy jest jedynie przy zoptymalizowanych warunkach środowiska bytowego świń oraz aktywnym i efektywnym zarządzaniu produkcją.
4. Wielość zagadnień produkcyjnych i rynkowych, jakie należy uwzględnić w procesie zarządzania hodowlą, winna skłonić hodowców do szerszego wykorzystania wyspecjalizowanego doradztwa i odpowiednich dedykowanych serwisów hodowlanych, żywieniowych, w tym stałej współpracy ze służbami weterynaryjnymi.





# Zdrowie zwierząt i bioasekuracja stada

Problem ASF dobitnie pokazał podstawowe braki w zakresie ochrony zdrowia dużej części krajowych stad. Programy profilaktyki zdrowia, skuteczność leczenia i bioasekuracja stada, to podstawowe wymogi dla współczesnej, intensywnej hodowli świń. Duża koncentracja zwierząt w obrębie jednego gospodarstwa wprowadza wysokie zagrożenie natychmiastowego rozprzestrzenienia się choroby na całe stado. Stąd tak istotnym jest opracowanie właściwych programów organizacji produkcji ułatwiających prowadzenie tzw. profilaktyki ogólnej, jak i profilaktyki swoistej (immunoprofilaktyki). Każda z ferm charakteryzuje się pewną indywidualnością, stąd programy takie muszą być dopasowane do danych warunków w obiekcie.

13 lutego 2018 r. w Dzienniku Ustaw ogłoszone zostało rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 lutego 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie środków podejmowanych w związku z wystąpieniem afrykańskiego pomoru świń (Dz. U. poz. 360). W szczególności wprowadza ono obowiązki:

- prowadzenia rejestru środków transportu do przewozu świń wjeżdżających na teren gospodarstwa oraz rejestru wejść osób do pomieszczeń, w których są utrzymywane świnie,
- zabezpieczenia budynku, w którym są utrzymywane świnie, przed dostępem zwierząt wolno żyjących oraz domowych,
- utrzymywania świń w odrębnych, zamkniętych pomieszczeniach, w których są utrzymywane tylko świnie, mających oddzielne wejścia oraz niemających bezpośredniego przejścia do innych pomieszczeń, w których są utrzymywane inne zwierzęta kopytne,
- wykonywania czynności związanych z obsługą świń wyłącznie przez osoby, które wykonują te czynności tylko w danym gospodarstwie,
- stosowania przez osoby wykonujące czynności związane z obsługą świń, przed rozpoczęciem tych czynności, środków higieny niezbędnych do ograniczenia ryzyka szerzenia się afrykańskiego pomoru świń, w tym mycie i odkażanie rąk oraz oczyszczanie i odkażanie obuwia,
- bieżącego oczyszczania i odkażania narzędzi oraz sprzętów wykorzystywanych do obsługi świń,



- używania przez osoby wykonujące czynności związane z obsługą świń odzieży ochronnej oraz obuwia ochronnego przeznaczonego wyłącznie do wykonywania tych czynności,
- wyłożenia mat dezynfekcyjnych przed wejściami do pomieszczeń, w których są utrzymywane świnię, i wyjściami z tych pomieszczeń, a także stałe utrzymywanie tych mat w stanie zapewniającym utrzymanie skuteczności działania środka dezynfekcyjnego,
- sporządzenia przez posiadaczy świń spisu posiadanych świń oraz bieżącego aktualizowania tego spisu,
- zabezpieczenia wybiegu dla świń podwójnym ogrodzeniem o wysokości wynoszącej co najmniej 1,5 m, związanym na stałe z podłożem,
- karmienia świń paszą zabezpieczoną przed dostępem zwierząt wolno żyjących.

Producenci świń, którzy otrzymają decyzję powiatowego lekarza weterynarii o zakazie utrzymywania świń w związku z brakiem spełniania warunków bioasekuracji będą mogli ubiegać się o pomoc finansową w Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa w związku z utraconymi dochodami z tytułu prowadzenia produkcji świń. Pomoc będzie dotyczyła wielkości stada utrzymywanego w 2017 r., ale do liczby nie większej niż 50 sztuk, przy stawce 0,36 zł za każdy dzień od 1 sztuki i nie dłużej niż trzy lata.

Wymienione obostrzenia to tylko część z większej całości wymogów bioasekuracji dzielonej na tę zewnętrzną i wewnętrzną. Pierwsza chroni stado od czynników zewnętrznych. Druga zapobiega powstawaniu zagrożeń wewnątrz stada. A zacząć należy od samej lokalizacji hodowli. Obiekty oddalone od innych gospodarstw trzodziarskich zwiększają szanse na utrzymanie zwierząt w dobrym zdrowiu i ograniczają możliwości przenikania drobnoustrojów chorobotwórczych. Przyjąć należy minimalną odległość od innych ferm i przetwórci rzędu 1,5 km. Obiekty fermowe lokalizować należy na wyniesieniu z dala od ruchliwych szlaków komunikacyjnych. Najlepiej jeśli osłonięte są one zwałami szpalerami drzew lub wysokich krzewów. Niemniej, każdy obiekt powinien być zabezpieczony odpowiednim ogrodzeniem. W dostatecznym stopniu musi chronić ono przed dostępem na teren chlewni osób postronnych oraz zwierząt domowych i dzikich. Obszar gospodarstwa/fermy podzielić należy na dwie strefy: czarną i białą. W pierwszej dopuszczony jest ruch osób i pojazdów z zewnątrz. W drugiej przebywać mogą jedynie obsługa i pojazdy fermy (foto. 1). Osoby zatrudnione na fermie powinny wchodzić na teren chlewni po zmianie odzieży i obuwia, a najlepiej przez służę prysznicową. Wizyty osób spoza personelu należy ograniczyć do niezbędnego minimum. W wielu obiektach przestrzegany jest wymóg 1-3 dniowego odstępu dla osób

mających styczność z innymi stadami świń. Pojazdy wjeżdżające na fermę powinny być starannie zdezynfekowane, aby zminimalizować ryzyko wprowadzenia chorób zakaźnych. Bardzo istotnym elementem jest zabezpieczenie obiektu przed myszami i szczurami, a nawet ptakami, które często są przyczyną szerzenia się wielu chorób. Konieczne jest prowadzenie regularnych deratyzacji, ich planu oraz dokumentów poświadczających realizację. Niezwykle istotnym elementem jest zakup i wprowadzanie do stada tylko w pełni zdrowych zwierząt, a więc z obiektów o sprawdzonej zdrowotności w postaci dokumentów weterynaryjnych. Po zakupie zwierzęta muszą przejść kwarantannę w celu koniecznej obserwacji stanu zdrowia oraz wykonania niezbędnych badań serologicznych, potwierdzających, że faktycznie są one w pełni wolne od chorób. Okres kwarantanny ustala lekarz weterynarii, zazwyczaj trwa on ok. 3-5 tygodni. W tym czasie zwierzęta powinny przebywać w odosobnionym od reszty budynku. Oczywiście przy cyklu otwartym nie ma to zastosowania i bardziej liczy się obserwacja i kontrola. Uwagę zwrócić należy również na transport paszy i załadunek zwierząt. Najlepiej jeśli silosy i rampy położone są na granicy strefy czarnej i białej. Wobec dość licznych w naszym kraju systemów ściółkowych, odnieść należy się kwestii przenoszenia ASF ze ściółką. Teoretycznie taka możliwość istnieje, jednak nie potwierdzono jej doświadczalnie. Mimo wszystko unikać należy słomy, którą podejrzewamy o kontakt z dzikami, chociaż przeżywalność ASF w odchodach szacuje się na ok. 7 dni.

Podstawą bioasekuracji wewnętrznej jest zachowanie zasady „całe pomieszczenie pełne – całe pomieszczenie puste”. Po opróżnieniu pomieszczeń wykonuje się każdorazowo ich dezynfekcję. Najpierw uprząta się odchody, w tym bardzo dokładnie kanały gnojownicze.

### Fotografia 1. Ferma trzody w cyklu zamkniętym z wydzielonymi strefami czarną i białą.



Kolejnym etapem jest mycie i wstępne odkażanie pomieszczeń środkami zawierającym detergent. Dokonuje się również odkażania systemu wodnego (rurociągi i poidelka). Głównym etapem dezynfekcji jest pokrycie odpowiednim środkiem dezynfekcyjnym wszystkich powierzchni uważając na dotrzymanie zalecanego stężenia roztworu i okresu działania środka, co pozwala na odpowiednią penetrację odkażanych powierzchni. Można też dokonać zamgławienia całego pomieszczenia. Następnie spłukuje się dokładnie wszystkie powierzchnie, pozwalając również na dokładne ich wyschnięcie.

Jeśli idzie o profilaktykę zdrowia zwierząt, to właściwie dobrany program szczepień ochronnych oraz zabiegów zabezpiecza przed stratami, jakie powodują najczęściej występujące jednostki chorobowe. Decyzja o wyborze określonej szczepionki powinna uwzględniać ryzyko, jakie

związane jest z wystąpieniem jednostki chorobowej, fazę produkcji, w której immunizowane będą zwierzęta oraz ich wiek. Jest to niezwykle trudne i wymaga dokładnej znajomości statutu zdrowotnego fermy.

Podstawowe szczepienia, jakie powinny być wykonane u loszek, loch i knurów to szczepienie przeciwko różycy i parwowirozie. Mogą one być wykonywane przy użyciu szczepionek skojarzonych. Szczepienie przypominające należy stosować co drugi cykl. W chlewniach, w których obserwuje się występowanie objawów zakaźnego zanikowego zapalenia nosa, program profilaktyki winien obejmować szczepienia na ten czynnik. W przypadku wystąpienia na porodówce problemów z kolibakterią prosiąt, można zastosować szczepienia ochronne przy użyciu jednej z dostępnych na rynku szczepionek. W stadach, w których obserwuje się znaczne stra-



ty związane z laboratoryjnie potwierdzoną obecnością wirusa zespołu rozrodczo-oddechowego świń (PRRS), można zastosować program szczepień loszek i loch stada podstawowego oraz knurów. Stosowanie żywych szczepionek dla świń przeciwko PRRS wymaga ścisłej konsultacji z lekarzem weterynarii opiekującym się stadem. Przy prowadzeniu szczepień należy jednak unikać immunizacji samic powyżej 70-80 dnia ciąży. Jedną z chorób powszechnie występujących w wielu fermach przemysłowych jest mykoplazmowe zapalenie płuc (MPS). Szczepienie przeciwko mykoplazmozie powinno być wykonane po raz pierwszy w 3. tygodniu życia prosiąt, a następnie powtórzone po 2 tygodniach. Program szczepień jednokrotnych przeciwko MPS jest wskazany dla stad charakteryzujących się znaczną stabilnością, małą aktywnością ze strony wirusa PRRS oraz wirusa grypy. W takim przypadku można przesunąć termin szczepienia nawet na 9-10 tygodni. Natomiast, w stadach niestabilnych, w których występują problemy na tle PRRS i cirkowirusa, zaleca się stosowanie programu dwukrotnych szczepień przeciwko mykoplazmozie. Aktualnie sądzi się, że prosięta w wieku poniżej 3 tygodni nie powinny być szczepione przeciwko mykoplazmowemu zapaleniu płuc, gdyż zbyt wczesna stymulacja układu odpornościowego sprzyja podatności na cirkowirusy. Choroba, jaką wywołuje cirkowirus, typ PCV2 (PMWS – poodsadzeniowy wielonarządowy zespół wyniszczający), staje się coraz większym zagrożeniem chowu fermowego.

Nie należy zapominać także o regularnym odrobaczaniu świń, tak w cyklu zamkniętym jak i otwartym. W przypadku loch zabieg odrobaczania powinien mieć miejsce przed przerzutem do porodówki, najpóźniej na 7 dni przed porodem. W przypadku tuczników odchowywanych w cyklu otwartym, zabieg należy powtórzyć po dwóch tygodniach.

Postępowanie w trakcie porodu ogranicza się do nadzoru akcji porodowej (położenia samicy na bok poprzez delikatny masaż wymienia, obserwacji akcji porodowej, odbierania rodzących się prosiąt, kontroli wydalenia łożyska). Istotnym elementem jest obserwacja długości trwania całego porodu oraz długości odstępów pomiędzy rodzącymi się prosiętami. Przedłużający się poród (powyżej 5 godzin), występowanie skurczów macicy, w wyniku których w ciągu pół godziny nie dochodzi do urodzenia kolejnego prosięcia, zatrzymanie łożyska oraz podwyższona temperatura ciała (powyżej 39,8°C) wymagają fachowej interwencji. Bezpośrednio po urodzeniu prosię powinno zostać oczyszczone z resztek łożyska, śluzu, krwi i wytarte do sucha. Pępowinę należy skrócić pozostawiając odcinek około 5 cm a następnie

zdezynfekować ją, np. jodyną. Prosięta muszą mieć możliwość jak najwcześniejszego pobrania siary zawierającej przeciwciała chroniące przed chorobami. W drugim dniu życia należy u prosiąt przyciąć lub spiłować kielki w taki sposób, aby nie skaleczyć dziąseł. W chlewniach, w których występują przypadki kanibalizmu należy też skrócić ogonek, pozostawiając jedynie 3-4 cm odcinek. Słabe prosięta powinny zostać wzmocnione przez dootrzewnowe podanie 15 ml 2% roztworu glukozy oraz podskórnie lub domięśniowo preparatem z gammaglobulinami, podnoszącym odporność. Standardowo u prosiąt w celu przeciwdziałaniu anemii, podaje się 3. dnia preparat żelazowy. Zasadą jest, że szczepione są jedynie prosięta nie wykazujące objawów biegunki. Podanie żelaza możliwe jest także drogą jelitową w postaci past aplikowanych bezpośrednio po urodzeniu, lecz opinie co do skuteczności są podzielone. W 3. dniu, a najpóźniej do drugiego tygodnia życia prosięcia, należy również przeprowadzić kastrację. Późniejszy termin wymaga zgodnie z przepisami użycia znieczulenia. Wczesny termin kastracji knurków tj. w okresie wysokiej odporności biernej, wpływa korzystnie na szybkość gojenia się ran.

Należy pamiętać, że skuteczność prowadzonych szczepień zależy w znacznym stopniu od tego, czy szczepimy zwierzęta zdrowe czy już zakażone. W przypadku braku efektów szczepienia można zastosować podawanie odpowiednio dobranego antybiotyku w celu obniżenia potencjału zakaźnego, a następnie wykonać szczepienie. Często spotykaną chorobą u odsadzonych prosiąt jest choroba obrzękowa. Jest ona o tyle też szkodliwa, że dotyczy zazwyczaj najlepszych prosiąt w miocie. Najczęściej jest wynikiem błędów organizacyjnych i żywieniowych. Występuje około 10 dni po odsadzeniu. W przypadku przebiegu nadostrego, jest już właściwie niemożliwym odratowanie zwierzęcia. W mniej ostrych przypadkach po prostu należy oddzielić chore osobniki i poddać głodówce. Możliwym jest w okresie ponownego podawania paszy leczenie preparatami bakteriobójczymi. Inną, niezwykle uciążliwą chorobą warchlaków i tuczników jest dyzenteria. Charakteryzuje się ona wysoką zaraźliwością i często zdarza się w fermach o dużej koncentracji zwierząt. W tym przypadku w zwalczaniu bardzo dużą rolę odgrywa organizacja pracy i rygorystyczność stosowania zasady „całe pomieszczenie pełne – całe puste”. W fazie tuczu, dość często spotkać się można również z konsekwencjami mykoplazmowego zapalenia płuc, co objawia się spowolnieniem dynamiki wzrostu. W przypadkach ostrzejszej formy choroby, konieczne jest leczenie.



# Wnioski

1. Wysoka wartość genetyczna współczesnych linii hybrydowych świń, zwłaszcza w zakresie tempa i wielkości przyrostu tkanki mięśniowej, odbywa się kosztem większych potrzeb bytowych tych zwierząt oraz spadku ich odporności na choroby. Dlatego każdy hodowca musi zagwarantować zwierzętom wysoko efektywne wsparcie/profilaktykę zdrowia i higieny środowiska. Opracowane przez specjalistów, odpowiednie programy muszą być przez hodowcę bezwzględnie realizowane i okresowo racjonalizowane wobec zmieniających się zagrożeń.
2. Nieustanny wzrost skali, koncentracji i intensywność produkcji świń, a także zwiększająca się specjalizacja produkcji, stanowią już stały element zagrożenia zdrowia zwierząt, wynikający z łatwości rozprzestrzeniania się i przenoszenia chorób. Dlatego każdy hodowca musi w pierwszej kolejności przeciwdziałać przedostawaniu się wektorów do własnego stada. Służą temu programy bioasekuracji stad, które każde gospodarstwo hodowlane musi wdrożyć. Im bardziej restrykcyjny program, tym większa jego skuteczność i wyższe biobezpieczeństwo stada. Obowiązujące wymogi prawne w tym względzie są jedynie niezbędnym minimum, które dla własnego komfortu hodowcy, musi on znacząco rozbudować.
3. Systematyczny codzienny staranny dozór zwierząt i instalacji, a także częste inspekcje lekarza, a nawet diagnostyka weterynaryjna są gwarancją uniknięcia przez hodowcę ryzyka mogącego zagrażać nawet bytowi hodowli.
4. Całkowicie wyeliminować należy dla własnych potrzeb, obrót materiałem zwierzęcym bez odpowiedniego, aktualnego świadectwa ich zdrowia. Lekceważenie takiej dokumentacji, wcześniej, czy później doprowadzi hodowcę do poważnych strat finansowych, a nawet likwidacji hodowli.
5. Bezpieczeństwo żywności, stoi dziś na pierwszym miejscu pośród wymogów jakimi winien cechować się produkt. Jego aktualny stan i wymogi będą podlegać tylko dalszemu zaostrzeniu i od trendu tego nie ma odwrotu. Wszelkie inwestycje dokonane na tym polu, przyniosą dla hodowcy jedynie zysk z bliższej lub dalszej perspektywy. Dlatego element mimo, że wcale nie nowy, na stałe winien wpisać się w proces zarządzania stadem.
6. Wobec trendów obecnych we wszystkich krajach o wysoko rozwiniętym poziomie hodowli świń, krajowi hodowcy muszą przygotować się na drastyczne ograniczenie stosowania antybiotykoterapii, a nawet jej zakaz w profilaktyce zdrowia świń.



# Genetyka i rozród

Wartość genetyczna zwierzęcia rozumiana jest jako potencjał do osiągania wyników produkcyjnych. W każdej populacji aktywnej gatunku zmierza się do pozostawienia tylko tych zwierząt, które cechuje najwyższy potencjał genetyczny. Niestety potencjał ten zwierzę może potwierdzić tylko w odpowiednich warunkach środowiska. A im większy potencjał, tym wyższe stają się wymagania środowiskowe. W niekorzystnych warunkach doskonałe hybrydy mogą być mniej produktywnie niż prymitywniejsze rasy, gdyż te ostatnie mają znacznie szerszy zakres adaptacji do warunków środowiskowych. I odwrotnie. Jeśli zapewnimy bardzo wysokie standardy żywienia i utrzymania, zwierzęta o najwyższym potencjale pokonają inne pod względem wielkości przyrostów, mięsności, plenności i innych cech. Każda rasa jest wynikiem mutacji i genetycznego dryftu, jak również oddzielnej adaptacji i rozwoju, w zróżnicowanej presji narzuconej przez klimat, endemiczne pasożyty i choroby, dostępne pożywienie i potrzeby określone przez hodowcę. Stąd też rasa obejmuje unikalny komplet genów. Przed udomowieniem, dobór naturalny preferował silne systemy odpornościowe zwierząt. Sztuczna selekcja skoncentrowała się natomiast na poprawie cech produkcyjnych z mniejszym naciskiem na odporność, co w efekcie poskutkowało przeżywalnością najwydajniejszych, a nie najodporniejszych organizmów. Stąd między innymi pochodzą współczesne problemy profilaktyki i ochrony zdrowia w chowie zwierząt gospodarskich. Zaledwie 15 gatunków stanowi obecnie 90% pogłowia zwierząt gospodarskich na całym świecie. Poczynając od lat 50. ubiegłego wieku, wiele ras

zanikło skutkiem masowego wprowadzenia sztucznej inseminacji i transferu zarodków. Sytuacji tej sprzyjało również oczekiwanie ze strony przetwórstwa na ujednolicenie surowca, co przejawiało się choćby we wprowadzeniu klasyfikacji EUROP. Rasy nazwane dziś zachowawczymi, nie mogły sprostać tym ogólnorynkowym wymaganiom. Według FAO, 300 z 6,000 zidentyfikowanych ras zwierząt gospodarskich wymarło jedynie na przestrzeni lat 1997-2002.

Współczesna hodowla drobiu, świń, a nawet bydła mlecznego, bazuje na mieszańcach, osobnikach powstałych na skutek krzyżowania ras i linii. Wykorzystując takie źródła zmienności jak: dominacja, naddominacja, epistaza osiąga się w hodowli tzw. efekt heterozji – przewagi pod względem gospodarczym, cech potomstwa nad osobnikami użytymi do ich wytworzenia. Czynniki rasowe mogą mieć wpływ nie tylko na tempo przyrostu, zużycie paszy, ale również na budowę włókien mięśniowych, zawartość tłuszczu, a więc przekładać się zarówno na jakość technologiczną, jak i konsumpcyjną.

Z klasycznych metod krzyżowania pod uwagę brane są aktualnie jedynie trój i czterorasowe. W ich efekcie uzyskujemy do celów tuczu pokolenie F<sub>2</sub>, charakteryzujące się właśnie heterozją w stosunku do rodziców. W krzyżowaniu prostym 3 ras w pierwszym etapie krzyżowania uzyskuje się samce (mieszańce 2 rasowe - rasy ojcowskie), które następnie krzyżuje się z lochami ras matecznych. Potomstwo uzyskane w 2 etapie krzyżowania przeznacza się w całości na tucze i rzeź. W krzyżowaniu prostym 4 ras, zarówno kom-

ponent mateczny jak i ojcowski są krzyżówkami. Rozróżnia się jeszcze krzyżowanie przemienne i rotacyjne. I zaletą jest stosunkowo prosta organizacja i niski koszt remontu stada. Brak tu natomiast heterozji ojcowskiej a mateczna posiada mały efekt. Jeśli chodzi o rasy ojcowskie, to powinny one cechować się wysokimi przyrostami masy ciała, dobrym wykorzystaniem paszy na 1kg przyrostu i bardzo dobrymi cechami użytkowości rzeźnej (ilość mięsa w tuszy). Zalecane są tu Duroc, Pietrain oraz Hampshire. Jeśli idzie o rasy mateczne to wymagane są dla nich bardzo dobre cechy rozplodowe; płodność, plenność, młeczność, troskliwość macierzyńska oraz dobre cechy użytkowości rzeźnej i tucznej. W krajowym zasobie wymogi te spełniają pbz i wbp.

W cyklu zamkniętym pierwszorzędną rolę w uzyskaniu efektywności ekonomicznej gra sterowanie rozrodem świń. Naturalne zalety świń dotyczące użytkowości rozplodowej, a więc duża płodność i plenność loch, jak również znaczna wczesność dojrzewania płciowego, umożliwiają przy właściwej i przyjaznej zwierzętom obsłudze uzyskiwanie dużej liczby prosiąt od relatywnie małej liczby matek. Świnie charakteryzują się również wysokim tempem wzrostu i przy właściwym ich żywieniu, dużą zdolnością do odkładania białka w postaci 50-60% udziału mięsa w tuszy. Przy odpowiedniej organizacji produkcji uwzględniającej naturalne potrzeby gatunku, spełnieniu podstawowych warunków do właściwego rozwoju zwierząt, można uzyskać intensywną produkcję w gospodarstwach zarówno o dużej jak i małej liczbie loch czy też tucz-

ników. Podstawowe znaczenie ma w tym przypadku czynnik ludzki. Każda z faz produkcji trzody chlewnej wymaga stosowania pewnych podstawowych zasad, które należy uwzględnić chcąc uzyskać wysoką skuteczność swych działań.

Prawidłowo eksploatowana locha o wysokiej wartości genetycznej i co należy podkreślić, w dobrej kondycji, powinna w ciągu roku produkować ponad 20 odsadzonych prosiąt. Aby jednak uzyskać taką liczbę prosiąt, należy dokładnie zaplanować organizację pracy w stadzie, aby średnia liczba miotów w ciągu roku wyniosła przynajmniej 2,2. I to jest główny problem polskich producentów, którzy w swoich stadach często uzyskują średni okres międzymiotów 190 i więcej dni, co nie pozwala osiągnąć tego wskaźnika nawet na poziomie 2,0. Bezsprzecznie, podstawowym czynnikiem wpływającym na płodność i zdolność odchowu dobrze rozwiniętych prosiąt jest prawidłowe żywienie. Lochy w zależności od swej kondycji, w różnych fazach produkcji wymagają bardzo zróżnicowanego żywienia. Najczęściej lochy są w słabej kondycji lub też zatuczone, a zadaniem producenta jest umożliwienie im uzyskania odpowiedniej masy ciała i przygotowanie organizmu do rozwoju płodów oraz do najtrudniejszego okresu, jakim jest karmienie prosiąt. Maciory odsadza się od prosiąt wyprowadzając je z porodówek do sektora krycia. Taki sposób redukuje stres u prosiąt, pozostających po odsadzeniu w znanym sobie środowisku. Ponieważ samice rozpoczynają cykl w 5-6 dni po odsadzeniu, najlepiej jest przeprowadzać je w środy lub czwartki, gdyż u większości z nich ruja wystąpi w poniedziałek lub wtorek. Taki terminarz usprawnia obsługę prace w stadzie. Maciory powinny być ciągle obserwowane, aby właściwie ocenić moment właściwy do przeprowadzenia krycia, co jest głównym warunkiem powodzenia tego zabiegu. Często praktyką jest utrzymywanie loch odsadzonych w grupach po 6-10 sztuk, co stymuluje wystąpienie rui i ułatwia obsłudze kontrolę zwierząt wchodzących w ruię. Nawet w bardzo dużych stadach loch, sektory krycia zajmują również pojedyncze knury. Nie idzie przy tym o ewentualne krycie z ręki, lecz prowokowanie rui przez obecność knurzych feromonów. A typowy sektor krycia to nadal pojedyncze kojce jarzmowe, przeważnie ustawione do siebie tyłem i rozdzielone korytarzem. Taki sposób rozplanowania i utrzymywania, ułatwia detekcję rui i prowadzenie inseminacji. Problemy z wykrywaniem rui i skutecznością krycia, rzutują na wydłużenie cyklu rozplodowego i zmniejszenie efektywności. Nie są one problemem tylko polskich hodowców. Urządzeniem wspierającym wykrywanie, montowanym na kojcach jarzmowych, może być PigWatch. Umieszczone w nim fotokomórki rejestrują nasilenie wychyleń ciała lochy i przy odpowiednio wysokiej ich częstotliwości dają sygnał o rozpoczęciu rui. Bardzo podobnie, śledząc ruchliwość krów, działają pedometry.

