Weronika Czapska[1], Zuzanna Oleksiuk[2]

Studenckie Koło Naukowe Sympatyków Zwierząt,
Uniwersytet w Siedlcach

dr n. rol. inż. Elżbieta Horoszewicz[3]

Uniwersytet w Siedlcach

BADANIE ROZKŁADU TEMPERATUR POWIERZCHNIOWYCH U PSÓW SCHRONISKOWYCH Z WYBRANYCH WOJEWÓDZTW POLSKI

STUDY OF SURFACE TEMPERATURE DISTRIBUTION IN SHELTER DOGS FROM SELECTED PROVINCES OF POLAND

Streszczenie

Termografia jest jedną z technik bezinwazyjnego monitorowania rozkładu temperatur powierzchniowych. Stanowi jeden z elementów monitorowania zdrowia zwierząt. Rejestrowana temperatura jest wypadkową temperatury wewnętrznej i czynników zewnętrznych. Przyczynia się między innymi do wczesnego wykrywania stanów zapalnych toczących się w organizmie. A tym samym daje możliwość wprowadzenia wczesnego leczenia stwierdzonego schorzenia. Może być również stosowana w celu określenia poziomu dobrostanu zwierząt. Można nią analizować reakcje stresowe zwierząt

[1] studentka, e-mail: wc88135@stud.uws.edu.pl
[2] studentka, e-mail: zo88083@stud.uws.edu.pl
[3] https://orcid.org/0000-0001-8877-6185, e-mail: elzbietahoroszewicz@gmail.com
Czapska, W., Oleksiuk, Z., Horoszewicz, E. (2025). *Badanie rozkładu temperatur powierzchniowych u psów schroniskowych z wybranych województw Polski*. W: E. Rutkowska, D. Wysokińska (red.), *Dyscypliny komplementarne fizjoterapii – edycja druga* (s. 331-346). Biała Podlaska: Akademia Bialska im. Jana Pawła II. https://doi.org/10.29316/9788368103250_20

na występowanie niekorzystnych bodźców w ich otoczeniu (Cilulko, Janiszewski, 2013). Celem przeprowadzonych badań była analiza rozkładu temperatur u psów przebywających w schroniskach na terenie województwa zachodniopomorskiego oraz mazowieckiego. Badanie zostało przeprowadzone w okresie od listopada do marca w latach 2024-2025. Psy były w wieku około 4-5 lat. Zwierzęta zostały podzielone na trzy grupy po 10 psów w każdej, pod względem wielkości: A – psy małe, B – psy średnie, C – psy duże. Badanie zostało przeprowadzone kamerą termowizyjną „FLIR C3". Uzyskane wyniki zostały poddane analizie statystycznej. W przeprowadzonym zestawieniu porównawczym zaobserwowano dominację wzorca ogrzewania się nierównomiernego. Ten schemat był szczególnie widoczny u psów z województwa zachodniopomorskiego, niezależnie od pory roku, z kolei u psów z województwa mazowieckiego zimą dominował model równomiernego ogrzewania, co może sugerować skuteczniejsze mechanizmy homeostatyczne lub lepsze możliwości adaptacyjne.

Słowa kluczowe: termografia, schronisko, pies, temperatura

Abstarct

Thermography is one of the techniques for non-invasive monitoring of surface temperature distribution. It is one of the elements of animal health monitoring. The recorded temperature is a combination of internal temperature and external factors. Among other things, it contributes to the early detection of inflammation in the body. This makes it possible to introduce early treatment of a diagnosed condition. It can also be used to determine the level of animal welfare. It can be used to analyze animals' stress responses to adverse stimuli in their environment (Cilulko, Janiszewski, 2013). The aim of the study was to analyze the temperature distribution in dogs staying in shelters in the West Pomeranian and Mazovian Provinces. The study was conducted between November and March in the years 2024-2025. The dogs were approximately 4-5 years old. The animals were divided into three groups of 10 dogs each, according to size: A – small dogs, B – medium dogs, C – large dogs. The study was conducted using a FLIR C3 thermal imaging camera. The results obtained were subjected to statistical analysis. In the comparative analysis, a pattern of uneven heating was observed. This pattern was particularly evident in dogs from the West

Pomeranian Province, regardless of the season, while in dogs from the Mazovian Province, the pattern of even heating dominated in winter, which may suggest more effective homeostatic mechanisms or better adaptive capabilities.

