
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, BIOLOGY AND BIOECONOMY

wcześniej – formerly
Annales UMCS sectio EE Zootechnica

ONLINE FIRST

2023



<https://doi.org/10.24326/jasbb.2023.5296>

¹Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Higieny Zwierząt i Zagrożeń Środowiska,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin,

e-mail: katarzyna.karpinska@up.lublin.pl

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, SKN Zagrożeń Zawodowych i Środowiskowych,
ul Akademicka 13, 20-950 Lublin

KATARZYNA KARPIŃSKA¹, SEBASTIAN JAGUSZEWSKI²,
ANNA CHMIELOWIEC-KORZENIOWSKA¹,
ANNA ŻEBRACKA¹,
MAŁGORZATA TARGOŃSKA-KARASEK¹,
WOJCIECH OSPALEK¹, BOŻENA NOWAKOWICZ-DĘBEK¹

Monitoring hałasu w kurniku

Noise monitoring in the hen house

Streszczenie. Celem pracy było monitorowanie poziomu hałasu w kurniku. Badania przeprowadzono w trakcie codziennych czynności wykonywanych przy obsłudze ptaków. Analiza otrzymanych wyników pozwoliła na określenie narażenia ptaków oraz pracowników na hałas w trakcie normalnego dnia pracy. Najwyższy poziom hałasu w kurniku, określony jako równoważny poziom dźwięku, wynosił 81,9 dB. Natomiast ekspozycję pracownika na hałas określono na poziomie 78,8 dB. Wielkość ta nie przekracza dopuszczalnego poziomu określonego jako 85 dB.

Słowa kluczowe: monitoring, zanieczyszczenie hałasem, dobrostan, ferma drobiu

WSTĘP

Produkcja zwierzęca jest ważnym elementem przemysłu rolniczego. Aby utrzymać wysoką wydajność, należy utrzymywać odpowiednie warunki chowu zwierząt, jedno-

Cytowanie: Karpinska K., Jaguszewski S., Chmielowiec-Korzeniowska A., Żebracka A., Targońska-Karasek M., Ospałek W., Nowakowicz-Dębek B., 2023. Monitoring hałasu w kurniku. J. Anim. Sci. Biol. Bioecon., online first, 1–7. <https://doi.org/10.24326/jasbb.2024.5296>

częśnie pamiętając o bezpieczeństwie pracowników. Jednym z zagrożeń występujących w tym otoczeniu jest hałas. Jako czynnik uciążliwy i szkodliwy, może wpływać niekorzystnie zarówno na ludzi, jak i na zwierzęta. Hałas, to zagrożenie, które może prowadzić do poważnych problemów zdrowotnych, włączając w to uszkodzenie słuchu, aktywować stres, co prowadzi do pogorszenia dobrostanu zwierząt, a tym samym zwiększa prawdopodobieństwo spadek produkcji. Wysokie poziomy dźwięku mogą potęgować agresywne zachowanie zwierząt, co zwiększa ryzyko obrażeń, jak też pojawienie się stereotypii. Ponadto hałas może zaburzać nawyki żywieniowe zwierząt, cykle snu, maskować ich komunikację, jak też wpływać negatywnie na procesy rozrodcze [Turner i in. 2007]. Obowiązujące Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi, w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej, nie podaje dopuszczalnego poziomu hałasu w kurnikach. Zapisano, aby zarówno wyposażenie, jak i sprzęt znajdujący się w kurniku nie powodował nadmiernego hałasu [Dz.U. 2010 nr 56 poz. 344 ze zm.]. Zamieszczono również zapis, cyt.: § 36.1. W kurniku dla kurcząt brojlerów minimalizuje się poziom hałasu. Podobne zapisy zamieszczono w Dyrektywie Rady 2007/43/WE z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie ustanowienia minimalnych zasad dotyczących ochrony kurcząt utrzymywanych z przeznaczeniem na produkcję mięsa. Oznacza to, że ustawodawca jest świadom zagrożeń dla ptaków, jakie niesie nadmierny hałas. Badanie czynników środowiskowych, w tym hałasu, jest ważne także w obiektach doświadczalnych [Sánchez-Morgado i in. 2021]. Autorzy w oparciu o przeprowadzone badania stwierdzili, że głównym źródłem hałasu są wentylatory, wózki, a często sami pracownicy. Corbani i in. [2021] prowadzili badania w zakresie narażenia ptaków (*Taeniopygia guttata*) na hałas o niskiej częstotliwości. Obserwowano zmianę zachowania ptaków, stres behawioralny, co określono jako obniżenie dobrostanu.