Fotografia 2. PigWatch – system do detekcji rui.



Nie wolno, wbrew częstym praktykom, po odsadzeniu zdecydowanie głodzić macior. Należy ograniczyć jednak karmienie, na poziomie ok. 2 kg dziennie (w zależności



od kondycji lochy) i to najczęściej jeszcze paszą dla loch karmiących. Ułatwia to zatrzymanie produkcji mleka (przynajmniej tego jest właśnie mocne wypełnienie wymienia), jak również podwyższa poziom owulacji, zwiększając szansę na liczniejszy miot. Odruch tolerancji knura trwa praktycznie 2 dni. Doświadczeni pracownicy sektora krycia zazwyczaj nie mają problemów ze stwierdzeniem rui, jak i zdolności przyjęcia knura przez lochę. Ugniatanie boku lochy kolanem, czy jej dosiad na grzbiecie pozwalają określić właściwy moment krycia. Ponieważ zabieg krycia wykonuje się najczęściej rano, należy tak zorganizować pracę, aby codziennie sprawdzać i wybierać lochy manifestujące ruję, a następnie przeprowadzać krycie powtarzając je za 24 godziny. Często bywa tak, że locha manifestuje ruję, ale nie chce przyjąć knura. Taką maciorę trzeba zaznaczyć i spróbować pokryć ją po południu, a następnie powtórzyć zabieg następnego dnia. Jako zasadę należy przyjąć, że krycie przeprowadzane jest co najmniej dwukrotnie, a jeszcze lepiej – trzykrotnie. W szeregu badań prowadzonych na dużych populacjach loch potwierdzono skuteczność tej metody oceniając, że jednokrotne krycie pozwala uzyskać nieco ponad 70% skuteczności. Dwukrotny zabieg poprawia ten wskaźnik do 95%, a trzeci zwiększa go jeszcze o kilka procent. Jeśli idzie o wprowadzanie loszek do rozrodu, to częstym błędem jest przyspieszanie tego procesu, co w konsekwencji późniejszych wyproszeń skutkuje obniżeniem liczby prosiąt. Loszki powinny posiadać przy pierwszym kryciu masę 130-140 kg i powinna to być ich trzecia ruja. Po skutecznie przeprowadzonym kryciu należy zapewnić spokój maciorom i nie narażać ich na walki z innymi lochami. Pierwsze 32 dni ciąży to okres krytyczny, gdyż w tym czasie następuje implantacja zapłodnionych jaj w macicy. Najlepszym rozwiązaniem w pierwszym okresie ciąży jest utrzymywanie loch w stanowiskach pojedynczych, a później w kojcach z możliwością samodzielnego opuszczania stanowiska np. kojcach samoblokujących.

Przy relacji 1 knur na 20 macior, na jednego knura wypada przeciętnie jedno krycie tygodniowo. Taki stosunek jest rekomendowany przy naturalnym kryciu na fermach reprodukcyjnych i towarowych. Uwzględnia on gorsze wyniki, jakie osiąga się w przypadku niedoświadczonych knurów, jak i tych, które są w słabszej formie. Chociaż knur może osiągnąć dojrzałość płciową już w wieku 180 dni, to jednak jego płodność nie jest wystarczająca z hodowlanego punktu widzenia zanim nie ukończy 230 dni. Od tego okresu płodność knura stopniowo poprawia się, osiągając w wieku 12 miesięcy poziom pozwalający na regularne użytkowanie rozplodowe. Przestrzeganie następujących zasad zabezpieczy przed nadmierną eksploatacją knura:

10 miesięcy – 2 ejakulaty tygodniowo

12 miesięcy – 4 ejakulaty tygodniowo

powyżej 12 miesięcy – 4-6 ejakulatów tygodniowo

Dojrzały knur, kryjący maciory w dwóch kolejnych dniach, musi odpocząć przez dwa następne dni, zanim będzie mógł być znowu użyty.

## Wnioski

1. Potencjał genetyczny świń uzyskiwany na drodze postępu hodowlanego, jest aktualnie o ok. 30% wyższy, niż miało to miejsce jeszcze dekadę temu. Gra on pierwszoplanową rolę w uzyskiwaniu ekonomicznej efektywności produkcji wieprzowiny. Tylko certyfikowany pod względem pochodzenia materiał o potwierdzonych niezależną oceną wysokich cechach produkcyjnych, daje hodowcy możliwość uzyskania rynkowej przewagi nad konkurencją.
2. Czyste rasy świń służą obecnie jedynie do produkcji mieszańców, które przewyższają je produkcyjnie, dzięki efektowi heterozji. Prowadzenie stad hodowlanych jest obecnie wysoko wyspecjalizowanym procesem, wymagającym wykorzystania najnowocześniejszych osiągnięć biotechnologii, a zatem bardzo kosztownym i z wysokim stopniem ryzyka rynkowego. Podejmując takie wyzwanie, hodowca musi posiadać nie tylko znaczną wiedzę, ale rozbudować sieć specjalistycznej współpracy.
3. Wyniki pracy hodowlanej idą w parze z efektywnością rozrodu stada zarodowego i żadne z nich nie może przynieść oczekiwanych efektów bez tego drugiego. Stado zarodowe produkujące w cyklu otwartym, czy na potrzeby tuczu własnego, jest sektorem produkcji możliwym jedynie dla najlepszych hodowców.



# Żywienie

Żywienie świń ma ogromne znaczenie nie tylko dla zdrowia i dobrostanu tych zwierząt, ale zwłaszcza dla bytu samego hodowcy. W warunkach krajowych żywienie świń stanowi aż 70% kosztów ich produkcji. Stąd wszelkie oszczędności na tym etapie, dają niebagatelne zyski. To oczywiste, że cena paszy zależy od koncentracji w niej białka i energii. W związku z tym z jednej strony pasza winna pokryć potrzeby pokarmowe zwierzęcia, ale nie można przepłacać za nadmiar związków odżywczych, bo zostaną one stracone z odchodami. Najwyższą strawność azotu i fosforu u zwierząt gospodarskich określa się na poziomie 33%. Reszta, czyli ok 30% wydalana jest z organizmu, głównie na skutek niskiej strawności paszy. Zapotrzebowanie świń na składniki pokarmowe uzależnione jest od wartości genetycznej zwierząt, ich wieku, masy ciała, stanu fizjologicznego, kierunku użytkowania oraz warunków środowiskowych. Skład dawki pokarmowej lub mieszanki paszowej najlepiej jest optymalizować komputerowo, względnie posługując się Normami żywienia świń. Dane zawarte w Normach żywienia świń (tabela 3) jak wiadomo określają ilość potrzebnego białka w stosunku do zawartej w dawce energii. Świnie potrzebują w dziennej dawce pokarmowej, oprócz dostatecznej ilości energii i białka, także składniki mineralne, witaminy i mikroelementy, oraz wodę pitną. W skład potrzeb energetycz-

nych zwierząt wchodzi zarówno zapotrzebowanie bytowe związane z utrzymaniem funkcji życiowych (procesy trawienne, przyswajanie składników odżywczych, wydzielanie produktów przemiany materii, odnowa składników komórkowych, praca mięśni), jak i potrzeby produkcyjne związane ze wzrostem i rozrodem. Energię w paszy wyraża się w postaci energii metabolicznej (EM) a jej miernikiem jest megadżul (MJ) równy 239 kalorii. Jak wiadomo potrzeby bytowe zaspakajane są w pierwszej kolejności, w związku z tym wszelkie czynniki zwiększające zużycie energii na byt ujemnie działają na wydajność produkcyjną świń. Do nich zaliczyć można zbyt niską temperaturę otoczenia, złą wentylację, nadmierną obsadę w kojcach, dużą ruchliwość zwierząt, chroniczny stres i choroby. Energia metaboliczna określana jest jako energia strawna pomniejszona o energię związaną z wydalaniem, w moczu i w gazach. Straty energii w moczu zależą od zawartości i jakości białka w paszy oraz dokładności zbilansowania aminokwasów i mogą one wynieść od 2 do 10%. Wydalanie gazów zaś wzrasta przy skarmianiu paszą zawierającą dużo cukru i łatwo fermentacyjnych związków. Należy podkreślić, że spożycie paszy dodatkowej ponad zapotrzebowanie bytowe wpływa na przyrost masy ciała, czyli odłożenie białka i tłuszczu, a u loch na rozwój płożów i produkcję mleka.

Energia strawna w paszy pochodzi z różnicy pomiędzy energią brutto paszy a nie strawionego pokarmu (kału). Źródłem tej niestrawionej energii jest przede wszystkim włókno surowe. Wraz ze wzrostem świń maleje zapotrzebowanie bytowe i tak np. odsadzone prosię może zjeść 4-krotnie więcej paszy niż wynosi jego zapotrzebowanie bytowe, tucznik zaś o masie 60 kg może pobrać 3,5 a 90 kg 3 razy więcej paszy w stosunku do zapotrzebowania bytowego. W tabeli 5 podane jest dzienne zapotrzebowanie świń w różnych okresach wzrostu. Dane tej tabeli odzwierciedlają jak ważne jest dążenie do zwiększonego tempa wzrostu, bowiem przedłużający się okres żywienia o każdy dzień, oznacza dodatkowe zużycie paszy świń i rosnące koszty. Z tego względu danej grupy technologicznej nie żywi się już tą samą paszą przez cały okres odchowu, lecz różnicuje się jej skład w zależności od zapotrzebowania wynikającego z fazy wzrostu. Pasze o mniejszej koncen-

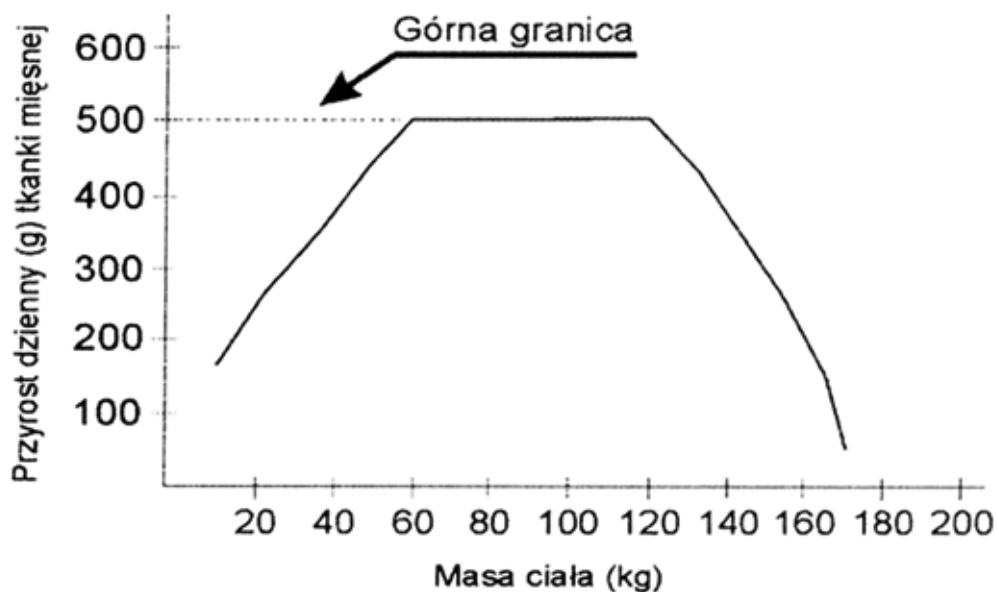
tracji białka i energii, są po prostu tańsze. Stąd tendencja do zwiększania liczby mieszanek paszowych i tzw. żywienia wielofazowego. Cechą wspólną wszystkich zwierząt rosnących jest odkładanie białka. Zdolności genetycznej świń do odkładania białka nie można zwiększyć poprzez żywienie, jednak niedobór energii lub białka w stosunku do zapotrzebowania ujemnie oddziałuje na tempo wzrostu. Średni przyrost świń żywionych zgodnie z zapotrzebowaniem na wszystkie składniki odżywcze waha się od około 400 g przy masie ciała 20 kg do około 800 g przy około 100 kg, a nawet więcej. Należy mieć świadomość, że po osiągnięciu przez świnie masy ciała około 60 kg ilość odkładanego w przyroście białka (mięsa) nie zmienia się, przy czym każdy wzrost przyrostów dziennych powyżej tej masy ciała następuje tylko wskutek zwiększonej ilości odłożonego tłuszczu, chociaż świnie typu nowoczesnego zachowują wysoką zdolność do odkładania białka (wyk. 2).

**Tabela 5. Dzielne zapotrzebowanie pokarmowe świń.**

Składnik	Jednostka Miary	Prosięta do	Masa ciała świń rosnących od - do				Lochy w okresie	
			10-30	30-70	70-110	30-110	ciąży	laktacji
Energia metabo.	MJ/kg	13,0	12,7	12,5	12,5	12,5	11,5	13,0
Białko ogólne	%	21,0	17,8	17,0	15,0	15,6	12,5	17,0
Białko strawne	%	17,5	14,6	13,5	12,0	12,5	10,0	13,5
Lizyna	%	1,30	1,02	0,90	0,75	0,82	0,5	0,85
Metionina+cystyna	%	0,78	0,61	0,54	0,45	0,49	0,35	0,55
Treonina	%	0,81	0,63	0,56	0,47	0,51	0,4	0,6
Tryptofan	%	0,23	0,18	0,16	0,14	0,15	0,1	0,16
Tłuszcz, maks.	%	6	7	8	10	8	5	8
Włókno surowe,maks.	%	5	6	6	7	6	10	7
Skrobia, min.	%	30	33	33	33	33	33	33
Laktoza, min.	g	10	-	-	-	-	-	-
Wapń, od-do	g	8-10	8-9	7-8	5-7	6-7	7-8	8-9
Fosfor	g	7	6,5	5,5	4	5	4,5	6
Fosfor str. min.	g	3,5	3	2,5	1,8	2,2	2,0	2,3
Sód	g	1,5	1,5	1,2	1,0	1,2	1,5	2,0



Wykres 2. Zależność dziennych przyrostów tkanki mięsnej w zależności od masy ciała świń.



Zapotrzebowanie świń na białko wyraża rzeczywiste potrzeby zwierząt w zakresie aminokwasów jak: lizyna, metionina z cystyną, tryptofan, fenyloalanina, leucyna, izoleucyna, walina, histydyna i arginina, których zwierzęta same nie wytwarzają i muszą być one dostarczone wraz z paszą. W warunkach naszego kraju, przy żywieniu świń głównie zbożem, spośród aminokwasów egzogennych najczęściej występuje niedobór lizyny, metioniny z cystyną, treoniny z tryptofanem. W związku z tym w nowoczesnych normach żywienia świń zapotrzebowanie świń na białko wyrażone jest przede wszystkim w postaci zapotrzebowania na aminokwasy egzogenne. Przygotowując dawki pokarmowe z różnych pasz samodzielnie, informacje o poziomie białka dobrze jest traktować jako orientacyjną, zaś dokładniej należy zwrócić uwagę na zawarty w nich poziom aminokwasów egzogennych. Współcześnie aminokwasy w mieszankach wprowadzane są w formie syntetycznej, co pozwala na zwiększenie strawności białka i wyższe przyrosty.

Prócz energii i białka dawka dzienna powinna także pokryć zapotrzebowanie zwierząt na tzw. makro i mikroelementy oraz witaminy. Zbyt niski ich poziom w dawce pokarmowej niekorzystnie oddziałuje na wzrost i rozwój zwierząt. W tabeli 6 zamieszczono zapotrzebowanie świń na makroelementy, jak: wapń, fosfor i sód. Dane tej tabeli świadczą o deficycie podstawowych komponentów mieszank paszowych na wymienione składniki mineralne. W związku z tym aby pokryć występujący deficyt powinno się stosować gotowe mieszanki paszowe uwzględniające w swoim składzie zbilansowane ilości związków mineralnych, a w przypadku własnych pasz uzupełniać

je premiksami mineralno-witaminowymi lub koncentratami białkowymi posiadającymi makroelementy w swoim składzie. Zapotrzebowanie na składniki mineralne zależne jest od wieku i stanu biologicznego świń. Zwierzęta młode mają większe potrzeby niż starsze, jako że ilość wapnia i fosforu potrzebna do właściwej mineralizacji układu kostnego jest wyższa niż do uzyskania wzrostu masy ciała. Także lochy karmiące mają większe zapotrzebowanie na związki mineralne w porównaniu z lochami ciężarnymi. Stąd więc wymagania świń w tym zakresie wymuszają bardzo precyzyjne zbilansowanie dawek pokarmowych pod względem zawartości wapnia (Ca), fosforu (P) i sodu (Na). W paszach pochodzenia roślinnego występuje niewiele wapnia i w formie mało dostępnej. Istotnym jest stosunek Ca do P, gdzie ilość Ca powinna być nawet 3-krotnie większa od P strawnego lub około 1,5 razy większa niż P ogólnego. Najlepszym źródłem Ca jest kreda pastwana, która powinna znaleźć się w składzie każdej mieszanki. Fosfor występuje w paszach pochodzenia roślinnego i jest źle przyswajany przez świnię. Wynika stąd potrzeba uzupełniania paszy fosforem. Głównym źródłem P są fosforany paszowe: jedno, dwu lub trójwapniowe. Możliwa jest również suplementacja dawek enzymem fitazą, poprawiającą dostępność tego pierwiastka dla zwierząt monogastycznych. Sód także występuje w paszach pochodzenia roślinnego i jest antagonistą fizjologicznym wapnia. Niedobór sodu uzupełnia się stosując dodatek NaCl w ilości około 0,3 do 0,5% suchej masy dawki.

Kolejnym składnikiem są mikroelementy, takie jak żelazo, cynk, miedź, mangan, jod, selen i kobalt. Wprowadza

się do paszy, jak już wspomniano wcześniej, w premiksach wraz z witaminami i innymi dodatkami paszowymi. Na szczególną uwagę zasługuje występujący niedobór żelaza u prosiąt który uzupełniany jest zwykle w pierwszym tygodniu życia. Także dodawany do paszy dla prosiąt selen poprawia odporność na schorzenia układu pokarmowego i obniża ich śmiertelność. Selen, jak potwierdzono w ostatnich badaniach, również wpływa korzystnie na użytkowość rozplodową macior.

Witaminy są niezbędne w procesach życiowych i w dużym stopniu decydują o wzroście i rozwoju świń, a pasze gospodarskie nie pokrywają w pełni zapotrzebowania na nie. Normy żywieniowe świń zalecają uzupełnianie dawek pokarmowych dodatkiem witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A – retinol, D-kalcyterol, E-tokoferol, K-menadion), jak i rozpuszczalnych w wodzie (B1-tiamina, B2-ryboflamina, B3-kwas nikotynowy, B5-kwas pantotenowy, B6-pirydoksyna, B9-kwas foliowy, B12-cyjankobalamina, H-biotyna, cholina oraz witamina C).

**Tabela 6. Zapotrzebowanie świń w okresie 30-110 kg na składniki mineralne i ich pokrycie w paszach**

Zapotrzebowanie	Ca	P	Na
	6-7	5,0	1,2
W paszach:			
Jęczmień	0,4	3,7	0,1
Pszenica	0,7	3,7	0,1
Żyto	0,7	3,0	0,1
Ziemniaki	0,1	0,4	0,1
Bobik	1,2	5,2	0,4
Śruta sojowa	3,5	5,4	0,4
Śruta rzepakowa	6,6	11,2	11,7
Mączka mięsna	81,4	41,9	-
Kreda pastewna	380	-	-
Mączka kostna	320	140	-
Fosforan jednosodowy	-	220	160
Sól pastewna	-	-	390



W żywieniu świń nie należy zapominać również o wodzie. Świnie wypijają dziennie ilość wody odpowiadającej ok. 10% swojej masy ciała. Odpowiada to ok. 2,5 l wody/1 kg przyrostu (7-8 kg wody na każdy kg suchej masy pobranego pokarmu). Brak wody, czy ograniczony do niej dostęp, stanowić będzie o ograniczeniu pobrania paszy, a w konsekwencji o mniejszych przyrostach. Przy utrzymaniu grupowym jeden smoczek przypadać powinien na 10 szt., a poidelko miszeczkowe na 15 szt. świń.

W żywieniu świń mają zastosowanie pasze stanowiące źródło energii, pasze białkowe i inne rodzaje pasz oraz dodatki paszowe. Jako pasze energetyczne, traktowane są głównie ziarna zbóż, rośliny okopowe i kiszonki, z czego praktyczne znaczenie mają te pierwsze. Ziarna jęczmienia i pszenicy można zaliczyć do podstawowych zbóż w żywieniu świń, które charakteryzują się wysoką wartością energetyczną (12-13,5 MJME) i zawartością białka ogólnego 11-13% a w odmianach wysokobiałkowych nawet do 18%. Zboża te cechuje odpowiedni względem zapotrzebowania świń stały skład aminokwasowy. Żyto powinno być stosowane w ograniczonych ilościach z uwagi na zawarte w nim substancje antyżywniowe jak: tanniny, glukany, rezycynole oraz pentozany i pektyny. W dawkach dla tuczników poziom żyta nie powinien przekraczać 2/3 składu mieszanki a dla loch nie więcej niż połowę dawki. Pszenżyto ostatnio dość popularne, którego wartość pokarmowa mieści się między wartością żyta a pszenicy, zależnie od odmiany i zawiera 13,5 MJEM oraz 12-14% białka. Udział pszenżyta w mieszance pełnoporcjowej dla tuczników nie powinien przekraczać 50%, a dla

loch z uwagi na zawarte w nich substancje antyżywniowe (glukany, pentozany i pektyny, tanniny) nie może stanowić więcej niż 40% w dawce. Owies należy do ziaren zbóż stosowanych w żywieniu zwierząt rozródowych szczególnie knurów. Owies tzw. nagi zawiera 13,5 do 14 MJEM oraz 14-15,5% białka ogólnego o korzystnym składzie aminokwasowym, 6,5-8% tłuszczu i 2,5% włókna. A nie łuszczonego do 11% włókna. W mieszankach paszowych można stosować do 40%, z uwagi na wysoką zawartość beta-glukanu. Kukurydza zaliczana jest do najlepszych pasz energetycznych dla świń i może być stosowana w żywieniu w postaci śrutowanego ziarna, suszu lub kiszonki z kolb i z całych roślin. Ześrutowane ziarno kukurydzy może być podstawową paszą dla wszystkich grup wiekowych bez ograniczeń z prosiętami włącznie. Kiszonkę z całych roślin kukurydzy można stosować głównie w żywieniu loch prośnych (do 5 kg) w połączeniu z paszą treściwą. Stosowane w żywieniu świń suszone kolby kukurydzy stanowią także wartościowe źródło energii (10,5 MJ EM) i białka strawnego (50 g).

Do pasz białkowych zalicza się głównie poekstrakcyjne śruty, jak sojowa i rzepakowa, a także nasiona roślin bobowatych. Poekstrakcyjna śruta sojowa jest niezwykle cenną paszą białkową i można ją stosować w nieograniczonych ilościach z wyjątkiem prosiąt. Zawiera ona 12,1-12,9 MJ EM i 35-43% białka ogólnego. Wartość biologiczną białka tej śruty ogranicza niska zawartość metioniny z cystyną (1,02-1,25%). Poekstrakcyjna śruta rzepakowa jest również głównym źródłem białka w żywieniu świń, zawiera ona 10,8 MJ EM i 34,8-37,8 białka ogólnego. Skład aminokwasowy tej śruty jest



bardzo korzystny. Poziom stosowanej śruty rzepakowej wynosi w dawkach pokarmowych: dla loch prośnych 8%, loch karmiących 5%, warchlaków 10%, a dla tuczników do 20%. W żywieniu świń także na uwagę zasługują nasiona łubinów (żółty, biały i wąskolistny), które wyróżniają się wysoką zawartością białka ogólnego. Najlepsze efekty w żywieniu daje stosowanie łubinu żółtego, który zawiera 12,3 MJ EM i 39% białka ogólnego. Z uwagi na substancje antyżywniowe w starych odmianach łubinu, jego poziom w mieszankach dla loch i warchlaków nie przekraczał 10%, a dla tuczników 15%. Nowe odmiany pozwalają znacząco zwiększyć jego udział. Nasiona grochu, choć dotąd mało popularne jako komponent mieszanek dla świń, z uwagi na wysoką cenę, stanowią bardzo dobre źródło białka. Groch zawiera około 13,9 MJEM i 21% białko ogólnego. Zawartość składników antyżywniowych jest stosunkowo niska. Poziom ziarna grochu w mieszankach dla loch powinien się mieścić w granicach do 10%, dla warchlaków – 20%, a dla tuczników – 30%. Nasiona bobiku z uwagi na znaczną ilość celulozy i ligniny jest rzadziej stosowany w dawkach dla świń. Udział bobiku w mieszankach dla świń nie powinien przekraczać 15%. Spośród pasz zawierających wysoki poziom białka, w żywieniu świń wykorzystywane także są: koncentrat ziemniaczany (70% białka), suszony wywar gorzelniany (21-24% białka), suszone drożdże pastewne (43% białka) i piwne (48% białka), koncentraty roślinno-rybne (30-40% białka).