Keywords: thermography, shelter, dog, temperature

Wstep

Fizjoterapia weterynaryjna odgrywa coraz większą rolę w diagnostyce, leczeniu oraz monitorowaniu stanu zdrowia zwierząt domowych, sportowych i gospodarskich (Kassolik i in., 2009). Jedną z metod wspierających te działania jest termografia w podczerwieni – technika obrazowania cieplnego umożliwiająca bezkontaktowy pomiar temperatury powierzchni ciała. Dzięki niej możliwe jest szybkie wykrycie zmian fizjologicznych i patologicznych, takich jak stany zapalne, zaburzenia krążenia czy stres (Mazur i in., 2006; Cilulko i in., 2016). Współczesna fizjoterapia weterynaryjna odgrywa istotną rolę w leczeniu schorzeń układu ruchu, rehabilitacji po zabiegach chirurgicznych oraz w poprawie ogólnej sprawności psów. Obrazowanie termiczne może być wykorzystywane do oceny skuteczności zabiegów fizjoterapeutycznych, takich jak laseroterapia, elektroterapia, ultradźwięki czy terapia manualna, poprzez śledzenie zmian w rozkładzie temperatury tkanek przed i po sesji terapeutycznej. Wzrost temperatury w obszarze poddanym zabiegowi może świadczyć o poprawie mikrokrążenia i aktywacji procesów metabolicznych, natomiast brak zmian lub obniżenie temperatury może wskazywać na zaburzenia w odpowiedzi fizjologicznej organizmu. Termografia może również pełnić funkcję narzędzia prewencyjnego – identyfikując asymetrie cieplne, terapeuta może zlokalizować potencjalne przeciążenia lub mikrourazy, zanim doprowadzą one do rozwoju kontuzji. Włączenie obrazowania termicznego do protokołów fizjoterapeutycznych zwiększa precyzję oceny stanu pacjenta, pozwala na obiektywizację efektów terapii oraz wspomaga indywidualizację

podejścia terapeutycznego, uwzględniając specyficzne potrzeby danego zwierzęcia.

Termografia, stosowana coraz szerzej w weterynarii, wykorzystywana jest zarówno w ocenie stanu kończyn u koni (Jastrzębska, 2016; Kępka, 2021), jak i w badaniach psów sportowych czy wyścigowych (Gulda i Lik, 2017; Budny-Walczak i in., 2024). Obraz termiczny dostarcza cennych informacji o funkcjonowaniu organizmu, ukazując różnice w rozkładzie temperatury związane z procesami metabolicznymi, napięciem mięśniowym, a także reakcją na czynniki środowiskowe (Kwon, Brundage, 2019). Technika ta umożliwia wczesne wykrywanie stanów zapalnych, co z kolei pozwala na szybsze wdrożenie leczenia i zwiększenie szans na skuteczną terapię. U psów technologia ta stanowi pomocnicze narzędzie w diagnozowaniu urazów, procesów zapalnych oraz niektórych schorzeń wewnętrznych, które manifestują się zmianami w rozkładzie temperatury ciała. W przypadku urazów tkanek miękkich, takich jak naciągnięcia mięśni, skręcenia stawów czy mikrourazy, obrazowanie termiczne pozwala na wykrycie miejsc o podwyższonej temperaturze, co jest wynikiem lokalnego wzrostu przepływu krwi (reakcja zapalna). Kamera termowizyjna umożliwia szybkie zlokalizowanie obszaru dyskomfortu, nawet w sytuacji, gdy objawy kliniczne są niespecyficzne lub subtelne. Przykładowo, w schorzeniach ortopedycznych takich jak dysplazja stawu biodrowego lub zapalenie stawów (*osteoarthritis*), zauważalne są symetryczne lub asymetryczne różnice termiczne pomiędzy kończynami, wskazujące na procesy patologiczne. Zastosowanie termowizji w ocenie dobrostanu zwierząt schroniskowych wydaje się szczególnie istotne. Psy przebywające w schroniskach narażone są na przewlekły stres, izolację społeczną i zmienne warunki atmosferyczne, które mogą prowadzić do rozwoju chorób somatycznych i zaburzeń behawioralnych (Herma, 2010; Adaszyńska-Skwirzyńska, Biel, Bucław, 2025). Termowizja może stanowić narzędzie wspierające diagnozowanie takich problemów, umożliwiając monitorowanie reakcji organizmu na bodźce zewnętrzne, w tym również stresory (Cilulko, Janiszewski, 2013). Kamera termowizyjna może być także pomocna w wykrywaniu chorób ogólnoustrojowych, takich jak