W przypadku pracowników nadmierny hałas utrudnia wykonywanie codziennych obowiązków, utrudnia komunikację w trakcie pracy. W gospodarstwach indywidualnych nie prowadzi się kontroli warunków pracy hodowców (rolników). Brak jest w tym zakresie przepisów prawnych. Należy jednak pamiętać, że niewłaściwe warunki pracy mogą wpływać na niezdolność pracowników do wykonywania swoich obowiązków w gospodarstwie [Kuta i Cieź 2013]. W aktach prawnych dla innych działów produkcji zostały określone dopuszczalne wielkości hałasu dla pracowników na poziomie 85 dB, a próg działania hałasu jako 80 dB. Celem badań było monitorowanie poziomu hałasu w fermie drobiu w trakcie typowego dnia pracy.

MATERIAŁ I METODY

Badania poziomu hałasu w kurniku przeprowadzono podczas rutynowych prac w fermie. Ferma objęta badaniami zlokalizowana jest na terenie południowo-wschodniej części kraju. W tym okresie w fermie znajdowało się 250 sztuk ptaków utrzymywanych systemem wolierowym. Pomiary hałasu prowadzono dziewięciokrotnie w okresie maj–czerwiec. Pomiary zostały wykonane miernikiem dźwięku firmy Sonopan DLM-102 klasy 2, który został uprzednio skalibrowany. Aparatura pomiarowa spełnia wymagania

normy PN-EN 61672-1:2014-03 [2014]. Sprzęt pozwolił na zmierzenie wartości równoważnego poziomu dźwięku A (L_{Aeq}), maksymalnego poziomu dźwięku A (L_{AFmx}) oraz szczytowego poziomu dźwięku C (L_{CMPk}). W celu określenia ekspozycji całodniowej ($L_{EX, 8h}$) uzyskane wyniki przeliczono zgodnie z obowiązującą normą.

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,Te} + 10 \log \left(\frac{Te}{To} \right) [dB]$$

gdzie:

$L_{EX, 8h}$ – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy,

$L_{Aeq, Te}$ – równoważny poziom dźwięku A efektywnej długości dnia pracy (dB),

Te – czas ekspozycji na hałas (min),

To – przedział czasowy odniesienia.

Otrzymane wyniki zostały odniesione do nominalnego dnia pracy oraz obliczono niepewność rozszerzoną (U) zgodnie z normą PN-EN ISO 9612:2011 [2011].

$$U = k \cdot u (L_{EX,8h}) = 1.65 \cdot u (L_{EX,8h})$$

gdzie:

U – niepewność rozszerzona,

k – współczynnik rozszerzenia ($k = 1,65$),

u – niepewność standardowa.

W trakcie prowadzonych pomiarów kontrolowano parametry mikroklimatyczne termohigrometrem Abatronic AB-3321. Średni poziom wilgotności względnej wynosił 57%, a temperatury 22,3°C.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki pomiarów i ich analiza zostały zamieszczone w tabelach 1–2. Równoważny poziom dźwięku A w fermie przybierał wartości od 61,6 dB do 81,9 dB, a maksymalny poziom dźwięku 64,4–98,1 dB. Natomiast szczytowy poziom dźwięku C wahał się od 95,4 dB do 117,3 dB. Żadna z uzyskanych wartości nie przekraczała dopuszczalnych poziomów hałasu dla pracowników w trakcie zmiany roboczej. Najwyższe częstotliwości hałasu odbierane przez ptaki grzebiące mieszczą w przedziale 10–12 000 Hz. Wilańska [2018] wskazuje, że hałas w obiektach fermowych nie powinien przekraczać 70 dB, a w przypadku ptaków wysoce wrażliwych i zwierząt wysoko produkcyjnych poziom ten zaleca się obniżyć do 60 dB [Dz.U. 2010 nr 56 poz. 344].