Poza podstawowymi komponentami paszowymi i uzupełniającymi premiksów mineralno-witaminowych w żywieniu świń stosuje się rozmaite dodatki jak: probiotyki, enzymy, detoksykanty, coraz rzadziej antybiotyki oraz ostatnio zioła. Powszechnie znana jest przydatność ziół, zarówno w medycynie ludzkiej jak i weterynaryjnej. Oprócz walorów smakowych jakie przypisuje się ziołom odgrywają one ważną rolę w regulacji przemiany materii. Także przez działanie na system odpornościowy hamują infekcje bakteryjne i wirusowe. Zwiększone zainteresowanie konsumentów tzw. „bezpieczną żywnością” bez udziału antybiotyków w paszy i o wysokich walorach dietetycznych sprawiło, że wprowadzenie do dawek pokarmowych świń mieszanek ziołowych spotkało się ze wzrostem zainteresowania nimi także u producentów wieprzowiny. Uważa się, że trafnie dobrany skład mieszaniny ziół, uwzględniający zawarte w nich substancje biologicznie czynne, może mieć wpływ, podobnie jak i inne dodatki stymulujące wzrost, na efekty produkcyjne świń. Panuje pogląd, że odpowiedni skomponowane mieszanki ziołowe są bezpieczne dla zwierząt, a pozyskane mięso charakteryzuje się wysokimi walorami dietetycznymi, co skłania do stosowania ich w dawkach dla tuczników, a także dla loch. Dodatki ziołowe stosowane są raczej w małych ilościach w granicach od 0,2 do 4% dawki. Według definicji FAO/WHO probiotyki to „żywe drobnoustroje, które podane w odpowiedniej ilości wywierają korzystny wpływ na zdrowie gospodarza”. Probiotyki są to najczęściej preparaty bakteryjne, produkowane

na bazie szczepów bakterii kwasu mlekowego, stosowane są głównie u zwierząt młodych, poddanych stresom związanym z osadzeniem, czy zmianą żywienia. Mają one dodatni wpływ na organizm młodego zwierzęcia i w pewnym zakresie zastępują antybiotyki paszowe. Mają korzystne dla zdrowia działanie w przewodzie pokarmowym, polegające na immunomodulacji oraz zachowywaniu prawidłowego składu flory.

Natomiast prebiotyki, to substancje obecne lub wprowadzane do pożywienia w celu stymulacji rozwoju prawidłowej flory jelitowej, poprawiająca w ten sposób zdrowie. Prebiotykiem może być naturalny składnik diety np. skrobia, błonnik lub suplementy diety o charakterze prozdrowotnym. W odróżnieniu od probiotyku nie zawierają żadnych mikroorganizmów a jedynie substancje stymulujące.

W żywieniu świń stosowane są dwa sposoby zadawania paszy: do woli i dawkowany. System żywienia dawkowany jest najczęściej z dotychczas stosowanym sposobem, zapobiega on zwiększonemu pobieraniu paszy, które to często jak wiadomo, prowadzi do nadmiernego otluszczenia tuszy. Z drugiej strony uważa się, że sposób ten nie pozwala w pełni na wykorzystanie potencjału genetycznego związanego z odkładaniem tkanki mięsnej. Stosowane w żywieniu loch elektroniczne stacje paszowe (foto 3), choć jak dotąd ciągle dość drogie, jednak w dużym stopniu obniżają pracochłonność związaną z zadawaniem paszy oraz pozwalają na bardzo precyzyjne, indywidualne żywienie. Najnowszym rozwią-

Fotografia 3. EFS dla loch



zaniem jest wykorzystanie ich do żywienia tuczników. W tym przypadku komputer sterujący dobiera dawkę indywidualnie w zależności od wagi ciała, inną każdego dnia. Sposób żywienia do woli z autokarmików jest bardzo wygodnym dla hodowcy rozwiązaniem. Automatyka steruje nie tylko porą, ale i ilością zadawaną z przenośnika paszy. Takie rozwiązania zaopatrzone mogą być w automatyczną wagę i realizować rozdział tuczników do sektora z bogatszą lub uboższą paszą w zależności od masy zwierzęcia (foto. 4). Odpowiednio przygotowaną paszę w zależności od potrzeby, można podawać świnom na mokro lub na sucho albo w postaci paszy płynnej. Efektywność tych sposobów zadawania paszy z punktu widzenia żywieniowego jest podobna. Uważa się, że stosując żywienie do woli paszą suchą zwiększa się jej zużycie/1 kg przyrostu masy ciała, które może być spowodowane np. wadliwym doborem autokarmików. Najbardziej popularnym systemem jest żywienie na mokro, gdzie stosunek paszy do wody kształtuje się jak 1 : 2 aż do 3,5. Wzrost ilości wody w paszy pogarsza strawność tej ostatniej. System żywienia paszy na mokro wpływa między innymi na obniżenie strat paszy przed rozsypaniem, poprawę warunków środowiska naturalnego (mniejsze zapylenie) zdrowotność zwierząt oraz lepsze wykorzystanie paszy. Podobnie ma się różnica między paszą granulowaną, a sypką. Żywienie paszą płynną znajduje coraz to więcej zwolenników. System ten głównie ma zastosowanie w produkcji loch, choć są także producenci, którzy ten system żywienia stosują dla wszystkich kategorii świń. Uważa się że, pasza płynna, zawiera mikroflorę wpływającą korzystnie na zdrowotność zwierząt, a żywienie nią obniżyć może koszty nawet do 30%, przy wykorzystaniu tzw. produktów ubocznych przemysłu rolno-spożywczego. Ten rodzaj żywienia, pozwala również na pełną automatyzację, przy pełnej automatyce naważek poszczególnych komponentów paszowych.

**Fotografia 4. Sortujący system zadawania paszy dla tuczników.**



## Wnioski

1. Po uzyskaniu wysokiej wartości genetycznej stada, optymalne żywienie świń jest drugim etapem i równorzędnym czynnikiem decydującym o osiągnięciu wysokiej dochodowości produkcji. Obniżanie kosztów żywienia, stanowiących obecnie nawet do 75% całkowitego kosztu produkcji, winno odbywać się na drodze zwiększenia strawności paszy i jednoczesnego ograniczenia wielkości jej zużycia w przeliczeniu na jednostkę przyrostu. Żywienie tanią paszą o złej jakości, zwiększa koszty produkcji.
2. Z punktu widzenia efektywności żywienia, nie liczy się już tylko dostarczenie odpowiedniej ilości białka i energii, ale precyzyjne bilansowanie wysokostrawnych pasz, na poziomie aminokwasów egzogennych i węglowodanów. Bilansowanie to winno odbywać się na kilku etapach wzrostu lub stanu fizjologicznego zwierząt. Dlatego jako praktykę wprowadzać należy żywienie wielofazowe.
3. Sposób organizacji żywienia ma pierwszorzędne znaczenie dla pokrycia zapotrzebowania pokarmowego dla każdego zwierzęcia na wymaganym poziomie. Oprócz klasycznego bilansowania składników pokarmowych, żywienie świń winno stanowić również aktywny element wsparcia ich statusu zdrowotnego, głównie poprzez wykorzystanie pre, pro i symbiotyków.
4. W celu obniżenia kosztów żywienia, hodowcy winni szerzej wykorzystywać uboczne produkty przemysłu rolno-spożywczego, jako źródło skoncentrowanego białka lub energii.





# Jakość wieprzowiny

Jakość to zespół wszystkich istotnych dla danego produktu cech, decydujących o jego wartości użytkowej oraz jednoznacznie precyzujących, czym dany produkt jest i jaki osiągnął stopień doskonałości. W technologii i towaroznawstwie artykułów spożywczych spotykamy wyraźne rozdzielanie pojęcia „jakości” na dwie składowe – jakość technologiczną oraz jakość konsumpcyjną. Jakość technologiczna posiada aspekty: sensoryczny, mikrobiologiczny, fizyczny, chemiczny, fizykochemiczny, ekonomiczny. I tak pod pojęciem aspektu sensorycznego rozumie się świeżość, wygląd ogólny, barwę. Aspekt mikrobiologiczny kojarzony jest z obecnością mikroflory, a fizyczny z lepkością, twardością, barwą, przeźroczystością, wytrzymałością i odpornością na rozdrabnianie, sprężystością i czystością.

Aspekt chemiczny to natomiast podstawowy skład chemiczny surowca, a fizykochemiczny to wiązanie wody przez białka mięśniowe, wodochłonność, wartość punktu izoelektrycznego, kwasowość, wytrzymałość termiczna.

Jakość konsumpcyjna posiada aspekt biologiczny, sensoryczny i fizykochemiczny. Aspekt biologiczny oznacza bezpieczeństwo spożycia (zawartość związków biologicznie czynnych – hormonów, środków ochrony roślin, dioksyny itp.), wartość kaloryczną, zawartość składników odżywczych (kwasy tłuszczowe), witamin (przeciwutlenia-cze) i mikroelementów, wymienialność w diecie oraz odporność na niepożądane zmiany cech jakościowych. Zbyt duży udział nienasyconych kwasów tłuszczowych w tłusz-

czu śródmięśniowym lub międzymięśniowym może wpływać na jakość technologiczną wieprzowiny – miękka, żółta słonina. Przyjmuje się, że zawartość kwasów linolowego i linolenowego w tłuszczu nie powinna być większa niż 15% sumy kwasów tłuszczowych. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) opracowała szczegółowe zalecenia dotyczące norm dziennego spożycia poszczególnych rodzajów tłuszczu. Mówią one o konieczności obniżenia konsumpcji nasyconych kwasów tłuszczowych z 43 do 18 g dziennie, a jednonienasyconych z 52 do 36 g oraz podwyższeniu konsumpcji wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 z 2,2 do 3,8 g dziennie. Aspekt sensoryczny obejmuje wyróżniki wizualne, smakowo-zapachowe, dotykowe, czuciowe. I w końcu aspekty fizykochemiczne sprawdzane są do barwy i jej trwałości, lepkości, ciągliwości, kwasowości, zdolności utrzymywania soku, odporności na działanie temperatury, łatwości przygotowania do spożycia, a także wydajności w przerobie kulinarnym.

Jakość technologiczna może być w łatwy i skuteczny sposób egzekwowana przez przetwórcę. Jak natomiast zagwarantować jakość konsumpcyjną? W każdym wieloetapowym i złożonym procesie produkcji istnieje jednak ryzyko, wystąpienia jakościowych wad produktu. W odróżnieniu od innych działów gospodarki, dla wieprzowiny takie defekty mają jednak bezpośrednie znaczenie dla zdrowia, a nawet życia ludzi – konsumentów. Z chwilą powstania specyficznego ekonomicznego pojęcia rynku, wiadomo było, że strona odbiorców ma ograniczone



możliwości gwarancji własnych oczekiwań. Początki ochrony praw konsumenckich datuje się na 1962 r. i przemówienie J.F. Kennedy'ego przed Izbą Kongresu, w którym zawarł on ideę ochrony interesów pewnej mniejszości, która jako rozproszona i dlatego pozbawiona dostępu do instytucji przedstawicielskich, nie może artykułować swoich interesów dzięki wykorzystaniu istniejących kanałów instytucjonalnych. Dziś konsumenci to nie tylko jedna ze stron handlu, ale również zjawisko ogólnospołeczne, reprezentowane przez szereg ruchów i ich działań, znajdujących efekt w postaci wielu aktów prawnych, tak w krajach rozwiniętych, jak i rozwijających się. W UE dominuje przy tym, przekonanie o bardzo silnej, legislacyjnej konieczności ochrony praw konsumenckich. Stąd, unijne produkty spożywcze cechują się nie tylko najwyższą jakością, ale również gwarancjami pochodzenia oraz wytworzenia. Niestety, zostało to okupione wyższymi kosztami wytworzenia i mniejszą konkurencyjnością UE wobec krajów zrzeszonych w WTO. Przepisy dotyczące dobrostanu świń i konieczności ochrony środowiska sprawiają, że koszt nowego stanowiska w chlewni jest w UE 3-4 krotnie wyższy niż w USA, czy Brazylii. W krajach tych żywienie świń stanowi ok. 40-50% kosztów produkcji, podczas

gdzie w UE dochodzą one do 70%. Zdać sobie należy jednak sprawę, że wobec unijnego zakazu stosowania GMO, tylko 11% światowej produkcji soi, podstawowej paszy dostarczającej świom białka, pochodzi z niemodyfikowanych odmian, a więc jej cena musi być wyższa. Dodatkowo, dozwolone w USA antybiotyki paszowe oraz hormony, przyspieszają tucź świń. Wobec potwierdzonych przez europejskie służby doniesień o szkodliwym dla zdrowia oddziaływaniu tych środków na zdrowie konsumentów, ich użycie zostało zakazane wiele lat temu. Przy okazji kosztów wspomnieć należy o całym systemie kontroli jakości i pochodzenia żywności obejmującym całość łańcucha żywieniowego, ujmowanym pod terminem od pola do widelca. Zatem, kontroli pasz, znakowania zwierząt, warunków utrzymania i uboju, HACAP w zakładach przetwórczych, poprawność informacji zawartych na etykiecie i badaniu ich zgodności z faktycznym składem. A wszystko to w trosce o bezpieczeństwo i wymagania europejskich konsumentów.

Nie ulega wątpliwości, iż unijny w tym nasz krajowy, rynek wieprzowiny jest rynkiem konsumenta. W takich realiach producent zmuszony jest nie tylko do odpowiedzi



na rynkowe oczekiwania, ale również medialnego dialogu z konsumentem. Ta dwustronna komunikacja nie jest jednak łatwa. Jak wspomniano wcześniej, konsumenci są zbyt rozproszeni, żeby w wystarczający sposób artykułować swoje opinie. Dlatego wiele ośrodków prowadzi badania mające na celu uchwycenie nie tylko zakresu, ale również hierarchii oczekiwań tej grupy. Wynika z nich konieczność zapewnienia:

- bezpieczeństwa żywności,
- wysokiej jakości surowców i produktów,
- ochrony środowiska naturalnego.

W ostatnich dekadach zainteresowanie konsumentów udokumentowanym pochodzeniem żywności i jej bezpieczeństwem znacząco zyskało na znaczeniu. Niewątpliwie do takiego wzrostu przyczyniły się może niezbyt liczne, za to znamienne przypadki rzeczywistych zagrożeń, jak choćby epidemia BSE (Bovine Spongiform Encephalopathy), fałszowanie mleka w proszku melaminą w Chinach, obecność dioksyn w mięsie drobiowym, fałszowanie mięsa wołowego koniną i inne. Negatywne skutki tych skandali przejawiały się utratą zaufania konsumentów do całej branży oraz spadkami popytu na cały asortyment produktów nie będących bezpośrednio przedmiotem zagrożenia. Dodatkowo nakładają się tu także aspekty zagrożenia takimi chorobami jak ptasia i świńska grypa, czy afrykański pomór świń, niezwykle ważne dla samych producentów i hodowców. Między narzędziami adaptacji producentów do wymogów zwiększonego bezpieczeństwa żywności, jej udokumentowane pochodzenie gra jedną z głównych ról. W przypadku zagrożenia dla bezpieczeństwa żywności, system udokumentowanego pochodzenia pozwala prześledzić poszczególne ogniwa łańcucha żywnościowego i zidentyfikować newralgiczne miejsce. Dokumentowanie pochodzenia jest też gwarancją bezpieczeństwa i jakości dla konsumentów. Obecnie znaczenie takich systemów jest powszechnie uznawane na całym świecie. W obszarze UE narzuca je Regulation 178/2002 obowiązujące od 2005 r. W 2011 r. podobne rozwiązanie legislacyjne wprowadził Kongres USA, a także rząd Kanady. Nawet w Chinach w 2009 r. rozpoczęto wdrażanie podobnych systemów. EU definiuje udokumentowane pochodzenie żywności (traceability) jako „zdolność, do odszukania i przesłania żywności, paszy, zwierząt oraz wykorzystywanych substancji w całej rozciągłości procesów produkcji i dystrybucji”. Według normy ISO 22005:2007 identyfikowalność jest definiowana jako: „zdolność śledzenia drogi pasz lub żywności przez określone etapy produkcji, przetwórstwa i dystrybucji”. System identyfikowalności, jak wynika z treści wyżej przywołanej normy, jest technicznym narzędziem, które wspiera organizację do realizowania jej określonych celów, a ma zastosowanie wówczas,

kiedy konieczne jest ustalenie historii lub zlokalizowanie wyrobu, a także jego określonych składników.

Odpowiednia dokumentacja powinna obejmować co najmniej:

- opis odpowiednich etapów łańcucha,
- opis odpowiedzialności związanych z zarządzaniem danymi dotyczącymi identyfikowalności,
- pisemne lub zarejestrowane informacje dokumentujące działania w zakresie identyfikowalności procesu wytwarzania, przepływu oraz wyniki weryfikacji i audytów
- system identyfikowalności,
- dokumentację dotyczącą działań podjętych w celu zarządzania niezgodnością związaną z ustanowionym, systemem identyfikowalności i
- czas przechowywania dokumentów.

Pochodzenie produktu oraz inne jego cechy, jak skład, czy sposób wytworzenia, to informacje, których coraz częściej wymaga sam konsument. Miejsce, gdzie powinny się one znaleźć jest opakowanie i jego etykieta. Aby ujednolicić zawarte w niej treści, Parlament Europejski wprowadził Rozporządzenie nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. mające zastosowanie do wszystkich produktów spożywczych na każdym etapie łańcucha żywnościowego. Od 13 grudnia 2016 r. obowiązkowe jest podawanie informacji o wartości odżywczej, w tym wartości energetycznej, zawartości tłuszczu, kwasów tłuszczowych nasyconych, węglowodanów, cukrów, białka i soli. Wprowadza się dodatkową możliwość podania na etykiecie zawartości kwasów tłuszczowych jednonienasyconych i wielonienasyconych, alkoholi wielowodorotlenowych, skrobi, błonnika, witamin i składników mineralnych. Obowiązkowe jest również wskazanie kraju lub miejsca pochodzenia produktu, przy czym towarami całkowicie pochodzącymi z danego kraju są te, które uzyskano od żywych zwierząt lub roślin tam wyhodowanych. Od 1 kwietnia 2015 r. zapisy te obowiązują również dla mięsa wieprzowego, drobiowego oraz uzyskanego z owiec i kóz. Obowiązek podania informacji o kraju pochodzenia dotyczy także mięsa świeżego, schłodzonego i zamrożonego, oferowanego konsumentowi finalnemu lub zakładom żywienia zbiorowego.

Wytwarzanie, ochrona i promocja żywności wysokiej jakości odgrywają w państwach Unii Europejskiej coraz bardziej znaczącą rolę. Jednym z podstawowych sposobów realizacji polityki jakości jest wyróżnianie znakami potwierdzającymi wysoką jakość wyrobów rolno-spożywczych pochodzących z konkretnych regionów, jak też charakteryzujących się tradycyjną metodą produkcji.



Rysunek 3. Unijne znaki określające pochodzenie żywności.



Wyniki badań konsumentów UE (Eurobarometr, 2016) wskazują, że nadal 94% badanych przy zakupie kieruje się ceną, a 91% konsumentów preferuje zakup produktów świeżych i o potwierdzonych walorach smakowych. Niemniej 83% ankietowanych bezpośrednio wiąże warunki chowu z jakością produktów pochodzenia zwierzęcego. Jeśli idzie o krajowe wyniki tego badania, to 35% uważa, że warunki produkcji zwierzęcego utrzymania winny być przedmiotem certyfikacji UE. Uwzględniając trendy konsumenckie w EU rozwinęło się przeszło 50 różnego rodzaju systemów certyfikacji jakości produkcji zwierzęcej. Nawet Tesco, które pierwsze wprowadzało oznakowane jaja z chowu ściółkowego, ma swoje normy dla warunków produkcji zwierzęcej. W innych krajach powstały podobne systemy dedykowane ponadnormatywnym warunkom utrzymania, jak przykładowo niemieckie Neuland, BMELV, francuski Label Rouge, holenderski Beter Loeven. Na rynku krajowym liderem pozostaje System Gwarantowanej Jakości Żywności – QAFP (Quality Assurance for Food Products), opracowany w 2009 roku z inicjatywy Unii Producentów i Pra-

codawców Przemysłu Mięsnego, organizacji zrzeszającej przedsiębiorstwa funkcjonujące w branży mięsnej.

Przesłanką do stworzenia Systemu były kwestie wyrównania produkcji wprowadzającej wyższą jakość żywności, działanie na rzecz konsolidacji branży, ochrona polskich producentów w całym łańcuchu żywnościowym oraz wypracowanie narzędzia efektywnej promocji. 11 grudnia 2009 r. decyzją Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, System Gwarantowanej Jakości Żywności QAFP wraz z zeszytem branżowym „Kulinarne mięso wieprzowe” został uznany za krajowy system jakości żywności. Długoletnia strategia dla Systemu przewiduje jego udoskonalanie i rozszerzanie na kolejne produkty. System obejmuje swoim zasięgiem wszystkie ogniwa łańcucha produkcyjnego od hodowli do handlu i buduje wiarygodność uczestników łańcucha QAFP wprost na oczach konsumenta. Obejmuje on procedury gwarantujące nie tylko bezpieczeństwo, ale też wyższą jakość żywności. Jest on układem otwartym i każdy kto spełni normy określone w zeszytach branżowych może

Rysunek 4. Niektóre z europejskich oznaczeń systemów jakości żywności.





do niego przystąpić. System jest utrzymany w duchu holistycznego podejścia do jakości i bezpieczeństwa produktów rolno-spożywczych oraz normalizuje całą drogę, jaką żywność przebywa od rolnika aż do konsumenta. Normami są objęte etapy produkcji poczynając od hodowli, w tym żywienia zwierząt i warunków ich chowu, poprzez ubój, rozbiór, przetwórstwo, transport, konfekcjonowanie i pakowanie, skończywszy na magazynowaniu i sprzedaży. Dzięki systemowi wzajemnych powiązań następujących po sobie działań, znacząco wzrasta poziom ochrony konsumenta przed ewentualnymi konsekwencjami niekorzystnych zdarzeń w łańcuchu żywnościowym. Produkty opatrzone znakiem QAFP są identyfikowalne na każdym etapie produkcji.

Każdy przystępujący do Systemu, zobowiązany jest do wdrożenia, adekwatnie do zakresu swojej działalności zasad GHP, GMP, GAP, GLP, HACCP i BHP. Uczestnik Systemu powinien udokumentować, wdrożyć i utrzymywać zasady, które są określone w Zeszycie pt. „Wymagania Systemowe” część ogólna oraz w Zeszytach branżowych. Administrator Systemu upublicznia i aktualizuje treść zeszytów. Uczestnik Systemu ma zagwarantowaną ze strony Administratora Systemu oraz Jednostek certyfikujących uczestniczących w procesie oceny bezstronność, obiektywność oraz poufność w zakresie wszelkich działań prowadzonych w jego przedsiębiorstwie oraz informacji uzyskanych w jej wyniku.

Zgłoszenia dokonuje się na formularzu zgłoszeniowym, który dostępny jest na stronie internetowej Systemu. Wymagane jest również dołączenie szeregu dokumentów potwierdzających status gospodarstwa, jego wyposażenia oraz realizowanych procedur.

Jednostka certyfikująca przeprowadza obowiązkową kontrolę wszystkich uczestników Systemu przynajmniej raz w roku. Kontrola ta polega na weryfikacji: informacji przekazanych przez Uczestnika Systemu, prawidłowości stosowania wymagań, sposobu wykorzystania certyfikatu oraz potwierdzenia skuteczności działań korekcyjnych i działań korygujących, w przypadku stwierdzenia niezgodności. Po potwierdzeniu przez jednostkę certyfikującą spełnienia wymagań, wystawia ona odpowiedni certyfikat. Jest on ważny przez okres 12 miesięcy i upoważnia do posługiwania się w tym terminie znakiem QAFP.