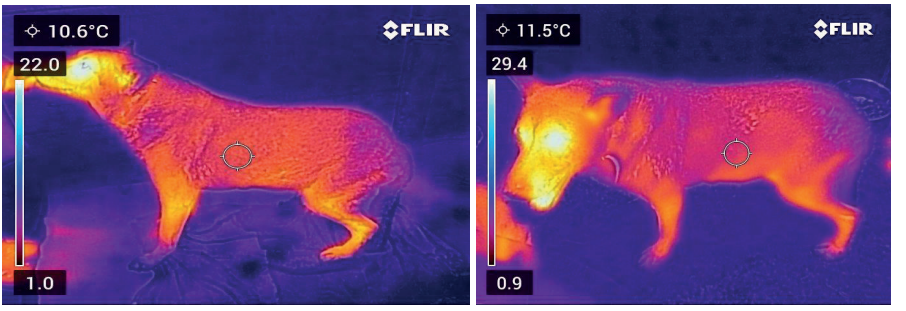
infekcje bakteryjne czy ropnie, które powodują lokalne przegrzanie tkanek. W przypadku schorzeń neurologicznych, np. zaburzeń unerwienia kończyn, obserwuje się często obniżoną temperaturę w obszarze pozbawionym odpowiedniego dopływu impulsów nerwowych, co może wskazywać na uszkodzenie nerwów obwodowych lub rdzenia kręgowego. Obrazowanie termiczne oferuje szereg korzyści: jest szybkie, bezpieczne, nie wymaga kontaktu fizycznego ze zwierzęciem, a także nie wymaga sedacji ani wcześniejszego przygotowania pacjenta. Może być stosowane zarówno w warunkach klinicznych, jak i terenowych. Badania wykazały, że temperatura rany zmienia się w trakcie gojenia. Podwyższona temperatura może wskazywać na stan zapalny lub infekcję, podczas gdy obniżona temperatura może sugerować wolniejsze gojenie się rany z powodu mniejszej ilości tlenu. Dzięki termowizji możliwe jest wczesne wykrycie takich nieprawidłowości, co pozwala na szybszą interwencję terapeutyczną.

Właściwości termiczne ciała psa są ściśle związane z jego fizjologią. Znaczenie mają m.in.: długość sierści, obecność podszerstka, masa ciała i kondycja zdrowotna (Kwon, Brundage, 2019; Kuźnicka, Bartosiewicz, Gburzyński, Janusz, 2023). Psy z dłuższą i gęstszą okrywą włosową charakteryzują się niższą temperaturą powierzchniową w porównaniu do psów krótkowłosych. Różnice te wynikają z właściwości izolacyjnych sierści i jej zdolności do ochrony przed wpływem środowiska zewnętrznego. Okrywa włosowa psa to zewnętrzna warstwa włosów pokrywająca ciało zwierzęcia, pełniąca funkcję ochronną i termoregulacyjną. W zależności od rasy, wieku i uwarunkowań środowiskowych, może się ona znacznie różnić pod względem struktury i właściwości. U wielu psów okrywa składa się z dwóch warstw: włosa okrywowego (wierzchniego) oraz podszerstka – miękkiego, gęstego futra znajdującego się bliżej skóry. Podszerstek działa jak naturalna izolacja termiczna, chroniąc przed utratą ciepła w chłodnych warunkach, a także ograniczając wpływ wysokiej temperatury otoczenia. Z kolei psy pozbawione podszerstka lub posiadające krótką i rzadką sierść są znacznie bardziej podatne na wahania temperatury środowiska. Te cechy fizjologiczne mają istotne

znaczenie przy interpretacji wyników badań termograficznych, ponieważ wpływają na sposób rozpraszania ciepła na powierzchni ciała zwierzęcia.