Problem związany z hałasem w fermach wydaje się dość znany. Prowadzone badania w obiektach dla różnych gatunków zwierząt potwierdzają występowanie znacznych poziomów hałasu [Pšenka i in. 2016, Nowakowicz in. 2019, Hasan i Jamal 2021]. Źródłem dźwięku w fermach są m.in.: maszyny, systemy wentylacyjne, jak też same zwierzęta. Powstający hałas może oddziaływać zarówno na ośrodek słuchu, jak też wykazy-

wać działanie pozasłuchowe, a następstwem tego działania będą różnorodne skutki zdrowotne [Hughes 2007, Turner i in. 2007, Edwards i in. 2019]. Brown i in. [2019] w swoich badaniach prezentują zarówno pozytywne, jak i szkodliwe działanie dźwięku [O'connor i in. 2011, Jankowska 2013]. W ostatnich latach pojawił się trend wykorzystania fal dźwiękowych jako formy muzykoterapii [Gueguen i in. 2023, Grandin 2023].

Tabela 1. Wyniki prowadzonych pomiarów na fermie
Table 1. Results of measurements carried out on the farm

Lp.	Czas (min) Time (min)	L _{Aeq} (dB)	L _{AFmx} (dB)	L _{CMPk} (dB)
1	60	72,6	97,2	114,4
2	50	75,0	93,0	111,8
3	55	70,0	85,3	110,2
4	45	62,8	87,9	109,9
5	50	61,6	64,4	95,4
6	45	70,4	96,9	117,3
7	60	74,1	86,5	100,1
8	45	66,1	98,1	108,9
9	60	81,9	89,0	110,6
Średnia (M) Mean (M)	52,2	70,5	88,7	108,7

Zadaniem muzykoterapii jest wzbogacanie środowiska zwierząt, wspieranie ich dobrostanu poprzez zmniejszanie stresu. Konieczny jest tutaj dobór odpowiedniej muzyki i częstotliwości fali dźwiękowej [Ciborowska i in. 2021]. Prowadzenie terapii falą dźwięku powinno być kontrolowane, aby nie zaburzyć naturalnych zachowań zwierząt, wokalizacji. Nie można zapomnieć o przerwach w stymulacji słuchowej, co pozwala uchwycić istotne efekty muzyki relaksacyjnej [Ciborowska i in. 2021, Gueguen i in. 2023, Grandin 2023]. Zgodnie z badaniami Baldwin i in. [2007] oraz Corbani i in. [2021] należy monitorować poziom hałasu, nawet jeśli nie jest to podstawą prowadzonych badań, gdyż może zaburzać ich efekt. Ptaki są wrażliwe na dźwięk, zwłaszcza przy niskich częstotliwościach. Natomiast poziom ciśnienia akustycznego wpływa na subiektywne odczuwanie hałasu. Prawdopodobieństwo wydziobywania piór u ptaków jest większe wraz ze wzrostem poziomu dźwięku. Dlatego EFSA zaleca, aby poziom hałasu nie przekraczał 75 dB [Nielsen i in. 2023]. Natomiast u zwierząt laboratoryjnych częstotliwości 4000 do 16 000 Hz sprzyjają syntezie dopaminy, co przekłada się na obniżenie ciśnienia krwi za pośrednictwem receptorów D₂ [Akiyama i Sutoo 2011]. Ważne jest, aby w trakcie planowania badań uwzględnić nie tylko podstawowe potrzeby zwierząt, ale także odpowiednie otoczenie, w tym mikroklimat, oświetlenie i odpowiedni poziom natężenia dźwięku, co sprawi, że zwierzęta będą się czuły komfortowo [Pawlak i in., 2004, Parker i in. 2022, Dz.U. z 2017 r., poz. 1692]. Wilanowska [2018] zaleca instalowanie w fermach urządzeń generujących niższe poziomu dźwięku.

Tabela 2. Obliczenia ekspozycji w trakcie normalnego dnia wg PN-EN ISO 9612
 Table 2. Exposure calculations during a normal day according to PN-EN ISO 9612