Jeśli idzie o ogólne wymagania systemu, to dotyczą one braku w gospodarstwie praktyk wpływających na degradację środowiska, posiadania wszystkich wymaganych prawnie pozwoleń i zaświadczeń odnośnie chowu zwierząt. Zaleca się również w gospodarstwie stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego i udokumentowane pochodzenie zwierząt. Także stosowane pasze winny pochodzić z udokumentowanych źródeł oraz posiadać odpowiednią recepturę, sposób i czas zadawania, potwierdzone właściwymi

zapisami. Pasze należy przechowywać z dala od substancji chemicznych oraz innych produktów nie nadających się do spożycia przez zwierzęta. Miejsca przechowywania pasz oraz pojemniki muszą być czyste i suche oraz, jeśli to konieczne, należy wdrożyć środki ochrony przed szkodnikami. Miejsca przechowywania pasz oraz pojemniki należy regularnie czyścić, aby unikać niepożądanych zanieczyszczeń krzyżowych. Żywienie świń musi zaspakajać potrzeby pokarmowe zwierząt we wszystkich okresach ich rozwoju. Zwierzęta muszą być utrzymywane zgodnie z zasadami QAFP zawartymi w Zeszycie branżowym. Chów powinien odbywać się w warunkach dobrostanu i spełniać wymagania odnośnie wentylacji, poziomu zapylenia, norm mikroklimatu, oświetlenia, dostępu do paszy i wody itd. Metoda chowu, w tym obsada i warunki w pomieszczeniach, muszą zapewniać zaspokojenie potrzeb rozwojowych, fizjologicznych i etologicznych zwierząt. Świnie winny być objęte stałą opieką weterynaryjną. Stosowanie weterynaryjnych produktów leczniczych jest możliwe tylko pod warunkiem ich zapisu przez lekarza weterynarii oraz stosowania zgodnie z treścią ulotki informacyjnej, w tym przestrzegania minimalnych okresów karencji. Produkty lecznicze weterynaryjne muszą być przechowywane w bezpiecznym miejscu i zgodnie z instrukcją podaną na opakowaniu; dostęp do produktów leczniczych weterynaryjnych posiadają tylko osoby upoważnione. Personel zajmujący się produkcją objętą QAFP musi posiadać niezbędną, udokumentowaną wiedzę na temat zdrowia i potrzeb związanych z dobrostaniem świń. Winien on również przejść wszystkie niezbędne szkolenia w tym BHP.

Jeśli idzie o wymagania szczegółowe zawarte w Zeszycie branżowym, to obszar obejmowany Systemem rozpoczyna się od produkcji prosiąt. Warchlaki przyjęte do tuczu powinny pochodzić z krzyżowania towarowego – dwurasowego ras lub trzurasowego. Wykorzystywane knury muszą być wolne od recesywnych genów RYR1T oraz RN-. Możliwe jest wykorzystywanie do tuczu warchlaków hybrydowych, które też muszą być wolne od genów RYR1T. Pod względem żywienia świń, hodowca musi zapewnić paszę, której ilość oraz wartość odżywcza dostosowana jest do ich wieku oraz potrzeb pokarmowych. Zwierzęta karmione winny być minimum raz dziennie. Stosowane w żywieniu świń premiksy, oprócz witamin i soli mineralnych mogą zawierać inne dozwolone prawem substancje. Zabronione jest dodawanie dodatków paszowych nie wpisanych do Rejestru Dodatków Paszowych oraz materiałów wymienionych w załączniku III do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 767/2009. Ze względu na umieszczenie tuszy i wykorzystanie paszy, tucz należy zakończyć po osiągnięciu m.c. 95-125 kg. Co najmniej trzy tygodnie przed uzyskaniem masy ubojowej tuczniki nie mogą dostawać paszy z komponentami, które wpływają na wartość sensoryczną lub technologiczną tuszy. Zabrania się stosowania mączek rybnych,

wywarów gorzelnianych, serwatki i zaleca się ograniczenie stosowania śruty kukurydzianej, makuchów rzepakowych.

Pozostałe szczegółowe warunki utrzymania świń w Systemie QAFP, pokrywają w całości wymogi jakie stawiają przed hodowcą zapisy rozporządzenie MRiRW z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej (Dz.U nr 56).

Jeśli idzie o jakość technologiczną surowca jakim jest mięso to wprowadzony został Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 23 maja 1996 roku obowiązek klasyfikacji tusz EUROP oraz wprowadzenie znówelizowanej normy na mięso w tuszach, półtuszach i ćwierćtuszach, sankcjonującej klasyfikację EUROP postawiło przed hodowcami nowe wymagania. Urządzeniami do aparaturowej oceny tusz wieprzowych dysponują wszystkie zakłady ubijające powyżej 200 sztuk tygodniowo i zobligowane do klasyfikacji EUROP.

### Rysunek 5. Logotyp systemu QAFP.



Osobnym zagadnieniem jakości surowca w produkcji trzody chlewnej są genetycznie warunkowane wady mięsa takie jak:

- mięso wodniste, jasnoczerwone (PSE),
- mięso suche, ciemnoczerwone (DFD),
- mięso kwaśne typu hampshire (RSE),

Mięso typu PSE charakteryzuje się jasną, szarobiałą lub szarżółtą, mało trwałą barwą, znaczną wodnistością, wyrażającą się słabym wiązaniem wody, objawiającą się na przekroju mięśnia wilgotną powierzchnią, a w związku z tym dużym wyciekaniem soku mięśniowego, bez przerostów tłuszczu oraz

miękką konsystencją. PSE ujawnia się pod wpływem oddziaływania zespołu czynników o charakterze stresogennym. Syndrom powstawania tej wady mięsa jest następstwem gwałtownego przebiegu beztlenowej glikogenolizy, bezpośrednio po uboju zwierzęcia, prowadzącej do szybkiego i nadmiernego gromadzenia się w mięśniach kwasu mlekowego powodującego nagły spadek pH. Są to reakcje egzotermiczne, toteż w czasie tak szybkiego rozpadu glikogenu wzrasta temperatura tkanki i całego organizmu. Znaczny i szybki spadek pH do ok. 5,4-5,5 oraz wzrost temperatury do 41-43 °C w ciągu 45-60 minut po uboju, powoduje w tkance mięśniowej denaturację białek miofibrilarnych (włókienek kurczliwych), a następnie białek sarkoplazmy. Zmiany te w tkance mięśniowej przyczyniają się do znacznego wzrostu wycieku soku mięśniowego. Denaturacji ulega również mioglobina co wraz ze zmienioną strukturą białek daje silniejsze odbicie światła, w następstwie czego powstaje wrażenie bladej barwy mięsa. W praktyce zmiany PSE rzadko obejmują wszystkie mięśnie tuszy. Najbardziej podatne są mięsień najdłuższy grzbietu, czterogłowy uda, biodrowo-lędźwiowy oraz półbłoniasty. W mięśniach o przewodzie włókien czerwonych raczej nie stwierdza się wady PSE.

Mięso typu DFD cechuje ciemna, czarno-czerwona barwa, jędrna, zbita konsystencja, mała wodnistość czyniąca wrażenie suchości tkanki. Nadto, powierzchnia mięsa nierzadko jest kleista. Etiologia DFD jest zasadniczo taka sama, jak mięsa typu PSE i polega na zaburzeniach przemian energetycznych u zwierząt wrażliwych na stres i podatnych na miopatie. Działające na zwierzę bodźce stresowe wyzwalają jeszcze przed ubojem zwierzęcia gwałtowne wyczerpywanie się rezerw glikogenu mięśniowego oraz ATP i kwasu mlekowego. Zbyt wysokie pH mięsa typu DFD hamuje uczynnianie enzymów autolitycznych, zwłaszcza proteolitycznych, wskutek czego nie dochodzi do tzw. „skruszenia mięsa”. Wytwarza się też w mięsie zbyt mało prekursorów i substancji smakowo-zapachowych, a w szczególności IMP (kwasu inozynowego) odgrywającego główną rolę w kształtowaniu smakowości. Wysokie pH sprzyja łatwemu rozwojowi bakterii gnilnych i mięso DFD zaczyna się psuć już po tygodniu. Mięso typu ASE lub AM (acid meat) znane również jako „efekt hampshire”, związane jest z obecnością genu RN – (NAPOLE), występuje przede wszystkim w rasie Hampshire. Przyczyną powstawania wady jest wysoki potencjał glikolityczny tkanki mięśniowej. Mięso z tą wadą charakteryzuje się bardzo niskim pH około 5,4, i jaśniejszą barwą, zachowując przy tym dobrą kruchość, ale z bardzo wysokim wyciekaniem soku mięśniowego podczas obróbki termicznej. Mięso typu RSE opisuje się jako pośrednie między PSE, a normalnej jakości. Charakteryzuje się ono normalnym wyglądem i barwą czerwono-różową, ale okazuje się być miękkim i wodnistym. Ponadto występuje tu denaturacja białek miofibrilarnych i sarkoplazmatycznych. Wada ta może zostać wykryta dopiero po dłuższym czasie od uboju.

Oprócz implikowanych genetycznie wad wieprzowiny, mogą występować inne zmiany jej smaku, zapachu i zabarwienia, głównie na skutek czynników przedubojowych i poubojowych, jak: żywienie, zmiany chorobowe, brak kastracji, przyczyny poubojowe, przyczyny mikrobiologiczne. I tak zapach i smak moczu, bywa skutkiem ropnego zapalenia osierdza i otrzewnej, choroby nerek u tuczników ubijanych w stanie wyczerpania zaraz po transporcie do zakładów. Zapach kału obecny jest w przebiegach ropowic, zapalenia macicy, wzdęciach oraz acetonemii. Zapach gnily jest skutkiem „szelestnicy” oraz obrzęku złośliwego. Tzw.

zapach knura powodowany jest brakiem kastracji, a związkiem wyczuwalnym jest skatol. Obok zapachu mięso może zmieniać także barwę, najczęściej na skutek rozwoju bakterii tlenowych wytwarzających barwniki. Na mięsie świeżym powstawanie niebieskich plam powoduje *Pseudomonas pyoglynea*. Czerwoną barwę na mięsie gotowanym oraz skórach, powoduje *Chromobacterium prodigiosum*. Oszronienia w postaci białego nalotu podczas przechowywania w temperaturze ok. 10-12°C, powodują ziarniaki oraz drożdże. Oszronienie nie jest zmianą szkodliwą, możemy ją usunąć bez znacznych zmian cech jakościowych mięsa.

## Wnioski

1. Jakość surowca i certyfikacja produkcji na tą cechę, mają dziś bardzo wiele konotacji od czysto technologicznej po konsumencką, czy kulinarną. Jedyną realną siłą rynkową w dobie nadprodukcji, są tylko oczekiwania konsumenckie i to one winny być uwzględniane w systemach.
2. Postęp genetyczny, wzrost skali i koncentracji produkcji, redukcja jej kosztów ekonomicznych, stanowią duże wyzwania dla utrzymania i podniesienia jakości wieprzowiny. Wobec rosnącej wiedzy konsumenckiej w zakresie metod produkcji, jej certyfikacja staje się sama w sobie elementem jakości produktu.
3. Bezpieczeństwo produktu dla zdrowia konsumenta nie jest postrzegane jako element jakości, lecz podstawowy wymóg dopuszczenia produktu do obrotu. Stąd systemy jakości w swych założeniach winny eliminować wszelkie możliwe zagrożenia bezpieczeństwa i dawać jego dodatkową gwarancję.
4. Wysoka jakość surowca jest dzisiaj najbardziej wymaganą przez konsumentów cechą i bezwzględny warunkiem możliwości zbytu wieprzowiny. Systemy produkcji wysokiej jakości wieprzowiny są jednym z elementów przewagi rynkowej, jaką uzyskuje certyfikowany produkt na sklepowej półce oraz stymulatorem popytu na tego rodzaju produkcję.
5. Realizacja chowu świń pod znakiem systemu jakości, wyznacza również kierunki orientacji handlu w tym eksporcie. Mimo wciąż dużej konkurencji cenowej, detaliści walcząc o klienta wzmacniają wizerunek produktów właśnie poprzez ich walory jakościowe. Oczekiwania konsumenta przełożone na wymagania handlowe, ułatwiają zbyty surowca z produkcji certyfikowanej jakości.
6. Na całym świecie rośnie znaczenie systemów jakości żywności, jak i same wymagania stawiane systemom. Tylko realnie funkcjonujące, uznane systemy w odróżnieniu od tych stricte marketingowych, mogą zagwarantować szeroki wachlarz korzyści dla hodowców i samych konsumentów.





# Warunki utrzymania

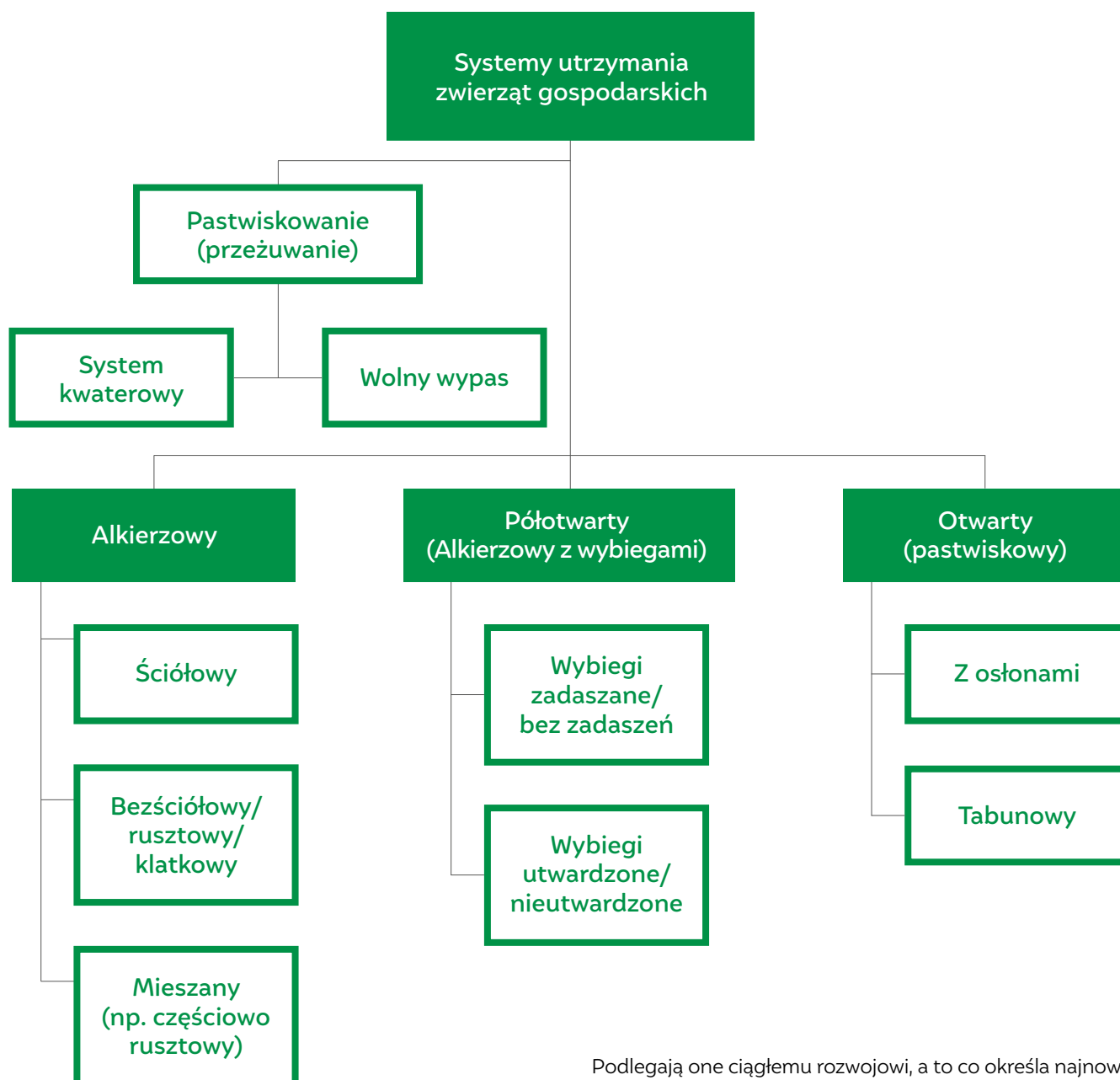
Alkierzowe utrzymanie zwierząt u swych podstaw ma przede wszystkim uniezależnienie procesów produkcji od zmiennych warunków środowiska przyrodniczego. Tak, więc pomieszczenia inwentarskie powinny cechować odpowiednia autonomia, zapewniająca optymalne i stabilne środowisko. Warunki środowiskowe w szerokim pojęciu to nie tylko mikroklimat pomieszczenia, lecz także system żywienia oraz pojenia, system utrzymania, wentylacja, jak również programy świetlne, a także wielkość obsady zwierząt na jednostce powierzchni. O części z tych parametrów informują dyrektywy UE oraz krajowe rozporządzenie z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej (Dz.U nr 56). Informują, ale i nakazują ich minimalny poziom związany z dobrostanem zwierząt. Część z tych zapisów weszła w skład wymogów wzajemnej zgodności po reformie Wspólnej Polityki Rolnej UE. Wdrażana od 2005 r., wprowadziła ona bezpośrednie powiązanie płatności bezpośrednich i specyficznych dla różnych kierunków produkcji rolniczej z obowiązkiem spełnienia określonych standardów przez gospodarstwa. Unormowania te znane są pod nazwą minimalnych wymogów wzajemnej zgodności (ang. cross-compliance).

Wymogi w zakresie dobrostanu zwierząt zawarte są w krajowym obszarze C i sprowadzają się do:

1. Opieki oraz nadzoru nad zwierzętami;
2. Oświetlenia;
3. Dokumentacji weterynaryjnej;
4. Swobody ruchu;
5. Nieszkodliwość materiałów wyposażenia;
6. Nieszkodliwość warunków utrzymania;
7. Higieny pomieszczeń i wyposażenia;
8. Właściwej wentylacji;
9. Inspekcja wyposażenia;
10. Pokrycia potrzeb pokarmowych, dostępu do paszy i higieny;
11. Dostępu do wody.

Wymogi są o tyle istotne, że wykrycie braku ich przestrzegania grozi upomnieniem, a w dalszej kolejności obniżeniem, a nawet pozbawieniem dopłat.

Rys. 6. Klasyfikacja systemów utrzymania zwierząt gospodarskich



Niezależnie od projektu wykonania samego budynku, to zainstalowany w nim system utrzymania kształtuje najczęściej, większość parametrów środowiskowych, rodzaj produkowanych nawozów naturalnych, nakłady robocizny oraz zdrowie i dobrostan samych zwierząt. Generalny podział systemów na ściółkowe i bezściółkowe, określa również poziom nakładów inwestycyjnych na budowę chlewni. Systemy bezściółkowe, przeciętnie droższe w budowie o ok. 40%, redukują nakłady robocizny, a więc koszty operacyjne, nawet o 70%. Nic dziwnego, że średnio 90% świń w UE, utrzymywanych jest właśnie w takich rozwiązaniach.

Podlegają one ciągłemu rozwojowi, a to co określa najnowsze trendy ich doskonalenia, to ochrona środowiska.

Podstawowym elementem każdego systemu jest kojec. To on wielokrotnie powielony, zaopatrzony w ciągi technologiczne, stanowi o technicznym uzbrojeniu chlewni. Warto przypomnieć, iż do 1 stycznia 2013 r. budynki, które były oddane do użytku do 26 marca 2004 r. i nie podlegały modernizacji po tym terminie, muszą bez odwołania, spełnić wymogi zawarte we wspomnianych regulacjach. W szczególności sposób dotyczy to grupowego utrzymania loch i loszek prośnych powyżej 28 dnia po pokryciu. Przepis ten dotyczy gospodarstw utrzymujących mniej niż 10 sztuk loch i loszek.

W produkcji trzody, okres porodu i odchovu prosiąt, jest jednym z najtrudniejszych etapów, cechując się znaczną

kosztochłonnością podyktowaną wysokimi nakładami na wyposażenie, robocizną, profilaktykę, żywienie oraz energię. Wymaga on, również od hodowcy znacznej wiedzy fachowej i doświadczenia. Zasadniczym produkcyjnym celem kojca porodowego jest ograniczenie strat prosiąt występujących najczęściej w pierwszym tygodniu po oproszeniu. Z tego względu winien on mieć taką konstrukcję, przy której łatwo będzie lochom zrealizować oproszenie, a człowiekowi pomóc w tej czynności. Liczy się tu, zatem wystarczająca ilość miejsca z tyłu lochy, brak nisko zawieszonych lub stojących elementów wyposażenia, łatwość wejścia i dostępu do zwierzęcia. Drugi cel to optymalizacja warunków odchowu dla pozyskania jak najwyższej jakości odsadzanego miotu. Z pewnością decyduje tu wystarczająca powierzchnia podłogi, możliwość zachowania czystości i higieny, konstrukcyjne zabezpieczenia przed przygnieceniem. W końcu nie możemy także zapominać o nakładach robocizny, które w coraz większym stopniu wpływają na koszty w krajowej produkcji. W tym względzie możliwości ograniczają się w zasadzie do mechanizacji żywienia i usuwania odchodów.

Lochy z prosiętami możemy utrzymywać zarówno alkie-rzowo jak i w systemie otwartym. W pierwszym z systemów zastosowane mogą być pojedyncze kojce jarzmowe lub konstrukcje z pełną możliwością ruchu oraz kojce grupowe. W systemie otwartym, zwanym niekiedy pastwiskowym w budkach czy wiatach utrzymywać można zwierzęta jedynie z pełną swobodą ruchu, tak indywidualnie jak i grupowo. Tylko w Anglii w systemie tym utrzymuje się poważne pogłowie komercyjnych stad loch (ok.42%). Popularny niegdyś w fermach zarodowych system półotwarty, został całkowicie wyeliminowany ze względu na wysokie koszty utrzymania autonomii termicznej pomieszczeń. W utrzymaniu loch karmiących i prosiąt od szeregu lat dominuje kilka sprawdzonych rozwiązań. Dopiero w ostatnim czasie odnotowuje się wyraźny wzrost zainteresowania nowymi propozycjami, głównie o charakterze grupowym. Wiąże się to bezpośrednio z wynikami badań, wskazującymi na znaczną rolę rozplanowania wyposażenia kojca i jego konstrukcji na wartości produkcyjne w tym wielkość przygnieceń. Mimo tych tendencji przeszło 60% loch karmiących w UE utrzymywanych jest nadal indywidualnie. Okres porodu pozostaje obok okresu krycia, jedynym etapem technologicznym, w którym przepisy UE dopuszczają możliwość ograniczenia swobody poruszania się loch (brak możliwości obracania się zwierząt). Z ważniejszych zapisów tej regulacji w stosunku do kojców porodowych wymienić należy zakaz utrzymywania loch na uwięzi, konieczność swobodnego dostępu prosiąt do karmiącej lochy, wyposażenie kojców w przegrody zapobiegające przygnieceniu, czy dostęp do ściółki lub równoważnego materiału. Powierzchnia kojca z możliwością ruchu lochy, powinna wynosić co najmniej 3,5 m<sup>2</sup>, a dla kojca jarzmo-

wego jego długość winna odpowiadać długości zwierzęcia powiększonej o 0,3 m, nie mniej jednak niż 2 m oraz 0,6 m szerokości.

Kojce jarzmowe wprowadzone do użycia na przełomie lat 40 w opinii wielu hodowców, a przede wszystkim producentów wyposażenia są niezawodnym sposobem na ograniczenie strat prosiąt. Lochy zamknięta w klatce o wymiarach min. 180x60 cm praktycznie pozbawiona jest możliwości poruszania się. Początkowo lochy utrzymywano w ten sposób przez 3 dni po oproszeniu, dziś okres ten trwa, aż do odsadzenia. Nie ulega wątpliwości, iż jest to najgorszy z punktu widzenia zwierząt sposób ich utrzymania. Stąd współczesne jarzma posiadają szereg udogodnień dla zwierząt. Jedną z przegród lub całe jarzmo może być po porodzie unoszone do góry, pozwalając maciorze na namiastkę ruchu. W połączeniu z kojcami jarzmowymi funkcjonować może kilka rodzajów podłóg od w pełni betonowej zaścianej lub nie, do częściowo i całkowicie rusztowej. Najmodniejsze ruszta plastikowe mają zmienne wielkości szczelin w części dla loch i w gnieździe prosiąt, a także ogrzewanie podłogowe.