W ostatnich latach termografia znajduje także zastosowanie w ocenie dobrostanu zwierząt – pozwala na rejestrowanie zmian temperatury w odpowiedzi na stres, dzięki czemu możliwe jest analizowanie reakcji zwierząt na niekorzystne bodźce środowiskowe (Cilulko, Janiszewski, 2013).

Celem badania była analiza rozkładu temperatur u psów przebywających w schronisku na terenie województwa zachodniopomorskiego oraz mazowieckiego, z wykorzystaniem techniki termograficznej. Uzyskane wyniki posłużą do oceny potencjalnych różnic wynikających z warunków bytowych oraz do określenia przydatności termografii w ocenie stanu zdrowia i dobrostanu psów schroniskowych.



Rysunek 1. Obraz termograficzny psa geriatrycznego
Źródło: materiały własne.

Materiały i metody

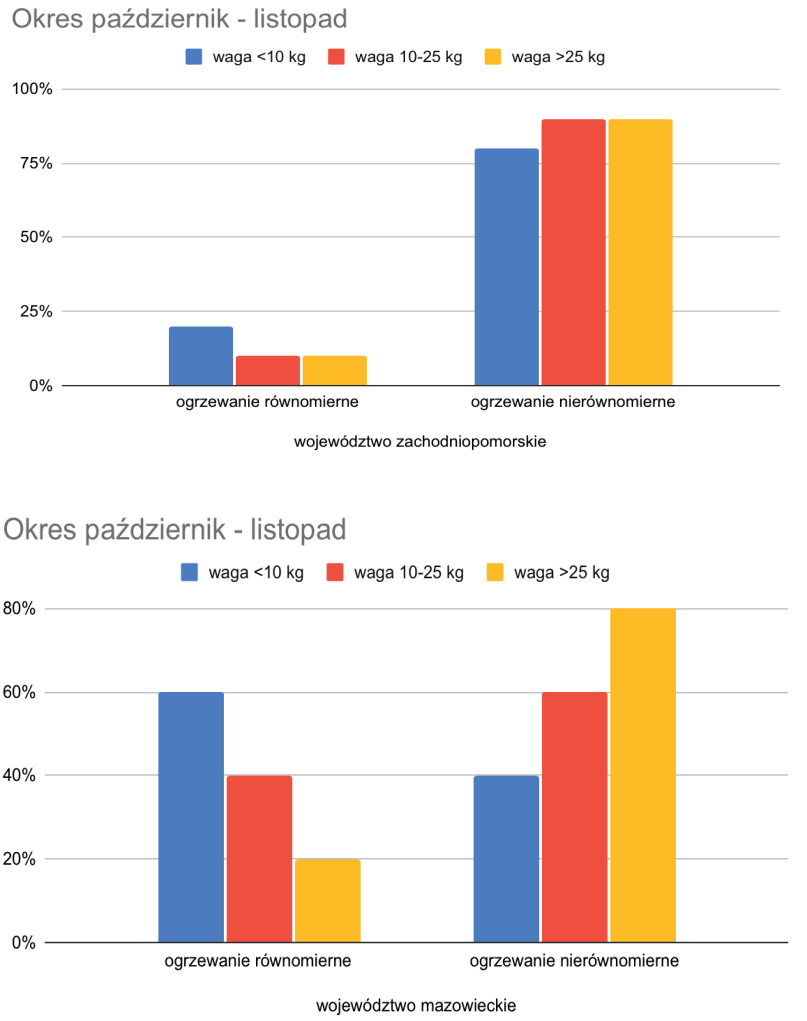
Badanie przeprowadzono w dwóch schroniskach zlokalizowanych na terenie województwa zachodniopomorskiego (1) oraz mazowieckiego (2) w okresach od jesieni do przedwiośnia. W każdym ze schronisk psy zostały podzielone na trzy grupy: A – psy małe (10), B – psy średnie (10), C – psy duże (10). Wszystkie zwierzęta przebywały w porównywalnych warunkach, co pozwoliło na zachowanie porównywalnych warunków pomiaru. Grupy zostały również

dobrane pod względem wieku, który został określony przez lekarza weterynarii na około 4-5 lat. Zdjęcia obejmujące całą powierzchnię ciała psa zostały zrobione kamerą termowizyjną "FLIR C3" z odległości 0,5-1m, następnie dokonano (przeglądu) zdjęć oraz wykonano analizę zarejestrowanych pomiarów. Zebrane dane poddano analizie statycznej, uwzględniając średnie wartości mierzonych parametrów temperatury powierzchniowej.