Poziom hałasu Noise level	Zmierzone wartości* (dB) Measured values* (dB)	Parametry Parameters		Wyniki obliczeń (wg standardów ISO) Calculations (references to the ISO standard)	
L _{p,A,eqT,1} L _{p,A,eqT,2}	72,6 75	To (h)	3	L _{p,A,eqTe}	74,6 dB
L _{p,A,eqT,3}	70	Te (h)	8	Złożona niepewność standardowa z podziałem na źródła Composite standard uncertainty by source	
L _{p,A,eqT,4}	62,8				
L _{p,A,eqT,5}	61,6	u ₁	6,38	Poziomy hałasu (c ₁ × u ₁) ² Noise levels (c ₁ × u ₁) ²	35,62
L _{p,A,eqT,6}	70,4	c ₁ × u ₁	5,97	Wyposażenie pomiarowe u ₂ Measuring equipment u ₂	0,49
L _{p,A,eqT,7}	74,1	u ₂	0,7	Pozycja mikrofonu u ₃ Microphone position u ₃	1
L _{p,A,eqT,8}	66,1	u ₃	1	Suma u ² (L _{EX,8h}) Sum u ² (L _{EX,8h})	37,11
L _{p,A,eqT,9}	81,9			u(L _{EX,8h})	6,1
Dzienny poziom ekspozycji na hałas L _{EX,8h} Daily noise exposure level				78,8 dB	
Niepewność rozszerzona Extended uncertainty U(L _{EX,8h}) = 1,65 × u(L _{EX,8h})				10,1 dB	

* Liczba zmierzonych wartości/ Number of measured values – 9

To – przedział czasowy odniesienia / reference time interval

Te – efektywny czas trwania dnia pracy/ effective duration of the working day

c_1 – współczynnik wrażliwości / sensitivity coefficient

u_1 – niepewność standardowa / standard uncertainty

u_2 – Niepewność związana z wyposażeniem pomiarowym/ Standard uncertainty associated with measurement equipment

u_3 – Niepewność związana z niedoskonałym wyborem punktu pomiarowego/ Standard uncertainty due to imperfect selection of the measurement point

$U(L_{EX,8h})$ – niepewność rozszerzona / extended uncertainty

WNIOSKI

Najwyższa wartość równoważnego poziomu dźwięku (L_{Aeq}) w fermie wynosiła 81,9 dB; maksymalny poziom dźwięku (L_{AFmx}) 98,1 dB, natomiast szczytowy (L_{CMPk}) 117,3 dB. Analizując wyniki stwierdzono, że ekspozycja pracownika dla typowego dnia pracy ($L_{EX,8h}$) kształtuje się na poziomie 78,8 dB. Wielkości te można uznać za bezpieczne, gdyż nie przekraczają wartości odniesienia określonej jako 85 dB.