Jarzmo składa się z dwóch przegród rozpinanych w tylnej części, tak aby możliwe było wprowadzenie loch. Na każdą przegrodę przypadają przeważnie trzy rury, nierzadko zamykające dodatkowo przestrzeń nad zwierzęciem, aby nie mogło ono uwolnić się z takiej konstrukcji. Przed porodem na skutek wzrostu poziomu hormonów u loch pojawia się bowiem silna potrzeba budowy gniazda dla prosiąt. Są one wtedy w stanie wiele zrobić, aby taką czynność przeprowadzić. Od dolnej krawędzi odchodzą dodatkowo ukośne odboje zapobiegające klinowaniu się loch lub ich wyjściu poza obręb konstrukcji. Całość montowana jest w zależności od rodzaju konstrukcji na wysokości 30-40 cm nad posadzką kojca. Tylne części jarzma może być też zaopatrzona w miniodbojniki zapobiegające przygnieceniu przy siadaniu loch. Udowodniono, że ten typ zachowania loch i jego częstotliwość występowania, są bezpośrednio i w wysokim stopniu skorelowane ze stratami prosiąt. Współczesne jarzma posiadają szereg udogodnień dla zwierząt. W połączeniu z kojcami jarzmowymi funkcjonować może kilka rodzajów podłóg od w pełni betonowej zaścianej lub nie, do częściowo i całkowicie rusztowej. Najnowsze ruszta plastikowe mają zmienne wielkości w części dla loch i w gnieździe prosiąt. Aktualnie tylko część podłogi bywa zarusztowana, gdyż poprawia to stan kończyn, a jednocześnie ogranicza wielkość emisji gazowych. Pamiętając o zapisach we wspomnianym rozporządzeniu o minimalnych warunkach, powinniśmy ściółkować część posadzki dla prosiąt. Oczywiście nie jest to możliwe w klasycznych systemach rusztowych, a podobnego zapisu brak w dyrektywie unijnej. Słoma lub sieczka wcześniej, czy później zablokowałaby część podrusztową blokując



**Fotografia 5. Klasyczne kojce jarzmowe w sektorze krycia loch wsparte dozownikowym systemem zadawania paszy.**



cały system. Zadanie to mogą spełnić jedynie trociny, ale i tak w umiejętny sposób przytrzymane w gnieździe przez ramę zabezpieczającą. Jeśli idzie o przegrody między kojcami, to wystarczają takie o wysokości 0,6 m, z PCV, desek, siatki lub prętów. Taka niska przegroda jednocześnie pozwala na kontakt wzrokowy loch, jak i daje możliwość odizolowania się, kiedy zwierze się kładzie. Dla maksymalizacji produkcji z jednostki powierzchni budynku, jarzma montuje się po przekątnej kojców. Jarzma z dwóch sąsiadujących kojców stykać winny się przy tym korytami. Dla łatwiejszej obsługi w trakcie porodu i czyszczenia, jarzma tylną częścią zwraca się do korytarza przejściowego. W podobny sposób winno się lokować gniazda, czy legowiska prosiąt, ułatwiając ich inspekcje i obsługę. Zadawanie paszy nie stanowi przy tym problemu, ponieważ realizowane jest przez przenośniki oraz dozowniki. W opisanej konstrukcji trudno wymyślić coś nowego. Stąd unowocześnienia dotyczą tu głównie jakości materiałów, elementów wyposażenia i podłóg. Niemniej kilka lat temu pojawiły się pierwsze rozwiązania kojców jarzmowych ze zmiennym poziomem podłogi. Idea takiego balansowego kojca polega na wykorzystaniu hydraulicznych lub pneumatycznych siłowników podnoszących i opuszczających podłogę dla prosiąt w zależności od pozycji lochy. Jeśli przyjmuje ona pozycję stojącą, podłoga z prosiętami opada w dół o ok. 20 cm. Kiedy locha położy się naciskając klatką piersiową przycisk w podłodze stanowiska, część rusztu z prosiętami zostaje podniesiona do właściwego poziomu, umożliwiającego kontakt i ssanie. Opisane rozwiązania mają za zadanie graniczenie przygniaceń w trakcie kładzenia się loch. Wyniki badań wskazują na możliwość ograniczenia tych strat z poziomu 12 do 6%.

Na pograniczu typów jarzmowego i indywidualnego z pełną swobodą ruchu, pozostają konstrukcje, w których lochy posiadają możliwość obrotu. Z punktu widzenia behawioru zwierzęcia jest to jedno z priorytetowych zachowań. W badaniach wykazano, że locha obraca się od 40 do 100 razy na dobę. Stąd w wielu opracowaniach, a nawet regulacjach często podnosi się ten warunek. W zależności od oferty wspomniany obrót jest mniej lub bardziej utrudniony, aby jednak chronić prosięta przed przygnieceniem. Lochy bądź poruszają się w jednym kierunku, bądź mogą się jedynie wycofywać do szerszych partii jarzma. Co ciekawe większość rozwiązań bazuje na identycznej lub tylko nieznacznie powiększonej (ok. 10%) w stosunku do kojców jarzmowych powierzchni. Wielkość upadków pozostaje przy tym na standardowym poziomie 7-10%. Kojce te winny być wyposażone w całkowicie zarusztowaną podłogę, gdyż odchody mogą znajdować się w całej przestrzeni ruchu lochy. Na marginesie przypomnieć należy, że możliwość obrotu dla zwierzęcia, jest jedną z podstawowych potrzeb behawioralnych, a jej brak prowadzi do silnego stresu i spadku dobrostanu.

Przeszło 60% przyczyn brakowań loch w intensywnych europejskich fermach związana jest ze złym stanem kończyn powstałym na skutek ograniczenia ruchu w jarzmach i stosowania podłóg rusztowych. Stąd w użyciu nadal pozostają klasyczne kojce porodowe z pełną możliwością ruchu loch. Wielu producentów oferuje tu różne wersje z wydzielonymi częściami dla prosiąt i wciąż ulepszanymi, chroniącymi je odbojnikami. Należy jednak zauważyć, iż oferta handlowa jest tu mocno ograniczona. Kojce takie można bowiem wykonać we własnym zakresie z dostępnych elementów, oczywiście znacznie poniżej cen gotowych produktów. Tym bardziej, że

znając optymalne wymiary, nie narazimy się na jakieś kardynalne błędy konstrukcyjne. Powierzchnia tego kojca winna wynosić min. 5 m<sup>2</sup>, a często bywa ona większa. W klasycznym prostokątnym kształcie najmniej 0,5 m na całej głębokości wydzielić należy dla samych prosiąt. Gniazdo zamontować też można w którymś z naroży. Najczęściej ten typ kojca zestawiany bywa z pełnymi podłogami lub częściowym rusztowaniem w części gnojowej. Pewne odmiany mają też ściółowaną część legowiskową. Zresztą słoma jest tu często obecna jako materiał ściółowy. Pozwala to lochom na odbycie przedporodowej budowy gniazda. Generalnie kojce te cechuje wyższy nakład robocizny, większa powierzchnia i wyższa liczba przygnień. Średnia krajowa intensywnych ferm oscyluje tu wokół 0,8%, jednak przy braku doświadczenia hodowcy sięgnąć może nawet 15%. Przyczyną takiego stanu bywa także niedostosowanie tych konstrukcji do wymagań zwierząt. Tam gdzie obecne są odbojniki, choćby w postaci zwykłych rur zamontowanych 0,25 m nad posadzką i w takiej samej odległości od bocznej przegrody kojca, wielkość strat prosiąt jest identyczna jak w kojcach jarzmowych. Ważnym elementem przemawiającym na korzyść tych konstrukcji jest znikomy procent brakowań loch z tytułu uszkodzeń kończyn. Wpływa to na modną ostatnio długowieczność tych zwierząt, ograniczając remont stada i związane z tym koszty. Ponadto prosięta z takich kójców mają lepszą kondycję i wyższe odsadzeniowe masy ciała.

W tej kategorii kójców warto wspomnieć o kojcach dwudzielnych, znanych w Szwajcarii, USA czy Australii, w których locha ma do dyspozycji dwie oddzielone powierzchnie: rusztową defekacyjno-odpasową oraz legowiskową. W tej drugiej zazwyczaj zaścielonej, pozostają prosięta – na stałe albo tylko przez pierwszy okres, zabezpieczone niskim płotkiem, łatwym do przekroczenia dla lochy. Kojce te mimo niewielkich upadków (10-12%) wymagają jednak prawie dwukrotnie większej powierzchni niż typ jarzmowy. Natomiast wzrost nakładów robocizny związany jest jedynie z jednorazowym zaścieleniem i uprzątnięciem części legowiskowej. Na pograniczu systemów indywidualnych i grupowych plasują się kojce rodzinne, gdzie prosięta pozostają w zamknięciu, a lochy mają pełną swobodę ruchu i akces do wspólnej części spacerowo-odpasowej. Istnieje w końcu cała rzesza firmowych kójców o najróżniejszych podziałach funkcjonalnych powierzchni, kształtem zbliżonych do prostokąta, liter L lub T. Kształty takie nadają im możliwość łatwego zestawiania w budynku bez strat powierzchni. Niestety zwiększają one nakłady robocizny, będąc w większości opartymi na pełnych zaścielanych posadzkach.

Znacznie większa różnorodność rozwiązań, spotykana jest w grupowym utrzymaniu loch i prosiąt. Warunkiem podstawowym stosowania tych konstrukcji jest wdrożenie cyklu produkcyjnego na fermie, czy wręcz synchronizacji rui. Zestawiane w grupy lochy nie mogą bowiem różnić się terminem

oproszenia bardziej niż 48 godzin. W skrajnych przypadkach i małych grupach rozrzut ten może sięgać do 5 dni. Należy jednak wtedy liczyć się z pewnymi problemami ze strony starszych dominujących prosiąt i ich przewagi w zachowaniach typu multisuckling. Wielu europejskich hodowców, którzy przeszli z utrzymywania indywidualnego na grupowe, podkreśla uzyskane pozytywne efekty w kontekście lepszego późniejszego odchovu warchlaków. Dodatkową korzyścią takich systemów jest znaczne wyrównanie miotów, nierzadko ssących właśnie obce maciory. W końcowym rozrachunku niższy okazuje się też być koszt pojedynczego stanowiska. Standardowy kojec grupowy, jak choćby w systemie szwedzkim polega na standardowym obsadzeniu loch w kojcach na ok. 14-7 dni przed porodem. Mają one możliwość wyboru kójców z których mogą bez przeszkód wychodzić na wspólny korytarz gnojowy i strefę odpasową. Po 10-14 dniach od porodu kojce porodowe są rozbierane i tworzy się wspólna dla wszystkich świń przestrzeń bytowa. Liczebność grup ogranicza jedynie konieczność ich jednorodności względem terminu oproszenia. Często w tych rozwiązaniach, stosowana bywa elektroniczna stacja odpasowa pozwalająca na indywidualizację żywienia loch. W ostatnich czasach próbuje się stosować żywienie do woli, jednak opinie o utrzymaniu w takich razach dotychczasowego poziomu energii są podzielone. Natomiast wprowadzenie odpasu dawkowanego należy zrealizować z ostrożnością pamiętając o dużym zaangażowaniu na ten cel powierzchni oraz unikaniu niepotrzebnej agresji na tle rywalizacji o paszę. Próba łączenia zalet tradycyjnych kójców pojedynczych z korzyściami wynikającymi z utrzymania grupowego, jest system dwuetapowy. Wprowadza on do technologii fermowej, tak naprawdę dodatkową grupę technologiczną. Lochy proszą się tu w zwykłych kojcach pojedynczych, a po upływie 2 tygodni przeprowadzane są do wspólnego kojca grupowego. Przy tworzeniu systemu wykorzystano obserwacje behawioralne na dzikich krewnych świni. Otóż już na 3 dzień po porodzie lochy usiłują wyprowadzić miot z dotychczasowego kojca. Związane jest to podobnie jak zjadanie łożyska i kału, z instynktowną próbą ochrony miotu przed drapieżnikami. Także względy technologiczne i ekonomiczne przemawiają za takim rozwiązaniem. Starsze prosięta nie wymagają, bowiem tak wysokich parametrów środowiskowych, a drogie stanowiska porodowe mogą być obsadzone przez nowe lochy prośne. Uzyskiwane wyniki produkcyjne nie różnią się zasadniczo od tych z kójców jarzmowych, także w kwestii przygnień. We wszystkich systemach grupowych stosować należy podłogi pełne oraz ewentualnie rusztowe w miejscach odpasu i defekacji loch. Dopuszczalne jest nawet wprowadzenie głębokiej ściółki, jednak przy sprawnym systemie wentylacji mechanicznej.

Wybór technologii utrzymania loch prośnych nie należy do najłatwiejszych, dlatego, że obok samego systemu utrzymania mamy dużą dostępność różnych sposobów



żywienia i usuwania odchodów. Tworzą one razem zwarte technologie, choć mogą być one zestawiane w różnych konfiguracjach, a nawet jednocześnie obok siebie. Przykładowo, elektroniczne stacje odpasowe stosuje się równie dobrze z głęboką ściółką, jak i podłogami szczelinowymi czy częściowo rusztowymi. Na przykładzie Europy widać, iż w wyborze rozwiązań panują określone trendy. Związane są one z klimatem, ekonomiką, strukturą ferm, dostępnością zasobów, czy nawet tradycją. Jak już wspomniano, zastosowanie kojców jarzmowych nie jest tu prawnie dozwolone od 2013 r. Niewątpliwie w pierwszej kolejności decydujące pozostają koszty inwestycji. Najtańsze rozwiązania, polegające na łączeniu dotychczasowych kojców jarzmowych, będą najtańsze. Spadnie jedynie wielkość obsady powierzchni. Jednak, czy nie warto w takiej sytuacji, nawet w małym czy średnim gospodarstwie, usprawnić choćby systemu usuwania odchodów, czy zadawania paszy? Z przeciwnego krańca plasują się rozwiązania oparte o prawie całkowitą automatyzację i komputerowe sterowanie nie tylko rozrodem, ale i obrotem stada. Z pewnością bliższe są one dużym, sprawnie działającym fermom, dla których pozyskanie niemałego kredytu, nie będzie większym problemem. Perspektywa dalszego obniżenia kosztów jednostkowych oraz jeszcze większej precyzji kontroli produkcji będzie tu bardzo nęcąca. Nie wykluczony, jest również wpływ stosowanego obrotu stada, choćby na liczebność grup zwierząt. Przy większych stadach znacznie lepiej będzie wykorzystywać konstrukcje kojców samoblokujących niż elektroniczne stacje odpasowe. Dużą rolę w wyborze nowych rozwiązań winny mieć także związane z nimi możliwości mechanizacji. Obniżanie nakładów robocizny staje się nie tylko wymogiem ekonomicznym, ale wręcz fizyczną koniecznością, wobec rosnących kosztów płacy i brakami na lokalnych rynkach pracy.

**Fotografia 6. Lochy prośne na głębokiej ściółce z kojcami samoblokującymi.**



Elektroniczne stacje odpasowe (ESF) to cały szereg rozwiązań i producentów. Stacje te dają się, bowiem ustawiać w najróżniejszych konfiguracjach; Choć idea jest ta sama, to jednak trwałość i poprawność funkcjonowania bywa u różnych producentów zmienna. Bez wątpienia stacje te są najciekawszą rynkową ofertą dla dużych stad loch. W zależności od wyliczeń i typu urządzenia zakup stacji staje się opłacalny już przy 40 lochach w grupie. Górna dopuszczalna liczebność wynosi natomiast 70-80 sztuk. Zwierzęta są tu żywione indywidualnie poprzez identyfikacje własnego numeru zapisanego w transponderze i programie komputerowym. Pozostała część kojca może być rusztowa lub pełna z wydzielonymi, ściółkowanymi legowiskami. Na północy Europy, czy Anglii popularne jest użytkowanie wraz ze stacją głębokiej ściółki, a nawet zewnętrznych wybiegów. Niektóre rozwiązania holenderskie, łączą tu jednocześnie wszystkie typy tych podłóg, stosując je w różnych częściach funkcjonalnych kojca. Pewne problemy związane są z przyuczaniem zwierząt do wchodzenia w obręb stacji (ok. 5-7 dni), okupowaniem stacji przez pojedyncze zwierzęta oraz walkami przed stacją. Grupy są, bowiem dynamiczne, a więc z ciągle niestabilną hierarchią. Dużym ułatwieniem jest dla hodowcy separowanie przez niektóre stacje loch do porodu, czy krycia, a także prowadzenie obrotu stada wraz z programem żywienia. System ten cechują niskie nakłady robocizny na czyszczenie kojców, doskonały nadzór nad żywieniem zwierząt, prostota wykonania części legowiskowo-spacerowej. Przeciętnie stosowane obsady wynoszą tu do 3 m<sup>2</sup>/szt. Relatywny koszt systemu z uwzględnieniem zakupu stacji w przeliczeniu na sztukę, jest o 50-60% wyższy od pojedynczego utrzymania. Nie bez znaczenia jest zagrożenie awariami, w tym przerwami w dostawie energii.

**Fotografia 7. Lochy prośne w systemie otwartym.**





Ze względu na podobieństwo w utrzymaniu pozostałych grup technologicznych, dostępne dla nich technologie, można omówić wspólnie. Występujące różnice dotyczą jedynie obsady powierzchni oraz sposobu żywienia. Mimo obowiązujących jednakowych minimalnych norm obsady, dla zwierząt hodowlanych stosuje się większą powierzchnię. W trosce o ich kondycję, mają one często do dyspozycji wybiegi, a żywione są dawkowo. Technologia utrzymania tuczników na głębokiej ściółce była pierwszym w kraju nowoczesnym ujęciem, tego znanego przecież od pokoleń systemu. Rozwiązanie to opiera się na stosowaniu ściółki słomianego, bądź trocinowego i jego nieprzerwanej akumulacji w kojcu, aż do końca okresu tuczu. Po tym czasie ok. 60 cm wysokości warstwa, po części już przefermentowanego obornika, usuwana jest z budynku ciągnikowym ładowaczem czołowym. Dla możliwości takiego postępowania, konieczna jest odpowiednia konstrukcja całego budynku. Każdy z kójców musi, bowiem stykać się ze ścianą zewnętrzną, gdzie zamontowane są wrota dla wjazdu ciągnika. Z przeciwległej strony, sąsiadując bezpośrednio z korytarzem paszowo-przepędowym, znajduje się podwyższona i dostępna po schodkach, bezściółkowa, wybetonowana strefa odpasu. Tu ustawione są autokarmniki. Schodki umożliwiają tucznikom dojście w okresie kiedy warstwa zakumulowanego ściółki znajduje się jeszcze dużo niżej. Zamiast nich można również stosować betonową lub ułożoną z kostki brukowej równie pochyłą. Technologia ta doskonale nadaje się do przerabianych, wielkokubaturowych pomieszczeń, jak stodoły i magazyny. Utrzymywać można w niej także lochy luźne i prośne. W przypadku innych grup technologicznych, przebywających w jednym pomieszczeniu przez znacznie krótsze okresy, można także stosować głęboką ściółkę, jednak z chwilą czyszczenia kójców nie będzie ona odpowiednio przefermentowana. Wprowadzenie nowych zwierząt na ściółkę pozostałą z poprzedniego rzutu, z przyczyn sanitarno-zdrowotnych, jest niedopuszczalne.

W przeważającej większości ferm na świecie dla warchlaków i tuczników stosuje się grupowe, bezściółkowe kojce rusztowe. Dla ograniczenia agresji łączy się najwyżej 3-4 miotów razem do końca odchowu, bez kolejnego rozdzielania. Świnie zachowują hierarchię w stadzie i każde nowe przetasowanie powoduje walki o pozycję i niepotrzebny stres, a więc stratę paszy. Dla warchlaków wykorzystuje się ruszta plastikowe, a dla cięższych tuczników betonowe, choć i tu nie brak odpowiednio wytrzymałych rozwiązań z tworzywa. Zwierzęta żywione są z autokarmników zasilanych paszociągami. Obsada automatów zależy od producenta, ale nawet w przypadku żywienia na mokro, czy instalacji poidła w obrębie automatu, w kojcu zainstalować należy osobne poidło. Odpowiedni pobór przez zwierzęta wody, gwarantuje ich wysoką żerność. Pamiętać należy o zachowaniu odpowiedniej obsady powierzchni, zgodnie do normatywów rozporządzenia. Dla warchlaków winno być to 0,35 m<sup>2</sup>, a dla tuczników 1,0 m<sup>2</sup>. Przyjmujemy przy tym docelo-

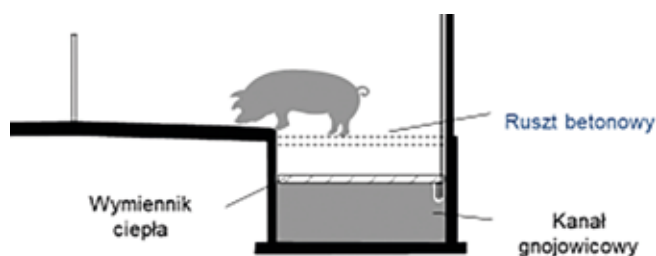
wa masę ciała. Zbytne zagęszczenie skutkuje mniejszymi przyrostami, większym zużyciem paszy oraz agresją.

**Fotografia 8. Ruszt plastikowy dla warchlaków. W kojcu widoczny ekran termiczny.**

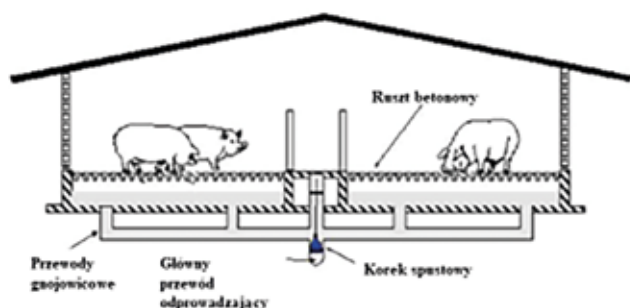


Dla gospodarstw podlegających regulacjom dyrektywy IED (pozwolenia zintegrowane) i związanych z nią zapisów najlepszych dostępnych technik (BAT), istotnym novum będą systemy częściowo-rusztowe (rys. 7). W udokumentowany sposób pozwalają one wykazać 50% redukcji emisji amoniaku. Montowany w kanale wymiennik ciepła, jest już tylko dodatkową możliwością oszczędności energetycznych w chlewni, chociaż obniżenie temperatury również obniża emisję. W klasycznych rozwiązaniach rusztowych, gnojowica przechowywana jest pod rusztami i okresowo wypompowywana. Modyfikacją jest vacu system (rys. 8), oparty o kanalizacyjne rury i wyprofilowane spadki. W tym rozwiązaniu okresowo unosi się korek zatykający odpływ i gnojowica sama spływa do zbiornika. Częste opróżnianie podrusztowych zbiorników poprawia jakość powietrza w chlewni, usuwając źródło szkodliwych domieszek gazowych.

**Rysunek 7. Kojec częściowo rusztowy.**



Rysunek 8. Kojec rusztowy w vacu system.



Kojce dla knurów to w zasadzie kojce indywidualne z pełną możliwością obrotu. Oprócz minimalnej powierzchni wynoszącej 6 m<sup>2</sup> i powiększanej w razie realizacji w nim krycia, uwzględnić należy również odpowiednie nachylenie podłogi. Ze względu na stawiane knurom zadania powinno unikać się takich podłóg, które osłabiają ich kończyny. Tym niemniej w kryciu haremowym dają one sobie doskonale radę nawet na głębokiej ściółce. Nawet w przypadku pełnej inseminacji obecność knurów w sektorze krycia czy chlewni loszek, jest ze wszelkich miar, a zwłaszcza uzyskiwanych wyników reprodukcyjnych, korzystna. Pamiętać jednak należy o równomiernym rozłożeniu kojców dla knurów w całości budynku sektora krycia. Bezpośrednie sąsiedztwo dwóch osobników powinno być wykluczone.

## Wnioski

1. Hodowca musi pamiętać, że współczesne genotypy świń ukształtowane zostały głównie pod kątem wysokiej produktywności, bez uwzględnienia odporności na choroby, czy możliwości adaptacji do surowszego środowiska. Te brakujące elementy muszą być pokryte na wysokim poziomie zapotrzebowania przez warunki utrzymania.
2. Pełne wykorzystanie potencjału genetycznego świń jest możliwe tylko wobec całkowitego pokrycia ich potrzeb środowiskowych. Braki na poziomie systemu utrzymania skutkują spadkiem wyników produkcyjnych nawet o 30%.
3. System utrzymania musi spełniać podwójną rolę. Z jednej strony ma zapewnić warunki minimum dobrostanu zwierząt, z drugiej natomiast, maksymalnie ograniczać koszty operacyjne, w tym nakłady robocizny. W najbliższej przyszłości niezbędne będzie również, aby zredukował on emisję amoniaku i odorów, a nawet gazów cieplarnianych.
4. Dobór systemu utrzymania może być narzucony administracyjnie dla tych stad, które objęte są pozwoleniami zintegrowanymi i muszą wykorzystywać najlepsze dostępne techniki (BAT). Z wielu praktycznych i ekonomicznych względów w chowie świń dominują bezściołowe systemy częściowo rusztowe i to one decydują o redukcji jednostkowych kosztów w zakresie utrzymania.
5. Wyznacznikiem rozwoju systemów utrzymania jest aktualnie dobrostan zwierząt. Mniejsze obsady powierzchni nawet o 30%, dostęp do wybiegów i materiału do manipulacji, znakowanie warunków produkcji to tylko niektóre elementy, jakie wprowadzają kraje członkowskie na swoim terenie. W postrzeganiu konsumentów, dobrostan zwierząt jest jednym z głównych uwarunkowań jakości produkcji.
6. Komputerowe techniki zarządzania stadem już dzisiaj pozwalają na uzyskanie dalszej obniżki kosztów produkcji, głównie poprzez eliminację błędów obsługi i zwiększoną precyzję kształtowania warunków środowiskowych. Sprzęgnięte z mechanizacją i automatyzacją procesów, nazywane są wspólnym mianem precyzyjnego chowu zwierząt, znajdując coraz szersze wykorzystanie w chowie świń.



# Mikroklimat pomieszczeń inwentarskich



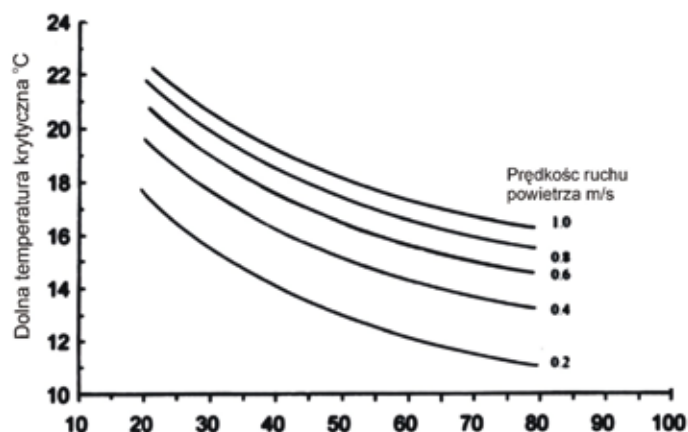
Spełnienie wymogów mikroklimatycznych ważne jest dla każdego gatunku i grupy technologicznej, stanowiąc zasadniczy warunek powodzenia produkcji i odpowiedniej efektywności ekonomicznej. Na kształtowanie się mikroklimatu pomieszczeń wpływa cały szereg zastosowanych rozwiązań technicznych. Oddziałują one na procesy termoregulacji, cyrkulację i prędkość ruchu powietrza, jego wilgotność. Duża część z tych elementów w sposób bezpośredni kształtuje środowisko bytowe zwierząt a więc i ich dobrostan.