Wyniki

W okresie jesiennym, niezależnie od masy ciała, u większości psów obserwowano nierównomierne ogrzewanie ciała, z wyraźnym skupieniem ciepła w rejonach centralnych – klatce piersiowej, brzuchu oraz proksymalnych odcinkach kończyn. Najniższe temperatury odnotowywano w obrębie ogona, uszu, szyi oraz dystalnych części kończyn.

W regionie zachodniopomorskim dominowały wzorce nierównomiernego rozkładu temperatury (rysunek 2): 90% dużych, 90% średnich i 80% małych psów prezentowało kontrast cieplny pomiędzy tułowiem a obwodowymi partiami ciała. Jedynie niewielki odsetek (rysunek 2) 10%-20% osobników w każdej kategorii masy ciała wykazywał bardziej jednorodny profil cieplny.



Rysunek 2. Rozkład ogrzewania powierzchni ciała psów w okresie październik-listopad

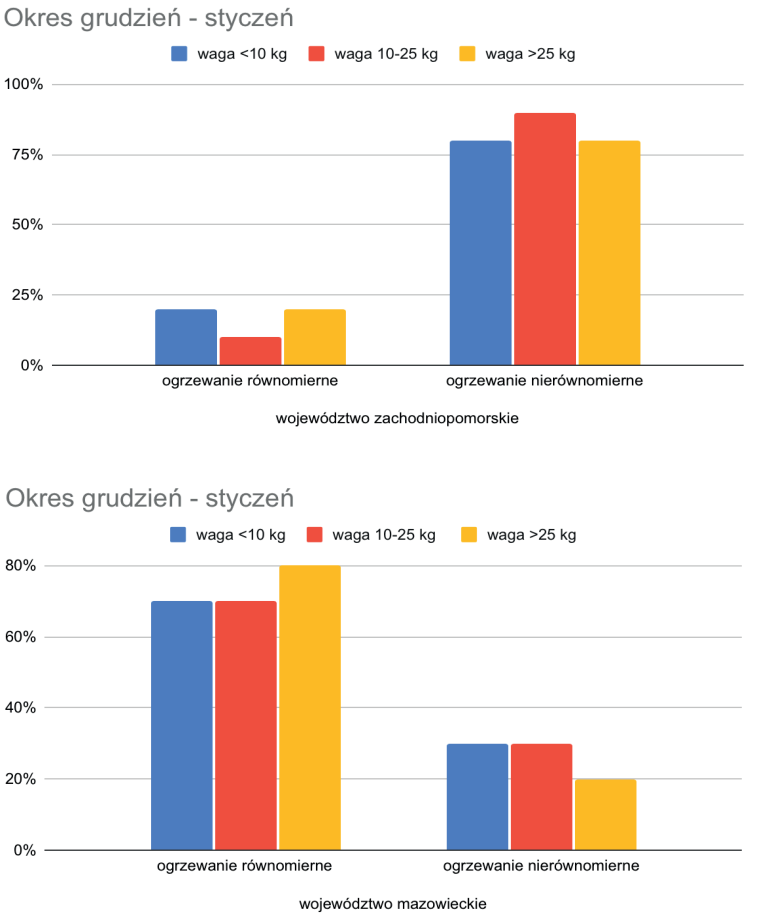
Źródło: opracowanie własne.

W regionie mazowieckim tendencje były nieco bardziej zróżnicowane. Nierównomierne ogrzewanie występowało u 80% dużych, 60% średnich i 40% małych psów (rysunek 2).

Odsetek osobników z równomiernym rozkładem temperatury był w tym okresie wyższy, zwłaszcza w grupie małych psów, co może wynikać z odmiennego mikroklimatu.

Zimą rozkład temperatury uległ większemu wyrównaniu, szczególnie u psów z gęstą lub długą sierścią. Nadal jednak najniższe wartości notowano w okolicy ogona i uszu. U psów krótkowłosych utrzymywał się wyraźny gradient termiczny, choć z mniejszym nasileniem niż jesienią.