PIŚMIENNICTWO

- Akiyama K., Sutoo D., 2011. Effect of different frequencies of music on blood pressure regulation in spontaneously hypertensive rats. *Neurosci. Lett.* 487, 58–60. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2010.09.073>
- Baldwin A.L., Schwartz G.E., Hopp D.H., 2007. Are investigators aware of environmental noise in animal facilities and that this noise may affect experimental data? *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci.*, 46(1), 45–51.
- Brown B., Rutherford P., Crawford P., 2015. The role of noise in clinical environments with particular reference to mental health care: a narrative review. *Int. J. Nurs. Stud.* 52(9), 1514–1524. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2015.04.020>
- Ciborowska P., Michalczyk M., Bień D., 2021. The effect of music on livestock: cattle, poultry and pigs. *Animals* 11(12), 3572.
- Corbani T.L., Martin J.E., Healy S.D., 2021. The impact of acute loud noise on the behavior of laboratory birds. *Front Vet. Sci.* 6(7), 607632. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.607632>
- Dyrektywa Rady 2007/43/WE z dnia 28 czerwca 2007 r. w sprawie ustanowienia minimalnych zasad dotyczących ochrony kurcząt utrzymywanych z przeznaczeniem na produkcję mięsa (Tekst mający znaczenie dla EOG) [Dz.U.UE.L.2007.182.19].
- Edwards L.E., Coleman G.J., Butler K.L., Hemsworth P.H., 2019. The human-animal relationship in Australian caged laying hens. *Animals* 9(5), 211.
- Gueguen L., Henry S., Delbos M., Lemasson A., Hausberger M., 2023. Selected acoustic frequencies have a positive impact on behavioural and physiological welfare indicators in thoroughbred racehorses. *Animals (Basel)* 13(18), 2970. <https://doi.org/10.3390/ani13182970>
- Grandin T.A., 2023. Practical approach to providing environmental enrichment to pigs and broiler chickens housed in intensive systems. *Animals (Basel)* 13(14), 2372. <https://doi.org/10.3390/ani13142372>
- Hasan S.W., Jamal M.A., 2021. Noise pollution, effect of noise on behaviour of animals and human health. *Tex. State J. Med.* 1(1), 71–75.
- Hughes L.F., 2007. The fundamentals of sound and its measurement. *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci.* 46(1), 14–19.
- Jankowska K., 2013. Obniżony poziom hałasu w kurniku to jeden z licznych czynników, wpływających na poprawę dobrostanu ptaków. *Polskie Drobiarstwo* 21(8), 22–26.
- Kuta Ł., Cież J., 2013. Ocena poziomu bezpieczeństwa pracy w rodzinnym gospodarstwie rolnym. *J. Res. Appl. Agric. Eng.*, 58(2).
- Nielsen, S.S., Álvarez, J., Bicout i in., 2023. Welfare of laying hens on farm. *EFSA J.* 21(2), 7789.
- O’connor E.A., Parker M.O., Davey E.L., Grist H., Owen R.C., Szladovits B., Demmers T.G., Wathes C.M., Abeyesinghe S.M., 2011. Effect of low light and high noise on behavioural activity, physiological indicators of stress and production in laying hens. *Br. Poult. Sci.* 52(6), 666–674. <https://doi.org/10.1080/00071668.2011.639342>
- Parker A., Hobson L., Bains R., Wells S., Bowl M., 2022. Investigating audible and ultrasonic noise in modern animal facilities. *F1000Research* 11, 651. <https://doi.org/10.12688/f1000research.111170.1>
- Pawlak K., Tombarkiewicz B., Niedziółka J., Lis M., Iwaniec M., 2004. Mikroklimat kurnika stada rodzicielskiego linii ogólnoużytkowej Rossa. *Zesz. Nauk. Akad. Roln. Wroc. Zootechnika* 52, 221–226.
- PN-EN 61672-1:2014-03. Elektroakustyka – Mierniki poziomu dźwięku – Część 1: Wymagania.
- PN-EN ISO 9612:2011. Akustyka. Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas. Metoda techniczna.
- Pšenka M., Šístková M., Mihina Š., Gálik R., 2016. Frequency analysis of noise exposure of dairy cows in the process of milking. *Res. Agric. Eng.* 62(4), 185–189.

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej [Dz.U. 2010 nr 56 poz. 344 ze zm.].
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 4 sierpnia 2017 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze zwierząt gospodarskich [Dz. U. z 2017 r., poz. 1692].
- Sánchez-Morgado, J.M., Brønstad, A., Pritchett-Corning, K., 2021. Animal and Environmental Factors That Influence Reproducibility. W: J.M. Sánchez Morgado, A. Brønstad (eds.), *Experimental design and reproducibility in preclinical animal studies*. Springer Nature, 53–75.
- Turner J.G., Bauer C.A., Rybak L.P., 2007. Noise in animal facilities: why it matters. *J. Am. Assoc. Lab. Anim. Sci.* 46(1), 10–13.
- Wilanowska A., 2018. Wpływ hałasu na wyniki produkcyjne i jakość mięsa drobiowego. *Inf. Drob.* 8.
- Wlazło Ł., Nowakowicz-Dębek B., Ossowski M., Bis-Wencel H., Maksym P., 2019. Noise hazards during work on a pig farm. W: E. Lorencowicz, J. Uziak, B. Huyghebaert (red.), *Farm machinery and processes management in sustainable agriculture*. X International Scientific Symposium FMPMSA 2019. Instytut Naukowo-Wydawniczy “Spatium”, Radom, 441–444. <https://doi.org/10.24326/fmpmsa.2019.1>

Źródło finansowania: ZKH/S/25/2023/ZIR

Summary. The aim of the work was to monitor the noise level in the hen house. The research was carried out during everyday activities performed while handling birds. The analysis of the results made it possible to determine the exposure of birds and employees to noise during a normal working day. The highest noise level in the hen house, defined as the equivalent sound level, was 81.9 dB. However, the employee's exposure to noise was determined to be 78.8 dB. This value does not exceed the permissible level defined as 85 dB.

Key words: monitoring, noise pollution, welfare, poultry farm

Otrzymano/Received: 8.11.2023
Zaakceptowano/Accepted: 12.02.2024
Online first: 23.04.2024