Pośród wszystkich czynników mikroklimatycznych najbardziej znaczący wpływ na produkcję ma temperatura pomieszczenia. Jej oddziaływanie, na skutek zmiany intensywności procesów przemiany materii, przejawia się ilością ciepła wymienianego między otoczeniem a organizmem zwierzęcia. Wszędzie tam gdzie istnieje różnica temperatur dwóch ośrodków musi dojść do wymiany ciepła, która odbywa się kosztem zasobów posiadanej energii. Ciepło to tracone jest na cztery sposoby: poprzez konwekcję, kondukcję, promieniowanie i ewaporację. W przypadku trzody homeotermia utrzymywana jest zasadniczo poprzez zmianę wielkości produkowanego ciepła. W praktyce istnieje pewien przedział temperatur zwany strefą obojętności

(neutralności) termicznej, w którym straty energii na produkcję ciepła są najmniejsze, a zasób energii przeznaczony na produktywność największy. W takiej temperaturze przykładowo tucznik oddaje w ciągu godziny ok. 1205 kJ ciepła. Oczywiście energia ta pochodzi z paszy i czy zostanie ona wykorzystana na bezproduktywną stratę, czy na przyrost tuszy lub mleczność, zależy już tylko od hodowcy. Strefę neutralności wyznaczają dla każdej grupy technologicznej dwie wartości temperatur krytycznych. W praktyce niedotrzymanie tego optymalnego zakresu wywołuje różne skutki. U prosiąt, które początkowo nie posiadają wykształconego mechanizmu termoregulacji (brak glikogenu, brunatnej tkanki tłuszczowej i zmniejszona glikoneogeneza), przy jednoczesnym słabym owłosieniu i niewielkich zapasach energii dochodzi do znacznego osłabienia, hypoglikemii, hypotermii, śpiączki i padnięć. Mniej drastyczne powikłania to brak apetytu, spadek przyrostów, czy odporności, infekcje. Od 20 do 30% strat prosiąt w początkowym okresie powodowanych jest właśnie wychłodzeniem. U warchlaków nieco lepiej znoszących niższe temperatury, długotrwałe utrzymywanie poniżej optimum termicznego to nie tylko niższe przyrosty, wyższe zużycie paszy czy częstsze przeziębienia. Stwierdzono bowiem, że redukcja temperatury oddziałuje na pokrój



**Rysunek 9. Zależność dolnej krytycznej temperatury powietrza jako funkcji masy ciała.**



świń. Są one krótsze, bardziej zwarte, posiadają gęstszą okrywą włosową, a dysekcja wykazuje mniejszą masę najcenniejszych mięśni, przy wyższym udziale tłuszczu. Malejące wraz z wiekiem wymagania sprawiają, że dorosłe zwierzęta są bardziej odporne na niższe temperatury.

Tym niemniej u nich też obserwuje się choroby, większe zużycie paszy, słabsze przyrosty i wydłużenie okresu tuczu łącznie z większym otluszczeniem. Przegrzanie organizmu okazuje się być równie niebezpieczne, co wychłodzenie. Zbyt wysoka temperatura wywołuje niepokój, otępienie, chwiejny chód, przyspieszony oddech, zwiększenie wydzielania moczu i śliny, wzrost temperatury rektalnej oraz sinicę błon śluzowych. Jeśli idzie o rozród, to również tu czynnik termiczny odgrywa niebagatelną rolę. Zaburzenia w owulacji, trudności w zapłodnieniu, ograniczenie żywotności komórek rozrodczych – oto przykłady wpływu temperatury na reprodukcję świń. Z objawów subklinicznych u dorosłych zwierząt stwierdza się alkalozę oddechową i zaburzenia gospodarki elektrolitowej. Świnie jako gatunek cechuje niekorzystny stosunek masy serca do masy ciała i idące za tym znacznie większe obciążenie włókien mięśnia serowego. Dodatkowo stwierdzić należy, że faza odpoczynku wynosi tu mniej niż 50% całego czasu trwania pełnej akcji serca. Zwierzęta te posiadają krew o większym zagęszczeniu i w stosunkowo małej ilości. Dla tego nie dziwią trudności z oddawaniem nadmiaru ciepła. w skrajnie wysokich temperaturach, mogące powodować padnięcia dorosłych osobników. Temperatura 32 stopni może obniżyć przyrosty do 30%.

**Tabela 7. Wybrany zakres parametrów mikroklimatycznych w produkcji trzody**

Kategoria	Temperatura [°C]		Wilgotność [%] max.	Ochładzanie [mcal/cm <sup>2</sup> /s]
	min.	max.		
Knury	12	20	85	9 – 10
Lochy	12	27	80	6 – 9
Prosięta dni:				
1-3	25	34	70	2
4-14	24	32	70	2
15-21	18	27	70	2
22-28	18	25	70	3
28-56	18	25	70	4 – 5
Warchlaki	17	25	70	5 – 6
Tuczniki m.c. [kg]:				
30-50	15	22	80	6 – 7
51-81	15	20	80	6 – 7
86-110	12	20	80	6 – 7

**Fotografia 9. Ekran termiczny dla tuczników w systemie półotwartym.**



W pomieszczeniach inwentarskich ok. 75% ogólnej wilgotności pochodzi z pary wydzielanej przez zwierzęta. Przeciętnie świnie wydzielają w ciągu godziny ok. 80 cm<sup>3</sup> wody na 1 m<sup>2</sup> powierzchni ciała. Wilgotność pomieszczeń oddziałuje drogą bezpośrednią jak i pośrednią. Pierwsza z nich to działanie na termoregulację organizmu i intensywność parowania wody. Nadmierna wilgotność wpływa zarówno na zwiększenie ochładzania w niskich temperaturach, bądź jego zmniejszenie w podwyższonej temperaturze. Wpływ pośredni to zmiany właściwości pomieszczeń.

Zwiększona wilgotność powietrza w połączeniu z wysoką temperaturą powoduje zahamowanie w oddawaniu ciepła z organizmu, zaburza przemianę materii, obniża produktywność i odporność, zwiększając zapadalność na schorzenia układu pokarmowego i oddechowego, szczególnie u młodzieży. Zbyt niska zawartość pary wodnej w powietrzu zwiększa podatność świń na zranienia. Obniża także o 2,5% strawność paszy. Wzrost wilgotności powodować może u tuczników wzrost zużycia paszy nawet o 30% i spadek przyrostów do 25%. Wilgotność powietrza oddziałuje także na ilość pyłów i mikroorganizmów w powietrzu budynku inwentarskiego. W chlewniach zawartość pary wodnej w powietrzu wynika z wielkości obsady zwierząt, temperatury, wymiany powietrza i systemu utrzymania.

Z zachodzącymi w organizmie zwierzęcia procesami biochemicznymi wiąże się zagadnienie powstawania i emisji szkodliwych domieszek gazowych powietrza, jak CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub>. Mają one bezpośredni i znaczący wpływ na zdrowie i produktywność zwierząt. Głównym kierunkiem ich oddziaływania są górne drogi oraz pozostała część układu oddechowego, łącznie z płucami. Rozmiar wywoływanych szkód zależy od czasu działania i stężenia tych gazów, a powodować może od zwykłych nieżytów do zmian anatomopatologicznych w pęcherzykach płucnych włącznie. Oczywiście to destrukcyjne działanie domieszek gazowych widoczne jest na uzyskiwanych wynikach produkcyjnych. Zniszczone błony śluzowe stanowią dodatkowo otwartą drogę dla mikroflory, szczególnie

**Tabela 8. Wpływ temperatury pomieszczenia na zużycie paszy i przyrost tuczników.**

Masa ciała [kg]	Temperatura [°C]	Dzienne zużycie paszy [kg]	Dzienny przyrost masy ciała [kg]
40	10	2.1	0.619
	15	1.9	0.716
	20	1.8	0.901
70	10	2.6	0.660
	15	2.3	0.794
	20	2.1	0.979
100	10	3.2	0.710
	15	2.9	0.865
	20	2.5	0.990

chorobotwórczej. W chlewniach skład gazowy powietrza istotnie różni się od tego określanego na zewnątrz. Dzieje się tak na skutek oddychania zwierząt. Dorosły osobnik wydziela bowiem w ciągu godziny ok. 150 l dwutlenku węgla. Ze względu na zachodzącą w pęcherzykach płucnych wymianę gazową stężenie tlenu w budynku może być nawet o 25% niższe od standardowego. Długotrwałe ponadnormatywne stężenia dwutlenku węgla powodować mogą zaburzenia przemiany materii, a nawet kwasicę. Pozostałe domieszki powstają w trakcie rozkładu materii organicznej zawierającej azot i siarkę. Warto zaznaczyć, że w przybliżeniu tylko 30% azotu paszy podlega retencji w organizmie świni. Reszta wydalana jest z kałem, moczem i zmienia na amoniak. Jest on szczególnie niebezpieczny dla świń. Oprócz wspomnianych wyżej skutków, jego wysokie stężenia powodować mogą istotne zmiany we krwi oraz szkodliwie wpływać na układ nerwowy. Sprzyjać też może zanikowemu zapaleniu nosa i niedorozwojowi małżowin usznych, zapaleniu płuc, czy przedłużaniu czasu do uzyskania dojrzałości piciowej loszek (powyżej 10 dni).

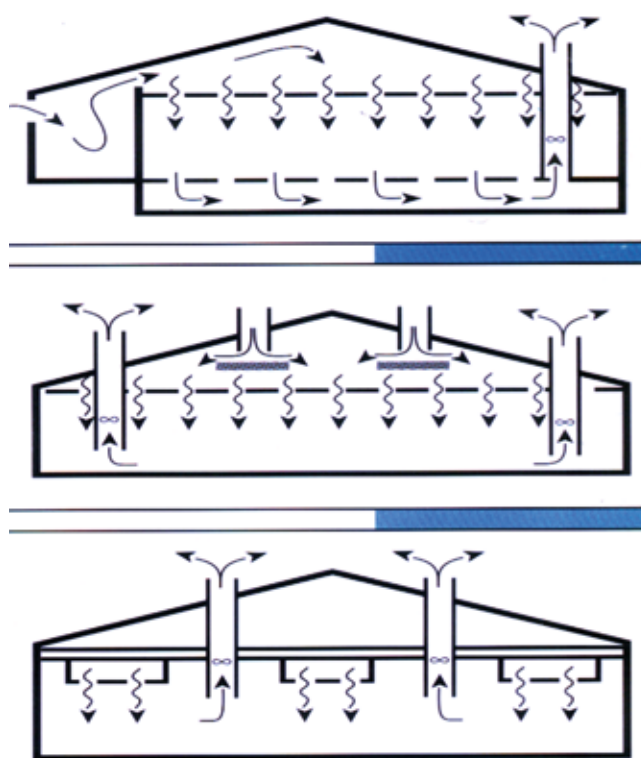
Mikroorganizmy obecne są w każdym naturalnym środowisku. Jednak w powietrzu i na powierzchni konstrukcji chlewni ich liczba na jednostkę może znacznie przewyższać dopuszczalne wartości. Szczególnie dotyczy to mikroorganizmów saprofitycznych, które mogą być producentem endotoksyn, lub źródłem alergenów. W zależności od składu jakościowego, może dojść także na tym tle do szeregu chorób zakaźnych, zmian patologicznych w tchawicy i tkance płucnej. Z działalnością mikroflory powietrza wiąże się bezpośrednio kwestie zapylenia oddziałującego na układ oddechowy i wywołującego reakcje alergiczne, a także toksyczne i chorobotwórcze. Związane jest to z przenoszeniem na powierzchni cząstek pyłów, związków chemicznych (azotany, amoniak), bakterii i zarodników grzybów oraz produktów ich przemiany materii.

Nawet w niewentylowanym pomieszczeniu, na skutek różnic temperatury powietrze znajduje się w ciągłym ruchu. Jest on wtedy nieznaczny i polega na konwekcji cieplejszych jego warstw. Stagnowanie powietrza w pomieszczeniu nie jest odpowiednim stanem. Nawet w zimie trzeba utrzymać choćby minimalny dopływ świeżego powietrza, które jest niezbędne dla organizmu i odprowadzenia szkodliwych domieszek gazowych. Dla zwierząt, istotna pozostaje prędkość oraz kierunek ruchu powietrza. Duży ruch powietrza w niskich temperaturach zwiększa ochładzanie i przez to przemianę materii. Spada przy tym ilość oddechów, wzrasta tętno. Powoduje to straty paszy na dodatkową produkcję ciepła. W okresie letnim dzieje się dokładnie na odwrót, gdyż zwiększony ruch powietrza pozwala łatwiej pozbyć się nadmiaru ciepła. Musimy pamiętać, iż świeże powietrze ma niższą temperaturę i jest cięższe. Stąd sposób wprowadzenia

go do budynku, a zwłaszcza prędkość takich prądów decyduje o zasięgu strefy zrzutu do obszaru roboczego i dalszej cyrkulacji w pomieszczeniu.

W poprawnie skonstruowanym budynku inwentarskim zadanie stabilizacji mikroklimatu pomieszczeń spoczywa na systemie wentylacji sprzężonym coraz częściej z odpowiednim rodzajem dogrzewania i chłodzenia. Pojęcie wentylacji pokrywa się zasadniczo z zagadnieniem wymiany powietrza. W sensie technicznym oznacza ono całokształt działań pozwalających uzyskać w pomieszczeniu żądany stan powietrza. System wentylacji który jednocześnie zapewnia możliwość regulacji wszystkich parametrów mikroklimatu przez cały rok nazywany jest klimatyzacją.

**Rysunek 10. Różne typy rozwiązań wentylacji podciśnieniowej**



Termin wentylacja ogólna oznacza wprowadzanie powietrza świeżego i usuwanie powietrza zużytego w całej objętości zadanego pomieszczenia. Może ona pracować w trybie ciągłym lub okresowo. Ten drugi tryb nie jest wskazany dla zwierząt i ptaków, gdyż powoduje zbyt duże dobowe wahania temperatury. Innym rodzajem rozwiązań jest wentylacja lokalizująca ograniczająca swój zasięg jedynie do wybranych uprzednio miejsc i mająca na celu odprowadzenie z nich powstających tam zanieczyszczeń i ciepła. Zastosowania takie można dziś coraz częściej oglądać w nowych chlewniach ze strefami bytowo-klimatycznymi, gdzie



najczęściej odprowadzają one szkodliwe domieszki gazowe bezpośrednio z nad strefy gnojowej. Natomiast wentylacja miejscowa stwarza odpowiednio dobrane warunki tylko w zadanym miejscu, sprowadzając się do stabilizacji parametrów świeżego powietrza. W praktyce wykorzystuje się ją jako element całego systemu wentylacji ogólnej, z zakresem działania dla strefy legowiskowej czy bytowej kojców.

Klasyfikacji wentylacji ogólnej dokonuje się na podstawie sposobu w jaki odbywa się wymiana powietrza. Infiltracja polega na wymianie powietrza jedynie przez nie szczelności i pory w materiałach, tam gdzie temperatura i ciśnienie powietrza zewnętrznego różni się od wewnętrznego. Oczywiście taki model był historycznie rzecz biorąc najstarszym sposobem wentylacji i choć spotykany jest do dziś w małych chlewniach nie powinien mieć miejsca. Sama infiltracja jako zjawisko fizyczne w pomieszczeniach produkcyjnych ma oczywiście bardzo duże znaczenie. Wymianę powietrza regulowaną tylko w pewnym ograniczonym zakresie nazywamy przewietrzaniem. Jak wiadomo może mieć ono miejsce choćby przez otwarcie okien, drzwi czy wrót. Współcześnie typ ten pełni rolę jako rozwiązanie na wypadek awarii głównego systemu. Gdy wymiana powietrza odbywa się poprzez specjalnie do tego celu skonstruowane przewody, których przelotowość może być regulowana, wtedy mówimy o aeracji. Jeżeli ruch tego powietrza odbywa się dzięki naturalnemu ciągowi występującemu w przewodach wentylacyjnych, to mamy do czynienia z wentylacją grawitacyjną lub naturalną. System taki może posiadać tylko otwory wywiewne lub też obok nich także nawiewy. W tym ostatnim przypadku znacznie łatwiej ustalić jej przepustowość. Kiedy ruch mas powietrza jest wymuszony urządzeniami mechanicznymi to mamy do czynienia z wentylacją mechaniczną. Zarówno przy wentylacji grawitacyjnej jak i mechanicznej, jeśli świeże powietrze dostarczane jest przez infiltrację mamy do czynienia z modelem podciśnieniowym. W przypadku gdy powietrze do pomieszczenia jest wtłaczane mechanicznie, mówimy o wentylacji nadciśnieniowej. W praktyce spotykane są także połączenia tych dwóch rozwiązań nazywane wentylacją podciśnieniowo-nadciśnieniową, mieszaną lub zrównoważoną.

Zasadniczą wadą wentylacji grawitacyjnej jest jej generalne uzależnienie od warunków zewnętrznych. W skrajnym przypadku kiedy temperatura powietrza panująca na zewnątrz budynku przewyższa wewnętrzną przez otwory wywiewne do środka płynie cieplejsze powietrze. Oczywiście przy wyrównanych temperaturach tych dwóch ośrodków, napływ świeżego powietrza ustaje w zupełności. Należy więc zbilansować zachodzącą wymianę i tak następuje tu spore trudności. Do uchwycenia zależności między ilością przepływającego powietrza, wysokością kanału i jego przekrojem a temperaturą służą specjalne nomogramy.

Efektywność wentylacji grawitacyjnej można znacznie poprawić wyprowadzając przewody wywiewne ponad dach budynku. Ich wyloty powinny przy tym sięgać najmniej 0,6 m ponad kalenicę dachu. Należy także pamiętać, że muszą być one ocieplone, aby zapobiec skraplaniu się pary wodnej. Wyliczony najmniejszy przekrój poprzeczny dla kanału wyciągowego wynosi tu 0,25 m<sup>2</sup>, a maksymalnie może osiągać on 1 m<sup>2</sup>. W różnego rodzaju broszurach można spotkać z góry wyznaczone wysokości umieszczenia otworów nawiewnych i wywiewnych. W rzeczywistości uzależnione jest to od położenia płaszczyzny wyrównania ciśnień (ciśnień zerowych) i umiejscowienia wspomnianych otworów (ściany, kalenica). Dla usprawnienia działania wentylacji grawitacyjnej często stosowane są deflektory. Najprostszym z nich jest właśnie przewód rurowy wyprowadzony ponad połacie dachowe. Ich konstrukcja pozwala na powstawanie układu różnicy ciśnień dzięki wykorzystaniu energii kinetycznej wiatru. To dodatkowe podciśnienie (siła ssąca) zwiększa ciąg przewodu. Deflektor winien cechować się możliwie największym podciśnieniem przy minimalnych rozmiarach, skutecznym zabezpieczeniem przed przenikaniem opadów oraz prostotą konstrukcji. Odległość głowic w rzędzie nie może być przy tym mniejsza niż 15 m. Rozróżnia się wiele typów deflektorów, jednak zasadniczy podział przebiega na bazie rodzaju konstrukcji: szczelinowej lub z ekranem bocznym. Najczęściej stosowanymi deflektorami są głowice Chanarda, gdyż jako deflektor szczelinowy działa ona także przy braku wiatru. Inne typy w takiej sytuacji wręcz utrudniają przepływ powietrza. Wiele ze starszych budynków ma uszkodzone deflektory. Były one bowiem konstruowane z drewna w dość prosty sposób. Przywrócenie ich stanu technicznego z pewnością poprawi sprawność wymiany powietrza.

### **Fotografia 9. Zamgławiania tuczarni przy wysokiej temperaturze powietrza zwiększa ochładzanie.**





Przy stosowanych obecnie wysokich obsadach zwierząt nie zaleca się użytkowania tego typu. Jest on po prostu niewydajny oraz ma bardzo ograniczony zakres działania (minimum 5°C różnicy między budynkiem a otoczeniem). Rozwiązanie to może być z powodzeniem stosowane w półotwartych czy osłanianych kurtynami (roletami) budynkach dla loch i tuczników. Właśnie taki system znajduje coraz więcej realizacji w praktyce produkcyjnej ze względu na dużo niższe zużycie energii, a będzie o nim jeszcze mowa w dalszej części.

Najczęściej użytkowaną obecnie w produkcji trzody jest mechaniczna wentylacja podciśnieniowa, nadaje się bowiem ona do każdego typu technologii i budynku. Jest przy tym w miarę tania. Ten typ występować może w układzie pionowym lub poziomym. Podczas gdy w pierwszym przypadku wentylatory umieszczone są w pionowych przewodach wyciągowych, to drugie rozwiązanie opiera się o poprzeczny przepływ powietrza między dwoma ścianami budynku z których jedna wyposażona jest we wloty a druga w osiowe wentylatory wyciągowe. Układ ten możliwy jest do stosowania jedynie do 8 m szerokości budynku, a i tak nie zawsze cyrkulacja powietrza zapewnia jego należyłą wymianę. Należy pamiętać tu o koniecznych osłonach wlotów, zapobiegających przewiewom wiatru. Obowiązkowe jest też montowanie przestawnych kierownic zmieniających kierunek wlotu powietrza w okresie zimy. Najprostszymi z nich są przestawne drewniane kłapy. Odchylają one kierunek spływu powietrza bardziej do wnętrza pomieszcze-

nia powodując jego podgrzanie. W budynkach z podłogami rusztowymi wloty przewodów wyciągowych umieszcza się często bezpośrednio nad warstwą gnojowicy. Taki układ pozwala na szybkie pozbycie się szkodliwych domieszek bez ich przenikania do strefy roboczej ze zwierzętami.

Wentylacja nadciśnieniowa bywa aktualnie rzadko stosowana. Wymaga ona nie tylko większych mocy i nakładów energetycznych, ale w niektórych systemach może wręcz pogorszyć mikroklimat pomieszczeń. Wytworzone wewnątrz nadciśnienie powoduje bowiem podrywanie i cyrkulację zanieczyszczeń powietrza. Znacznie trudniej jest tu zaplanować właściwy obieg i kierunek napływających mas powietrza. Stąd stosowana ona jest w zimniejszych strefach klimatu lub wyłącznie na okres zimy. Dostarcza wtedy przez przewody podsufitowe wyłącznie podgrzane powietrze, którego masy nie mają problemu z odnalezieniem naturalnych ciągów grawitacyjnych na zewnątrz budynku.

Typ mieszany wentylacji, jednocześnie tłoczący i zasysający powietrze jest najefektywniejszy, ale i najdroższy ze stosowanych. Można tu z dużą precyzją dawkować i umiejscawiać ilości świeżego powietrza dla zwierząt. Nie oznacza to wcale, iż zaprojektowanie tego systemu jest łatwe. Wystarczy wspomnieć tylko o konieczności zrównoważenia ciśnień.

W przypadku stosowania wentylacji mechanicznej, często używa się określeń: wentylacja minimalna, podstawowa, maksymalna. We wszystkich terminach chodzi o nastawy wydajności systemu. Pierwsza z nich stosowana jest

w okresie szczególnie niekorzystnych warunków termicznych i zapewnia jedynie minimum mikroklimatycznych wymagań zwierząt chroniąc przed stratami produkcyjnymi. Często używana jest też jako tryb pracy przy zasiedlaniu pomieszczeń przez warchlaki czy w okresie oproszeń. W sterowanych automatycznie rozwiązaniach systemów tryb ten współpracuje zazwyczaj z urządzeniami grzewczymi. Realizowana ona jest bądź przez ręczne przesłonięcie przekrojów kanałów, bądź regulację wentylatorów zmienno-obrotowych lub okresowe włączanie i wyłączanie wentylatorów przez timer sterownika.

Wentylacja podstawowa zapewnia natomiast regulację warunków w zakresie standardowych dla danej grupy wielkości mikroklimatycznych. Jednak gdy należy schłodzić zwierzęta, niezbędne są nastawy systemu odpowiadające wentylacji maksymalnej. Czasami w takich warunkach załączane są dodatkowe urządzenia jak mieszacze, zraszacze lub panele ewaporacyjne.

Nie bez przyczyny spotkać można poglądy, że zastosowanie wentylacji mechanicznej w budynkach o obsadzie poniżej 20 DJP jest nieopłacalne. Pogląd ten jest i może słuszny, ale nie w przypadku trzody, a zwłaszcza porodówki czy warchlakarni. W praktyce przy nastoletnich systemach wentylacji koszty energii niezbędnej do zasilenia systemu mogą być bardzo znaczące. Oprócz tego każdy budynek ma swoją specyfikę i czasami wprost nie ma innego efektywnego rozwiązania. Koszty funkcjonowania wentylacji można natomiast próbować obniżyć. Warto w tym miejscu przypomnieć, iż na każde stanowisko powinna przypadać pewna minimalna kubatura pomieszczenia. Im jest ona większa, tym rzadziej będziemy musieli wymieniać powietrze i tym niższe będą nakłady energetyczne. Zresztą dla samych zwierząt istotne jest to, aby przy zbyt małej objętości pomieszczenia, narzucone nastawy nie powodowały przeciągów.

Różne potrzeby mikroklimatyczne zimy, lata i okresu przejściowego sprawiają że przed systemem wentylacji w wymienionych okresach stają odmienne zadania. Sytuacja komplikuje się jeszcze bardziej gdy w budynku pozostają dwie grupy technologiczne o odmiennych wymaganiach. Rozdzielanie budynków na wiele stref czy pomieszczeń-komór wydaje się wtedy uzasadnione. Dodatkowo wiele z rozwiązań nie sprawdza się w zestawieniu z określonymi systemami utrzymania.