Na terenie województwa zachodniopomorskiego dominowało nierównomierne ogrzewanie we wszystkich kategoriach wagowych (wykres 2): 80% dużych, 90% średnich i 80% małych psów. Natomiast na terenie województwa mazowieckiego sytuacja była odwrotna – znaczna część psów 80% dużych, 70% średnich i 70% małych psów wykazywała bardziej wyrównany rozkład temperatury, co sugeruje lepsze warunki izolacyjne lub mniejszy wpływ czynników zewnętrznych (rysunek 3).



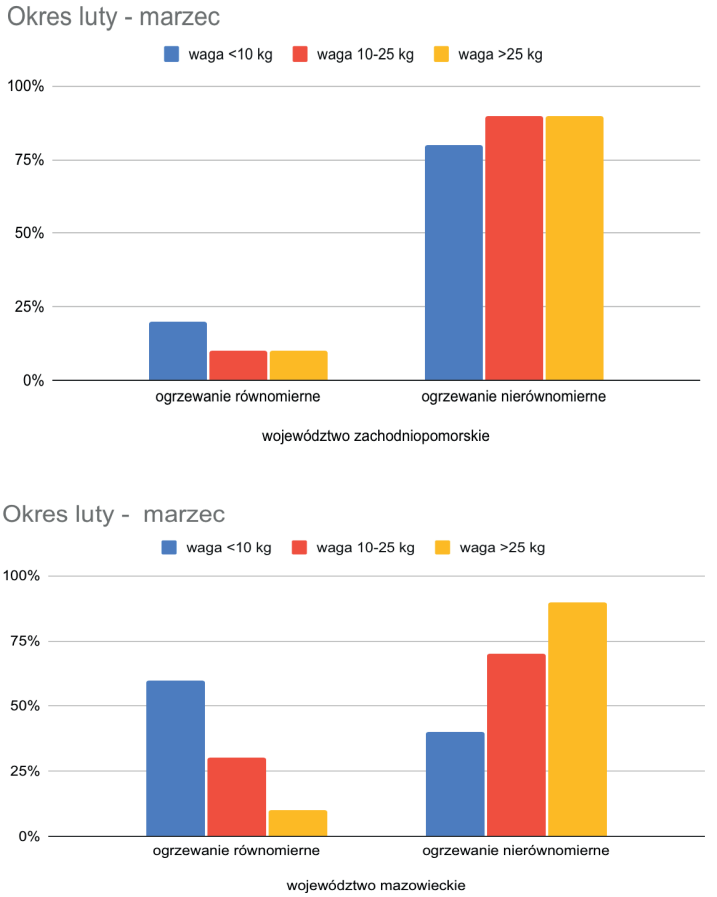
Rysunek 3. Rozkład ogrzewania powierzchni ciała psów w okresie grudzień-styczeń

Źródło: opracowanie własne.

W okresie przedwiosennym wzorce termiczne zależały głównie od rodzaju sierści. Psy krótkowłose kontynuowały jesienne trendy z chłodnymi obwodami ciała (uszy, szyja, ogon), natomiast psy z gęstą okrywą włosową prezentowały wyrównany profil cieplny.

Na zachodzie dominował nierównomierny rozkład ciepła (rysunek 4): aż 90% dużych i średnich psów oraz 80% małych miało chłodne rejony obwodowe. Na wschodzie zaobserwowano większą różnorodność (rysunek 4) – tylko 10% dużych i 30% średnich psów miało

jednorodny profil cieplny, przy czym małe psy w 60% przypadków wykazywały wyrównane ogrzewanie. Dane te wskazują, że małe psy w tym regionie mogły osiągnąć termiczny próg adaptacyjny wcześniej niż ich odpowiedniki z województwa zachodniopomorskiego.



Rysunek 4. Rozkład ogrzewania powierzchni ciała psów w okresie luty-marzec

Źródło: opracowanie własne.

Dyskusja

Psy krótkowłose wykazywały wyraźny gradient temperatury między tułowiem a końcówkami ciała. Stale chłodniejsze pozostawały uszy, ogon, szyja oraz palce. Cienka sierść sprzyjała szybszej utracie ciepła, co zwiększało ryzyko lokalnych wychłodzeni (Mazur, Herbut, Walczak, 2006). Psy z gęstą, długą lub puszystą sierścią cechowały się bardziej wyrównanym profilem cieplnym, a ich okrywa włosowa skutecznie izolowała nawet rejony narażone na wychłodzenie. Wyjątek stanowiły uszy i ogon – niezależnie od sierści, pozostawały najchłodniejsze.