Wentylacja pomieszczeń jest rozległą dziedziną wiedzy, opartą w najgłębszym stopniu o prawa fizyki. Wielkości przepływów, ich kierunek, prędkość i cyrkulacja nie są możliwe do przypadkowego ustawienia. To się po prostu oblicza najczęściej poprzez wyspecjalizowane programy komputerowe. Dodać należy iż każdy budynek poza typowymi seryjnymi projektami wymaga osobnej procedury projektowania systemu wentylacji. Oczywiście rozważać możemy efektywność poszczególnych ofert producenckich, jednak finalne rozstrzygnięcia pozostawić należy wyspecjalizowanej firmie. To nad czym możemy dyskutować to dodatkowe uwarunkowania związane z samym przeznaczeniem budynku. Nie brakuje przy tym znawców zgrabnie operujących pseudo argumentami dla kolejnych wspaniałych rozwiązań. Jak inaczej interpretować bowiem można różne mądre broszury zalecające taką czy inną wysokość umieszczenia wlotów i nawiewów bez powoływania się na obowiązujące wzory choćby odnośnie wspomnianej wcześniej płaszczyzny wyrównania ciśnień. Realne potrzeby ograniczania nakładów energii i związana z tym ochrona środowiska wpływają na rozwój czy wręcz modę na systemy grawitacyjne. Nawet dokumenty BAT dla dyrektywy IED starają się promować takie rozwiązania. Ale czy do końca słusznie. Wystarczy przeglądnąć statystyki. Intensywne fermy w trosce o jakość materiału zwierzęcego i o wielkość strat dalej pozostają przy mechanicznych coraz częściej mieszanych

**Tabela 9. Minimalna kubatura pomieszczeń w przeliczeniu na stanowisko.**

Grupa technologiczna	Kubatura pomieszczenia (m <sup>3</sup> /szt.)
Lochy luźne	4,5
Lochy prośne, knury	5,75
Lochy z prosiętami	8,25
Prosięta	0,8
Warchlaki	1,3
Tuczniki	2,3



typach wentylacji, zmierzając wręcz do pełnej klimatyzacji. Oczywiście nie ma jednej reguły, ale tam gdzie jest ostrzejszy klimat, jego duże wahania, praktycznie nie ma konkurencji. Dochodzi do tego także problem kontroli emisji gazowych z tych obiektów, co znacznie łatwiej realizować przy pełnej sterowalności przepływów powietrza. W klimacie morskim można realizować wiele etapów produkcji nawet w systemie pastwiskowym, bez żadnych wyraźnych strat. Nakłady i koszty zostają wtedy drastycznie ograniczone, a przy średniej skali zysk może być nawet większy niż przy w pełni alkierzowym utrzymaniu. Im głębiej w stronę lądu tym bardziej liczyć należy się z konsekwencjami surowszych warunków zewnętrznych. To co dobre jest dla przeżuwaczy mających zasadniczo odmienne potrzeby temperaturowe, nie może być przeniesione do gatunku utrzymywanego na inny rodzaj produktu i inaczej selekcionowanego.

Normatywna wymiana powietrza dla świń zależy nie tylko od pory roku czyli warunków termiczno-wilgotnościowych, ale również od masy ciała i rodzaju grupy technologicznej. Zależności te ilustruje tabela 10.

O ile latem celem wentylacji jest utrzymanie odpowiedniej temperatury, o tyle zimą idzie bardziej o regulację wilgotności powietrza. Każde zwierze jest bowiem małym zbiornikiem wodnym z którego przez oddychanie i ewaporację wydalaną jest od 20 (prosięta) do 280 g pary wodnej na godzinę. Wielość schorzeń płucnych tak zwierząt jak i obsługi decyduje o tym iż budynki dla świń muszą być należycie wentylowane. W warunkach krajowych wielkości dopuszczonych stężeń szkodliwych domieszek gazowych normuje rozporządzenie o szczegółowych warunkach utrzymania zwierząt tabela 11.

**Tabela 10. Zalecane wielkości wymiany powietrza w pomieszczeniach dla trzody (Karty Założeń technologicznych IZ)**

Grupa technologiczna	Zalecana wielkość (m <sup>3</sup> /h/szt)		
	Lato	Zima	Minimalna
Prosięta odsadzone	20	5	3,5
Warchlaki	30	8	5,4
Tuczniki	80	15	11
Loszki i knurki hodowlane	90	20	17
Lochy luźne i prośne	100	20	17
Lochy karmiące z prosiętami	150	50	37

**Tabela 11. Dopuszczalne stężenia gazów w pomieszczeniach dla świń**

Gaz	Maksymalne dopuszczalne stężenie (ppm)
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	3.000,0
Siarkowodór (H <sub>2</sub> S)	5,0
Amoniak (NH <sub>3</sub> ) Amoniak (NH <sub>3</sub> )	20,0

Warto przy tym zaznaczyć iż unormowanie to przekracza ustalenia rozporządzenia dotyczącego przepisów BHP dla pomieszczeń w których okresowo przebywają ludzie.

Możliwość zastosowania danego systemu wentylacji związana jest z pewnymi ograniczeniami wynikającymi z projektu i konstrukcji budynku, położenia budynku względem stron świata i innych obiektów, zastosowanego systemu kontroli, wagi ściwn i przynależności do danej grupy technologicznej. Wszelkiego rodzaju modyfikacje kójców i podłóg lepiej współpracują z wentylacją mechaniczną i grawitacyjną. Przykładowo w systemie częściowo rusztowym czy samospławialnym lepiej sprawdzi się wentylacja mechaniczna, podczas gdy na pełnych rusztach lub pełnych podłogach betonowych z powodzeniem stosować można oba rozwiązania.

Różne mogą być również sposoby sterowania systemem wentylacji. Elektroniczne sterowniki połączone czujnikami temperatury i siłownikami regulującymi przepływy nie należą do najtańszych. Jednak w przypadku wentylacji mechanicznej nie ma innej efektywnej metody regulacji wydatków powietrza, ale również pieniężnych. Okresowe przestawianie zastawów czy wręcz włączanie i wyłączanie jest niedopuszczalne, choć niekiedy stosowane. Nie ma ono głębszego sensu zwłaszcza, że jeżeli już, to realizowane jest najwyżej dwa razy na dobę. A przecież chodzi o stabilizację warunków w całej rozciągłości czasu. Powstające tu duże wahania temperatury, wilgotności czy stężeń gazów dają efekt taki, jak przy braku wentylacji. Regulacja poprzez różne żaluzje i przesłony nie jest rozwiązaniem oszczędnym. Wentylatory pracują bowiem nadal pełną parą i to pod znacznym obciążeniem. Same sterowniki regulują pracę wentylatorów bądź na drodze napięciowej,

bądź częstotliwości prądu. Ze względu na małą stabilność tego pierwszego rozwiązania w zakresie dolnych wartości wydajności, bardziej wskazana do utrzymania minimalnych przepływów jest regulacja częstotliwością. W przypadku wentylacji naturalnej można z powodzeniem stosować zarówno sterowniki jak i regulację manualną, przy czym automatyka efektywniej współpracuje z nowszymi rozwiązaniami jak choćby kurtynami. Przy klasycznych rozwiązaniach mamy raczej do czynienia z typem sterowania działa – nie działa. Mimo takiej opinii wspomnieć należy o aktualnie stosowanej europejskiej praktyce utrzymania warchlaków na fermach towarowych, która dotyczy całkowicie i częściowo rusztowych systemów utrzymania. Wentylacja jest tu wyłącznie mechaniczno-podciśnieniowa lub podciśnieniowo-nadciśnieniowa (mieszana). Maksymalna stosowana wielkość wymiany to 40 m/h/sztukę. W spotykanych rozwiązaniach widać wyraźnie tendencje przechodzenia do pełnej kontroli warunków mikroklimatycznych. Błędy popełnione na tym etapie są bowiem stosunkowo drogie i ważą na dalszym rozwoju materiału hodowlanego czy produkcyjnego.

W coraz częściej budowanych warchlakarniach komorowych stosuje się osobne sekcje wentylacji na każdą komorę. Znacznie łatwiej wtedy podołać wymogom świeżo odsadzonych prosiąt, a i straty ciepła są znacznie ograniczone. W typie mieszanym wentylacji powietrze jest kondycjonowane w pasażu będącym najczęściej korytarzem przepędowym i zasysane lub tłoczone do komory po wstępnym podgrzaniu. Wentylatory wyciągowe znajdują się przy przeciwległej od wlotu ścianie i to one zapewniają odpowiednią cyrkulację powietrza. Wyciąg powietrza winien znajdować się tu w części podrusztowej, co poprawia jeszcze jakość powietrza w pomieszczeniu.

**Tabela 12. Średnie zużycie energii dla nowoczesnego systemu wentylacji mechanicznej podciśnieniowej.**

Grupa technologiczna	Zużycie energii (kWh/szt./rok)
Warchlaki	1,6
Tuczniaki	12,5
Loszki i knurki hodowlane	3,6
Lochy luźne i prośne	55,4
Lochy karmiące z prosiętami	35,2



Takie rozwiązanie powoduje jednak ok. 30% wzrost zużycia energii elektrycznej, związany z oporami powietrza przy przechodzeniu przez ruszt. Łatwiej jednak wtedy jest zainstalować systemy oczyszczania powietrza poprzez płuczki lub biofiltry. W porównaniu do klasycznego wyciągu w kalenicy przy tej samej wymianie powietrza notuje się o 30% niższe stężenia szkodliwych domieszek gazowych. Innym aspektem tych rozwiązań jest dotrzymanie zalecanej obsady. Ma to związek z gorszym chłodzeniem zwierząt latem oraz spadkiem efektywności przy przepelnionych kojcach (duże opory powietrza przy przenikaniu przez ruszt). Biorąc pod uwagę te ograniczenia w praktyce jedynie 25-30% powietrza pobierane jest tą drogą, a reszta usuwana jest znad rusztów. Wlot powietrza może się natomiast odbywać przez perforowaną folię sufitową zwaną również stropem wentylacyjnym. Zapewnia się wtedy lepsze wyrównanie gradientu temperatury świeżego powietrza i równomierność jego napływu. Dodatkowo kojce są tu ogrzewane podłogowo lub przez promienniki umieszczane w strefie legowiskowej.

W średnio intensywnych fermach, gdzie kojce umieszczane są w dużych halach, polecane jest klasyczne rozwiązanie wentylacji podciśnieniowej z wlotami ściennymi oraz centralnie umieszczonymi wyciągami. Układ ten bywa rozbudowywany o część nadciśnieniową tłoczącą powietrze ogrzane jedynie w okresie zimy. W innych przypadkach

stosowane bywają mieszacze powietrza umiejscowione podstropowo. Przełamują one niekorzystną dla zwierząt stratyfikację termiczną powietrza, jaka kształtuje się przy ograniczonych zimowych przepływach. Dla kój dwuklimatycznych lepszym rozwiązaniem jest całoroczne zadawanie powietrza przez kanały nawiewne umiejscowione nad częścią legowiskową z tak obliczonymi przekrojami wlotów, że świeże powietrze z dużo większą prędkością opada dopiero w części gnojowej. Nad tą ostatnią powinien być zamontowany przewód wyciągowy. Systemy te rozbudowane są najczęściej o układy cyrkulacji zimowej i letniej, z odpowiednimi rekuperatorami. Rzadkością są natomiast tzw. systemy zrównoważone z turbowentylacją, odmianą systemu mieszanego gdzie tymi samymi agregatami wentylacyjnymi powietrze jest włączane i wyciągane z budynku. Również i tu istnieją możliwości odzysku ciepła i recyrkulacji ogrzanego powietrza. Systemy te spotykane są najczęściej w dużych pomieszczeniach ze względu na to, że agregaty montuje się wyłącznie w połaci dachowej najczęściej przy kalenicy. Zasięg tych urządzeń ograniczony jest do 10-16 m szerokości budynku. Pomimo zwiększonego zużycia energii elektrycznej możliwe tu są inne oszczędności zwłaszcza na odzysku ciepła ze zużytego powietrza. Koszt inwestycyjny jest niższy od ponoszonego w klasycznych rozwiązaniach systemów mieszanych. Rozwiązanie to można polecić wszędzie tam gdzie występuje kilka rzędów kój bez dodatkowych ścian działowych.



Wielość rozwiązań systemów utrzymania i różnice klimatyczne skutkują w utrzymaniu tuczników przeróżnymi kombinacjami stosowanych wentylacji. Mimo zdecydowanej przewagi udziału systemów częściowo lub całkowicie rusztowych, spotkać tu bowiem można z powodzeniem wentylacyjne systemy mieszane, jak i podciśnieniowe, grawitacyjne, kurtynowe a nawet zwykłą aerację w półotwartych budowlach. Z całą pewnością wymagania termiczne tej grupy technologicznej są znacznie mniejsze niż warchlaków, ale wymagają one za to większej wymiany powietrza. Ryzyko strat sprowadza się tu do większego zużycia paszy, niższych przyrostów i większego otluszczenia. Kalkulacja kosztów pojedynczego stanowiska przy nowopowstających budynkach, może okazać się na tyle niższa (nawet do 65%), że producenci decydują się na znacznie prostsze choć mniej pewne rozwiązania. Ma to miejsce zwłaszcza przy adaptacji istniejących budynków o dotychczasowym odmiennym przeznaczeniu. Nie ma wtedy uzasadnienia dla drogiego zaawansowanych technologii.

Podobnie jak w utrzymaniu warchlaków w europejskich tuczarniach dominują bezściółkowe systemy utrzymania i podciśnieniowe wentylacje. W takim układzie występują one tam gdzie utrzymuje się razem małe grupy. Dla grup liczących po kilkadziesiąt zwierząt spotykane są mieszane typy wentylacji. Dla małych i średnich ferm bardzo atrakcyjne są natomiast rozwiązania z wentylacją kurtynową. Jak wspomniano, jest to wentylacja grawitacyjna gdzie wlot powietrza odbywa się poprzez szczelinę w dłuższej ścianie budynku, zajmującą 1/3 jej powierzchni. Otwór przesłaniany jest kurtyną wykonaną z syntetycznego materiału najczęściej o podwyższonej izolacyjności termicznej. Stopień otwarcia szczeliny zależy od aktualnej potrzeby wymiany i regulowany jest ręcznie bądź przez elektroniczny sterownik z siłownikiem i czujnikami. Kanał wywiewny umiejscowiony jest w kalenicy. Często spo-

tykaną modyfikacją bywa tu dodatkowe mechaniczne wspomaganie wyciągu poprzez okresowo uruchamiany wentylator. Układ kojców w takim pomieszczeniu powinien zakładać położenie strefy gnojowej w bezpośrednim sąsiedztwie kurtyny.

W końcu dla rejonów o szczególnie łagodnym klimacie możliwe jest zastosowanie najprostszej z możliwych aeracji pomieszczeń. Stosuje się ją najczęściej w połączeniu z głęboką ściółką, która w pewnej mierze niweluje niekorzystne oddziaływanie wahań temperatury. Mamy wtedy do czynienia z półotwartym budynkiem, gdzie jedna ze ścian tylko do wysokości 1 m przesłonięta jest pełną lub ażurową przegrodą najczęściej z desek. Dla chłodniejszych okresów cały otwór zasłania się belami słomy lub panelami.

Mechaniczna jak i naturalna wentylacja są tu stosowane z powodzeniem. Regułą jest brak dużego ruchu powietrza w kojcach a zwłaszcza w części dla prosiąt. Stosowany system ogrzewania rzadko kiedy ma charakter centralny. Wykorzystywane jest tu raczej ciepło pochodzące z lokalnego dogrzewania prosiąt. Przy dużej autonomii mikroklimatu kojców w zupełności wystarcza tego ciepła dla loch. Jeśli występuje system centralnego ogrzewania to zapewnia on jedynie dolną krytyczną temperaturę dla loch. W przypadku stosowania bezpośredniego spalania gazu w promiennikach płomieniowych normę wymiany należy zwiększyć o ok. 20%, a i tak nie zabezpieczy to zwierząt przed negatywnym wpływem spalin. W systemie rusztowym zaleca się stosowanie wentylacji podpodłogowej. Takie rozwiązanie nie tylko usuwa gazy bezpośrednio z miejsca ich powstawania, ale również osusza ruszt i zapewnia większą równomierność ruchu powietrza. W praktyce odnotowuję się dla tych pomieszczeń stosunkowo duży udział wentylacyjnych systemów mieszanych. Powodem są oczywiście negatywne oddziaływania niskich temperatur w zimie. Część nadciśnieniowa takich systemów albo tłoczy ogrzewane powietrze z wymiennika, albo z pomieszczenia korytarza, gdzie jest ono wstępnie kondycjonowane.

W krajowych warunkach porodówki bardzo często wyposażone są jedynie w system wentylacji grawitacyjnej. Stosunkowo niska obsada powierzchni tych budynków sprawia, iż całościowo wymiana jest względnie mała, choć wymagania loch co do jej wielkości stosunkowo wysokie. W tym miejscu jeszcze raz należy zaznaczyć, iż takie rozwiązania należy przyjąć jako ostateczną konieczność. Dla żadnej z grup technologicznych klasyczny system grawitacyjny nie gwarantuje należytych warunków mikroklimatycznych. Zapomnieć należy tu również o możliwości cieplnego bilansowania pomieszczeń. Skuteczność takich rozwiązań najlepiej ilustruje wykres 1 oparty na danych pomiarowych. Pamiętać należy, że łączna powierzchnia



wlotów winna być dwa razy większa od tej dla kanałów wyciągowych. Powierzchnia przekroju kanału wyciągowego nie może być natomiast mniejsza od 0,25 m<sup>2</sup> i większa niż 1,0 m<sup>2</sup>.

Naturalna i mechaniczna wentylacja jest tu stosowana w zależności od stopnia intensywności produkcji. Zazwyczaj jeśli używa się słomy, wentylacja jest grawitacyjna przy braku ogrzewania. W systemach bezściolowych stosuje się dogrzewanie wraz z wentylacją mechaniczną podciśnieniową lub mieszaną. Szczególnie ostrożnie należy postępować w sektorze krycia i lochach utrzymywanych na pojedynczych stanowiskach. W dużych halach spraw-

dza się wtedy dobrze turbowentylacja. Ryzyko przeciągów przy zbyt dużej prędkości wlotu powietrza może być bardzo szkodliwe dla zdrowia. Z drugiej strony zbyt wysokie temperatury latem mogą zasadniczo pogorszyć skuteczność pokryć zwłaszcza przy dużej obsadzie powierzchni. W przypadku kojców grupowych dla loch dopuszczalne są nawet bardzo prymitywne rozwiązania. Przy znacznych kubaturach, pomieszczenia mogą mieć nawet charakter półotwarty z aeracją poprzez wrota czy część ścian. Najlepiej wtedy jeśli zwierzęta mają do dyspozycji osłoniętą strefę legowiskową i dużą ilość słomy. Otwartą kwestią pozostaje zużycie paszy i większe otluszczenie.

## Wnioski

1. Niewłaściwe warunki mikroklimatyczne mogą z dnia na dzień drastycznie obniżyć dochodowość hodowli świń, negatywnie oddziałując na ich organizm i otwierając drogę dla infekcji i chorób. Współczesne linie świń mają obniżone możliwości adaptacji do złych warunków mikroklimatycznych, stąd przestrzeganie norm dla poszczególnych jego parametrów, jest równie ważne jak właściwe żywienie zwierząt.
2. Dotrzymywanie optymalnych przedziałów parametrów mikroklimatu zwiększa przeżywalność zwierząt, zwiększa przyrosty masy ciała, obniża zużycie paszy, podnosi odporność na choroby wirusowe i eliminuje zapadalność na schorzenia bakteryjne.
3. Spośród wszystkich czynników mikroklimatu najważniejsza jest temperatura pomieszczeń. Zarówno stres wysokiej, jak i niskiej temperatury, mogą prowadzić do upadków, a najczęściej do drastycznego obniżenia wyników odchowu i tuczu.
4. Najdroższym sposobem ogrzewania pomieszczeń jest „spalanie paszy” w organizmie zwierzęcia jedynie na potrzeby zachowania ciepłoty ciała i utrzymanie stabilności procesów fizjologicznych w niedogrzanym pomieszczeniu.
5. System wentylacji mechanicznej sterowany komputerowo jest podstawowym rozwiązaniem mogącym zapewnić świnom właściwy dostęp do wymaganej procesami biochemicznymi ilości powietrza, a w zasadzie tlenu i w ten sposób uzyskać odpowiednią dawkę energii dla organizmu. Brak stałego dostępu świeżego powietrza latem, czy zimą, redukuje efektywność wykorzystania paszy, zwiększając jej straty w procesie wydalania.



# Ochrona środowiska w chowie świń

Produkcja zwierzęca może stanowić źródło wielorakich szkodliwych oddziaływań na środowisko naturalne w tym wodne. Mają one zasadniczo zakres lokalny. Niestety, są i takie, których efekt ma zasięg międzynarodowy, czy globalny, a skutki w tym ostatnim przypadku, wywołują zmiany klimatyczne. Niekorzystne oddziaływanie produkcji zwierzęcej na jakość środowiska ma złożone przyczyny tkwiące zarówno w wielkości produkcji, rodzaju żywienia, systemach utrzymania, jak i sposobach przechowywania odchodów. Szczególnie ten ostatni z wymienionych, etap produkcji zwierzęcej, nastrocza wiele problemów pod względem powstających emisji gazowych. Już na etapie defekacji w budynkach inwentarskich, dochodzi do uwalniania się amoniaku, tlenków azotu, oraz metanu. Na skutek obecności w moczu zwierząt gospodarskich enzymu ureazy, ale także procesów metabolizmu szerokiego spektrum mikroflory jelitowej zawartej w kale oraz takich czynników fizykochemicznych jak temperatura, pH oraz ewaporacja, dochodzi w mieszaninie kału, moczu i ściółki do szeregu przemian biochemicznych uwalniających do atmosfery przeszło 210 związków gazowych, zwanych odorami. Procesy emisji mogą podlegać tak nasileniu, jak i redukcji. Znanych jest przeszło 50 czynników technologicznych oraz niewiele mniej żywieniowych i hodow-

lanych, mogących modyfikować opisane procesy. Duża część z nich zalecana jest jako Best Available Techniques (EC, 2017) w załączniku do dyrektywy IED, występującej u nas pod postacią pozwoleń zintegrowanych.

Odchody zwierząt gospodarskich mogą być przechowywane w budynkach, bądź w specjalistycznych budowlach rolniczych, jak zbiorniki gnojowicowe i gnojówkowe, laguny, płyty i przyzmy obornikowe. W tym czasie w zgromadzonej masie zachodzą dalsze procesy biochemiczne i kolejne emisje gazowe. Jeśli jeszcze doda się do opisanych zjawisk kwestie techniki aplikacji nawozów naturalnych na użytki rolnicze (UR), to przy skrajnie niekorzystnych warunkach i technikach, aż 65% azotu zawartego w paszy, może zostać uwolnione do atmosfery.

Azot jest obecny w stosunkowo wysokich stężeniach we wszystkich nawozach zwierząt gospodarskich. Występuje on w wielu chemicznych formach i może z łatwością zostać rozproszony, tak do środowiska powietrznego, glebowego, jak i wodnego. W zależności od gatunku zwierząt, zaledwie do 30% azotu zawartego w paszy podlega retencji w surowcach pochodzenia zwierzęcego (33% u prosiąt). Pozostałe 70% jest rozpraszane do środowiska. Szczególne znaczenie posiada tu jeden ze związków, a mianowicie amoniak ( $\text{NH}_3$ ).





Amoniak jest zasadowym lotnym związkiem zanieczyszczającym środowisko, którego znaczenie wzrasta głównie z powodu jego zdolności do tworzenia aerozoli PM<sub>2.5</sub>. Aerozole te stanowią poważne zagrożenie dla ludzkiego zdrowia wywołując choroby układów krążenia i oddechowego (Beusen i in., 2008). W obecności siarczanów (SO<sub>x</sub>) lub bezwodników kwasu azotowego (NO<sub>x</sub>) obecnych w powietrzu, dochodzi do reakcji w konsekwencji której powstają lotne cząsteczki siarczanu amonu oraz azotanu amonu. Podczas, gdy trwałość cząsteczki amoniaku wynosi 24 godziny, to już cząstki aerozoli przeżywają 7 – 14 dni. Taki okres trwania sprawia, że cząstki PM<sub>2.5</sub> mogą zostać przetransportowane na znaczne odległości. Jak wykazały badania naukowe, rosnąca eutrofizacja Morza Śródziemnego jest spowodowana w dużej części przez emisje amoniaku w krajach północnej Europy. Inne badania wykazały, iż emisje amoniaku ze środkowo zachodniej części USA (Ohio i North Carolina), przyczyniają się do depozycji azotu w Zatoce Meksykańskiej. Aż 2/3 światowej emisji związków azotu pochodzi z rolnictwa. Od szeregu lat obserwuje się stały roczny wzrost emisji N<sub>2</sub>O, jednego z najgroźniejszych gazów cieplarnianych, wynoszący 2-3%. Szacuje się, że roczna krajowa emisja tlenków azotu wynosi 20 mln ton, a amoniaku 270 mln ton z czego na rolnictwo przypada 97,95% udziału (KOBIZE, 2013). Z samej tylko pro-

dukcji trzody trafia rocznie do atmosfery ok. 100 tys. ton amoniaku, podczas gdy z innych nierolniczych źródeł o połowę mniej. Oprócz wspomnianego udziału amoniaku w powstawaniu kwaśnych deszczy i aerozoli, ma on jeszcze jedno ważne środowiskowe oddziaływanie, uczestniczy w odoryzacji powietrza.

Depozycja może mieć charakter stały i mokry. Faza stała to nie tylko aplikacja nawozów naturalnych, ale również bezpośrednie osadzanie się cząstek aerozoli. Natomiast depozycja mokra odnosi się zarówno do aplikacji ciekłych nawozów naturalnych, jak i opadów atmosferycznych. Depozycja związków biogennych (NP) zawartych w nawozach naturalnych prowadzi w pierwszej kolejności do wzrostu żyzności gleby, lecz w dalszej perspektywie do przenawożenia, eutrofizacji, a nawet intoksykacji tych środowisk. Nie ulega wątpliwości, że dzięki nawożeniu azotowemu możliwe jest dzisiaj pokrycie bezpieczeństwa żywnościowego, aż 48% ludzkiej populacji.

W glebie nawozy azotowe poprzez proces denitryfikacji realizowany przez mikroflorę, ulegają szeregowi przemian do formy azotynowej. Nawet w idealnych warunkach, rośliny uprawne zużywają tylko do 50% azotu dostarczanego z nawożeniem. Finalnie tylko 17% z tego ładunku ma wykorzystanie bezpośrednio w formie pożywienia i paszy. Reszta ulega rozproszeniu do środowiska naturalnego. Z części nawożenia nieużytej przez rośliny, 2-20% podlega ewaporacji, a kolejne 15-25% reaguje z materią organiczną gleby. W wodach gruntowych ulega rozprowadzeniu 2-10%.

Według Nature Geosciences (2009), naturalna emisja azotu z jednostki powierzchni wynosi 0,5 kg/ha, jednak współczesne rolnictwo pomnożyło ją przeszło dwudziestokrotnie, zmieniając tym samym naturalny cykl azotu. Globalne skutki tych procesów nie są jeszcze dobrze znane. Ponad 22% obszarów uprawnych EU posiada podwyższony poziom azotanów w wodzie (23 mg/L) w stosunku do obowiązującej normy (11,3 mg/L). Nadmiar azotanów w wodzie pitnej oddziałuje na ludzkie zdrowie trójstopniowo. Po pierwsze, w kwaśnym środowisku przewodu pokarmowego człowieka, prowadzi on do zapalenia jelit. W drugiej kolejności, skutkuje wzrostem stężenia methe-moglobiny we krwi, upośledzając funkcje transportu tlenu, co w skrajnych wypadkach (np. u niemowląt), może doprowadzić nawet do śmierci. W końcu, azotany przekształcone do amin i nitrozoamin oddziałują rakotwórczo.

Zdeponowany w ekosystemach azot, może spowodować zaburzenia równowagi elektrolitowej i eutrofizację. Ta ostatnia w naturalnych ekosystemach prowadzi do straty gatunków rośliny i generalnie bioróżnorodności środowiska. Przykładowo, bardzo wrażliwe na nadmiar azotu są drzewa iglaste. W ekosystemach wodnych proces ten skutkuje rozkwitem alg i w konsekwencji deficytem tlenu, co przekłada się na wymieranie flory i fauny. Szczególną rolę w nasilaniu

tego procesu, ważniejszą nawet niż azot, odgrywa fosfor, występujący w naturalnych ciekach jedynie na skutek erozji skał i minerałów. Pierwiastek ten nie posiada naturalnego cyklu obiegu. Wprawdzie w dawnym rolnictwie, nastawionym na samowystarczalność, istniał taki mechanizm o charakterze lokalnym, jednak w miarę utowarowienia produkcji, został on przerwany. Mamy więc do czynienia z ciągłym pozyskiwaniem fosforu z zasobów jakie pojawiły się miliony lat temu, wykorzystaniem w gospodarce i ciągłym wymywaniem do wód z końcową immobilizacją w morskich osadach dennych. Od samych strat ważniejsze są jednak skutki jakie niesie nadmiar fosforu w wodach całej litosfery.

Specyfika środowiska glebowego i wodnego pozwala na okresowe ich samooczyszczanie przy współudziale roślin, mikroflory i mikrofauny lub choćby zwykłego wymywania. Znacznie gorzej jest w przypadku zakwaszenia, którego skala przekracza możliwości naturalnych mechanizmów buforowych. Kiedy azot z nawozów naturalnych trafia do gleby to zwykle reaguje z zawartą w niej wodą i ulega transformacji do formy jonowej ( $\text{NH}_4^+$ ). Jon amonowy podlega dalszej dysocjacji, bądź nityfikacji (do  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) z jednoczesnym uwolnieniem jonów  $\text{H}^+$ . Jony te będąc w nadmiarze nie mogą być przyswojone ani przez rośliny, ani związane przez kompleks sorpcyjny gleby. Konsekwencją jest wzrost emisji metanu na glebach zasobnych w materię organiczną i wyższe stężenia w roztworze glebowym, co doprowadza do obniżenia pH. Wtórny efekt zakwaszenia jest zmiana form azotu glebowego z amonowej na bardziej ruchliwą azotynową, łatwiej wymywaną z gleby do wód. Obok samych konsekwencji dla żyzności gleby, pojawiają się też przy takich zmianach, konsekwencje dla jakości plonu. W środowisku kwaśnym do roztworu glebowego łatwiej przechodzą z kompleksu sorpcyjnego metale ciężkie, co skutkuje ich podwyższoną zawartością w nasionach bądź organach spichrzowych, będących plonem użytkowym.

Fosfor będąc podstawowym makroelementem w odżywianiu roślin gatunków uprawnych, stanowi główny element

nawożenia gleby. Również jego rola w żywieniu zwierząt jest niebagatelna. Warunkuje nie tylko produktywność, ale również jest powodem wielu chorób niedoborowych. Stąd często dawki pokarmowe zawierają nadmiar związków tego pierwiastka. Ich strawność wynosi jednak między 40 a 60%. Reszta, tracona jest z odchodami. Przypomnieć należy, iż pierwiastek ten nie posiada cyklu obiegu w przyrodzie. Oznacza to, że jego glebowe zasoby wymagają stałego uzupełniania, będąc traconymi wraz z plonem i wymywaniem. Mamy więc do czynienia z ciągłym pozyskiwaniem fosforu z zasobów jakie pojawiły się miliony lat temu, wykorzystaniem w gospodarce i następnie wymywaniem do wód z końcową immobilizacją w morskich osadach dennych. Od wielkości strat, ważniejsze są jednak skutki jakie niesie nadmiar fosforu w wodach całej litosfery. Bez właściwego poziomu łatwo przyswajalnych związków fosforu w warstwie ryzosfery, nie jest możliwe uzyskanie odpowiedniej wysokości plonu z jednostki powierzchni, co z kolei decyduje o całej opłacalności produkcji roślinnej w rolnictwie. Znając tę zależność, ale nie mając wiedzy o wysyceniu fosforem kompleksu sorpcyjnego gleby, rolnicy mogą wprowadzać z nawozami nadmierną ilość tego pierwiastka. Szczególną rolę w nasilaniu eutofizacji odgrywa fosfor, który występuje w naturalnych ciekach jedynie na skutek erozji skał i minerałów.

Podobnie, jak ma to miejsce w przypadku azotu, jedynie niewielka część związków węgla dostarczana zwierzętom w paszy podlega retencji w ich tkankach i produktach. Od 20 do 40% zawartości węgla w dawce pokarmowej nie ulega trawieniu i jest zwracana w postaci odchodów. Szacuje się, że na 1 kg wyprodukowanej wieprzowiny przypada 6,35 kg ekwiwalentu  $\text{CO}_2$ .

Nadmierna depozycja w środowisku glebowym i wodnym pierwiastków biogenych (NP), prowadzi do przenawożenia, eutrofizacji, acidyzacji, a w konsekwencji skażenia tych środowisk. W przypadku wód powierzchniowych i głębinowych stanowiących źródło wody pitnej, uwzględnić należy także dodatkowo aspekt toksycznej dla ludzi, zawartości związków NPK. Głównym źródłem dopływu tych związków są w rolnictwie tzw. produkty uboczne, w postaci obornika i gnojowicy. Specyfika środowiska glebowego i wodnego pozwala na okresowe ich samooczyszczanie przy współudziale roślin, mikroflory i mikrofauny. Jednakże, jak wskazują liczne oficjalne raporty, aktualny poziom dopływu biogenów, nie pozwala na skuteczne funkcjonowanie takich naturalnych mechanizmów. Punktem wyjścia do rozważań nad oddziaływaniami środowiskowymi winno być samo żywienie i możliwości retencji węgla, azotu i fosforu w organizmie zwierzęcia.

Aktualnie poziom białka, energii, wapnia, fosforu oraz pozostałych makro i mikroelementów w paszach dla świń regulowany jest przez Normy Żywienia (PAN Jabłonna). Obligacja do ich stosowania znajduje się zarówno w tzw. „Prawie pasz-



Tabela 13. Średnie roczne wielkości produkcji nawozów naturalnych i koncentracja zawartego w nich azotu w zależności od grupy technologicznej świń oraz systemu utrzymania.

Gatunek/ grupa technologicz- na zwierząt	SYSTEM UTRZYMANIA								Wartość współ- czynnika odlicze- nia kon- centracji „w <sup>1)</sup> , 2)
	Głęboka ściółka		Płytką ściółka				Bezściółkowo		
	Obornik		Obornik		Gnojówka		Gnojowica/ pomiot/ odchody*)		
	Produk- cja (t/rok)	Zawar- tość (kg N/t)	Produk- cja (t/rok)	Zawar- tość (kg N/t)	Produk- cja (m³/rok)	Zawar- tość (kg N/ m³)	Produk- cja (m³ lub t/rok)	Zawar- tość (kg N/t lub m³)	
ŚWINIE									
Knury	5,5	3,1	3,2	3,1	1,9	3,3	4,6	3,6	0,85
Lochy	5,0	3,9	3,7	4,0	1,8	4,2	4,6	4,3	0,79
Warchlaki od 2 do 4 miesięcy życia	1,5	2,9	1,0	1,5	0,5	0,8	1,4	3,0	0,79
Prosięta do 2 miesięcy życia	0,5	1,8	0,3	0,9	0,2	0,4	0,7	2,0	-
Tuczniki	2,0	4,2	1,5	4,4	1,0	4,6	1,9	4,6	0,75
Osad pofer- mentacyjny z biogazowni rolniczych – fermentacja „mokra”	2,8 **, 4)							-	
SEPAROWANA GNOJOWICA FAZA CIEKŁA									
Świnie	4,2							-	
SEPAROWANA GNOJOWICA FAZA STAŁA									
Świnie	5,2							-	



owym" (Ustawa o paszach Dz.U. 2016 Nr 144 poz. 1045 ), jak i ustawie o ochronie zwierząt (Dz. U. z 2013 r. poz. 856, z 2014 r. poz. 1794, z 2015 r. poz. 266, z 2016 r. poz. 1605). Normy żywienia zwierząt jako punkt odniesienia traktują zapotrzebowanie zwierząt tak na byt, jak i produkcję. Nie uwzględniają natomiast aspektów ochrony środowiska, a priori przyjmując rzeczywistą strawność związków azotu i fosforu.

Z badań wynika, że w zależności od wieku i stanu fizjologicznego zwierzęcia, może ono zatrzymać w organizmie od 10 do 30% fosforu zawartego w paszy. Dodatkową rolę odgrywa tu strawność poszczególnych komponentów. Pozostała ilość wydalana jest głównie w postaci kału i w niewielkiej ilości w moczu. W odróżnieniu od związków azotu, związki fosforu nie podlegają stratom związanym z emisją do atmosfery. Pewne niewielkie ilości, zwłaszcza z przechowywania nawozów naturalnych w warunkach beztlenowych, mogą jednak przenikać do powietrza w postaci wodorofosforu (PH<sub>3</sub>). Zjawisko to jest jednak słabo opisane, a z badań własnych, wynika zaledwie ok. 1% poziom strat na tej drodze.

W konsekwencji opisanego powyżej stanu wiedzy, produkcja zwierzęca w tym chów świń, objęte zostały szeregiem regulacji mającymi chronić środowisko naturalne. Na poziomie UE są to przede wszystkim Dyrektywa 91/676/EWG dotycząca ochrony wód przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego. Jej konsekwencją było wyznaczenie tzw. OSN na terenie Polski. Na podstawie art. 258 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej 26 czerwca 2013 r. Komisja wniosła do Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej (TSUE) skargę o stwierdzenie, że poprzez niewystarczające określenie wód, które mogą być dotknięte zanieczyszczeniami azotanami pochodzenia rolniczego oraz niedostateczne wyznaczenie stref zagrożenia, a także poprzez przyjęcie programów działań w rozumieniu art. 5 dyrektywy 91/676/EWG zawierających środki niezgodne z jej załącznikami II pkt. A(2) oraz III pkt 1(1) i (3), Rzeczpospolita Polska uchybiła zobowiązaniom ciążącym na niej na mocy art. 3 wraz z załącznikiem I oraz art. 5 wraz z załącznikami II pkt A(2) oraz załącznikiem III pkt 1(1)(3) dyrektywy 91/676/EWG. Trybunał Sprawiedliwości 20 listopada 2014 r. wydał niekorzystny dla Polski wyrok. Na jego podstawie przygotowano „Program działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych”, który wdrażany jest aktualnie we gospodarstwach powyżej 10 DJP. Obliguje on nie tylko do nieprzekraczania dawki 170 kg N/ha nawozów naturalnych, ale również reguluje sposób przechowywania i stosowania tych nawozów. Wprowadza również dla wybranych gospodarstw, konieczność prowadzenia planów nawozowych.

Innym aktem prawnym jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/ UE z dnia 24 listopada 2010 r., w sprawie emisji przemysłowych – IED, połączona z Decyzją wykonawczą Komisji (UE) 2017/302 z dnia 15 lutego

2017 r. ustanawiającą konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do intensywnego chowu drobiu lub świń. Obejmuje ona wszystkie instalacje wykorzystywane w intensywnym chowie drobiu i trzody chlewnej przy liczbie stanowisk przekraczającej:

**40 000 – dla drobiu,  
2 000 – dla tuczników (powyżej 30 kg),  
750 – dla macior.**

Takie obiekty w warunkach krajowych muszą uzyskać tzw. pozwolenie zintegrowane na swoją działalność. BAT nakłada na nie konieczność stosowania przyjaznych dla środowiska technologii chowu w tym planów nawozowych oraz działań redukujących emisję gazów i odorów. Obiekty te w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko DzU poz 71 z dnia 18 stycznia 2016 oraz § 2. 1. zaliczane są „...Do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko zalicza się następujące rodzaje przedsięwzięć...”. W szczególności odnosi się to do (pkt 20) chowu lub hodowli zwierząt w liczbie nie mniejszej niż 210 dużych jednostek przeliczeniowych inwentarza (DJP) – przy czym za przyjmuje się maksymalną możliwą obsadę inwentarza. W tym przypadku chlewnie takie muszą uiszczać opłatę środowiskową, a ich działalność podlega zgłoszeniu do Wydziału ochrony środowiska Urzędu Marszałkowskiego. Opłata nie jest wysoka, jednak nałożona w postaci skumulowanej na obiekty niezgłoszone od lat, może być dużym problemem. W § 3. 1. tej samej regulacji do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko zalicza się następujące rodzaje przedsięwzięć:

103) chów lub hodowla zwierząt, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 51, w liczbie nie mniejszej niż 40 dużych jednostek przeliczeniowych inwentarza (DJP), jeżeli działalność ta prowadzona będzie:

a) w odległości mniejszej niż 100 m od następujących terenów w rozumieniu przepisów rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków, nie uwzględniając nieruchomości gospodarstwa, na którego terenie chów lub hodowla będą prowadzone:

- mieszkaniowych,
- innych zabudowanych z wyłączeniem cmentarzy i grzebowisk dla zwierząt,
- zurbanizowanych niezabudowanych,
- rekreacyjno-wypoczynkowych z wyłączeniem kurhanów, pomników przyrody oraz terenów zieleni nieurządzonej niezaliczonej do lasów oraz gruntów zadrzewionych i zakrzewionych,

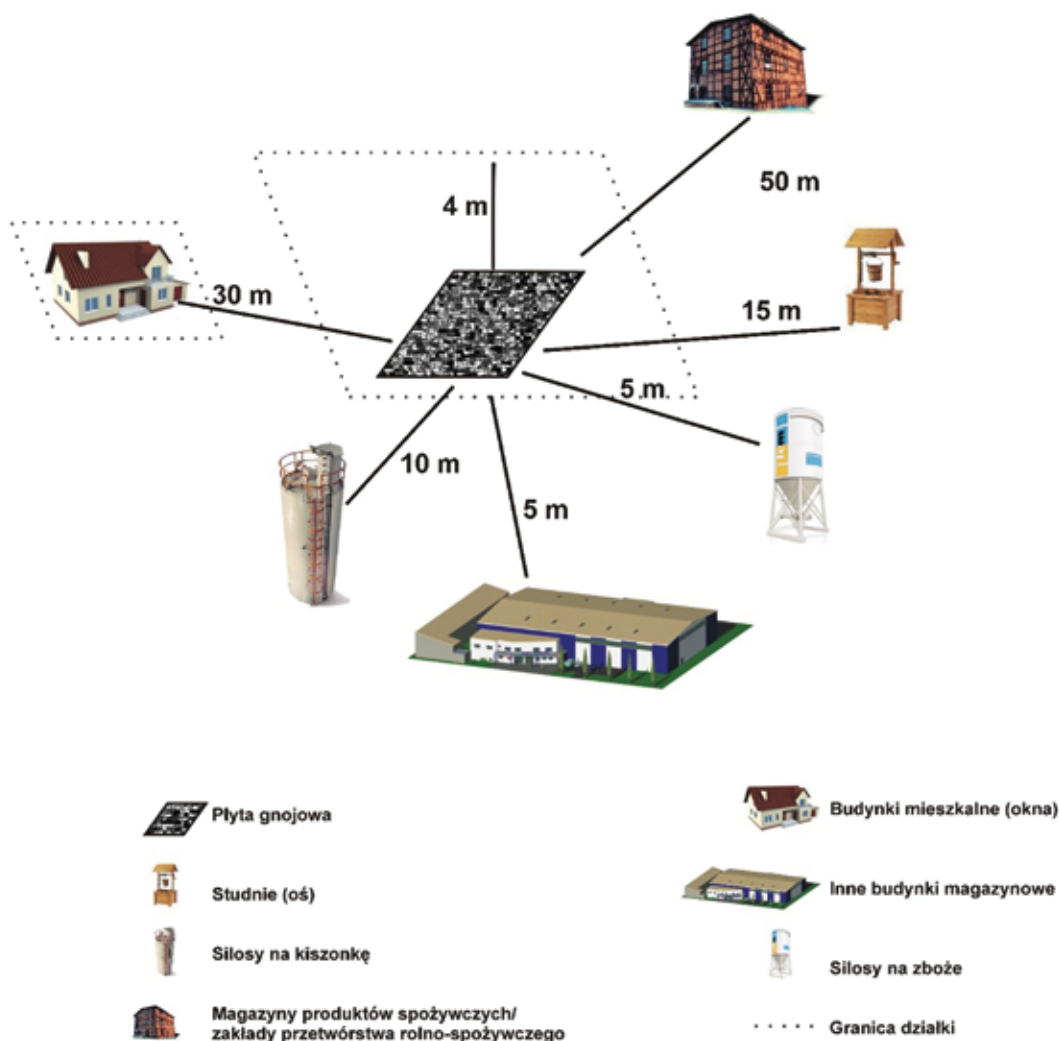
b) na obszarach objętych formami ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–5, 8 i 9 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, lub w otulinach form ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1–3 tej ustawy.

Instalacje takie powinny być zgłaszane do tej samej jednostki terytorialnej. Postępowanie z obornikiem i gnojowicą reguluje także Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu Dz.U. z 2007 r. Nr 147, poz. 1033. Odnosnie płyt i zbiorników, ale także innych budynków i budowli wykorzystywanych w chowie świń, obowiązuje Rozporządzenie z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz. U. z 2014 r. poz. 81, z późn. zm.), które reguluje także sprawy związane z kon-

strukcją i usytuowaniem obiektów budowlanych – wskazano w nim obowiązek przechowywania płynnych odchodów zwierzęcych w szczelnych, zamkniętych zbiornikach w celu zwiększenia efektywności redukcji emisji amoniaku i uciążliwości zapachowych. Dodatkowo w celu ograniczenia emisji substancji odorotwórczych oraz zapylenia pomiędzy budowlami powodującymi uciążliwość, a budynkami mieszkalnymi wymagane jest zastosowanie szpaleru roślinności średnio – i wysokopiennej.

Niestety to nie koniec wszystkich problemów jakie możemy napotkać w chowie, a związanych z ochroną środowiska. Polska ratyfikowała bowiem Konwencję w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości ONZ (Dz. U. 85.60.311 z dnia 28 grudnia 1985 r.). Do tej pory nie było z tym aktem większych powiązań

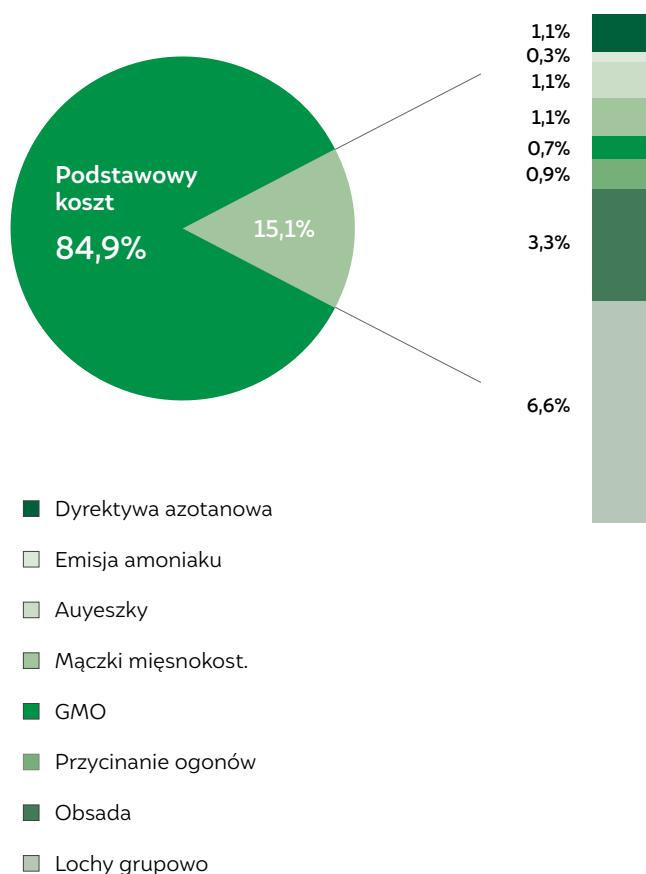
**Rysunek 11. Minimalne odległości lokalizacji miejsc przechowywania nawozów naturalnych**



legislacji krajowej. Jednak konwencję inkorporowała UE w postaci Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych (tzw. NEC), zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchYLENIA dyrektywy 2001/81/WE. Jej zapisy bezpośrednio obligują nasz kraj do redukcji emisji amoniaku o 17% w 2030 r. Stąd MRiRW zmuszone zostało do prac nad praktycznymi rozwiązaniami w tym zakresie. W pierwszej kolejności powstanie kodeks dobrych praktyk, ale w konsekwencji powstaną wymogi technologiczne, adekwatne do BAT, gdzie kwestie amoniaku są już aktualnie ujęte.

Nie ulega wątpliwości, że ingerencja prawa w procesy produkcji powoduje wzrost jej kosztów (rys. 12). Sięga on od 15 do 20% kosztu całkowitego. Stąd z poziomu unii bardzo przestrzega się aby wszystkie kraje członkowskie stosowały te same rozwiązania prawne. Inaczej dojdzie do nieuczciwej konkurencji na drodze właśnie redukcji kosztu produkcji. Regulacje te pełnią również

**Rysunek 12. Udział regulacji prawnych UE w koszcie produkcji**



pewną osłonę wewnętrznego rynku przed zalewem wieprzowiny z innych rejonów świata, choćby WTO. Otóż powodują one wysokie standardy produkcji, które przynajmniej oficjalnie muszą także spełnić importerzy.

## Wnioski

1. W najbliższym czasie krajową hodowlę świń czeka zwiększenie kosztów inwestycyjnych związanych z instalacją wyposażenia dla potrzeb ochrony środowiska. Sytuacja ta wynika z wieloletniego odlewiania wdrożenia porozumień międzynarodowych. Proces ten rozłożony jest na kilka lat dla już istniejących ferm. Nowe obiekty będą musiały spełnić normy w momencie oddania do użytkowania.
2. Ochrona środowiska i przeciwdziałanie zmianom klimatu w produkcji zwierzęcej, to jeden z celów Wspólnej Polityki Rolnej, który na stałe wpisany został na kolejne okresy jej programowania. Wszystkie kraje UE-15 posiadają już od lat wysokie standardy produkcji w stosunku do jej oddziaływania na środowisko.
3. Niektóre z metod redukcji oddziaływań środowiskowych mają korzystny wpływ na opłacalność produkcji. Zwłaszcza żywienie wielofazowe w odchowie warchlaków i tuczu, optymalizuje zużycie paszy i podnosi efektywność jej wykorzystania, bez znaczącego wzrostu kosztów żywienia.





[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

[illegible]



[illegible]