W Mazowieckiem psy częściej prezentowały stabilny rozkład temperatury, zwłaszcza zimą. Wpływać na to mogły warunki środowiskowe, takie jak suche powietrze, bardziej kontynentalny klimat oraz jakość zabudowy. Natomiast w Zachodniopomorskiem, gdzie klimat jest bardziej morski, a wilgotność i siła wiatru wyższe, obserwowano częstsze przypadki wychłodzenia szyi i grzbietu, nawet zimą.

Małe psy miały wyższy stosunek powierzchni ciała do objętości, przez co szybciej tracą ciepło. W badaniach wykazywały większą wrażliwość na wychłodzenie końcówek ciała, szczególnie uszu, ogona i kończyn. Z kolei duże psy wolniej traciły ciepło i ich powierzchowny rozkład temperatury był bardziej równomierny. Częściej miały grubszą warstwę sierści i tłuszczu, co zwiększało ich odporność termiczną (Kwon, Brundage, 2019). Natomiast w przypadku małych psów aktywność metaboliczna sprzyjała szybszemu zużyciu energii cieplnej, co przy braku wyrównanego ogrzewania skutkowało większą wrażliwością na zmiany temperatury.

Wnioski

Województwo zachodniopomorskie pozostaje pod wpływem klimatu umiarkowanego przejściowego z wyraźnymi cechami klimatu morskiego. Oznacza to łagodniejsze zimy, mniejsze wahania temperatur w ciągu roku, ale także wyższy poziom opadów i większą wilgotność powietrza. W takich warunkach sierść psów może mieć

słabsze właściwości izolacyjne, a obecność silnych wiatrów znad Bałtyku dodatkowo sprzyja wychłodzeniu organizmu poprzez przewiewanie okrywy włosowej. Mazowsze natomiast znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego, jednak pod silniejszym wpływem klimatu kontynentalnego. Charakteryzuje się to bardziej surowymi zimami, większymi różnicami temperatur zarówno między dniem a nocą, jak i pomiędzy porami roku, oraz niższą wilgotnością powietrza. Takie warunki sprzyjają lepszej izolacji termicznej – sucha sierść lepiej chroni przed zimnem, a mniejszy wpływ wiatru pozwala na lepsze utrzymanie ciepła. Ekspozycja na niskie temperatury może prowadzić do adaptacyjnych zmian u psów, takich jak zwiększenie tempa przemiany materii, rozwój gęstszego podszerstka czy bardziej aktywne gruczoły łojowe, chroniące skórę przed przesuszeniem i utratą ciepła. Na zachodzie kraju przez większą część roku utrzymuje się większe zachmurzenie oraz niższy poziom nasłonecznienia niż w części wschodniej. Skutkuje to ograniczonym ogrzewaniem organizmu przez promieniowanie słoneczne, przez co pomimo umiarkowanych temperatur powietrza, powierzchnia ciała psa może być chłodniejsza. Może to wpływać negatywnie na rozwój sierści – mniej światła i wysoka wilgotność ograniczają jej izolacyjne właściwości. Z kolei we wschodnich regionach kraju szybciej i częściej pojawiają się silne mrozy, co wymusza szybszą aktywację mechanizmów termoregulacyjnych. W rezultacie psy mogą wytwarzać gęstszy podszerstek i bardziej intensywnie produkować sebum, co sprzyja utrzymaniu ciepła i ochronie skóry.

Analiza zebranych danych wskazuje na przewagę występowania nierównomiernego rozkładu temperatury powierzchniowej u psów (dominujące ogrzewanie tułowia i wychłodzenie obwodowych partii ciała – uszy, ogon, szyja, palce), we wszystkich trzech analizowanych grupach w obu schroniskach. Zjawisko to było szczególnie wyraźne u psów przebywających w schronisku na terenie województwa zachodniopomorskiego, niezależnie od pory roku. Natomiast u psów z mazowieckiego schroniska zimą dominował bardziej równomierny rozkład temperatury. Wyniki badań wykazały istotne

różnice w parametrach termicznych między psami krótkowłosymi a długowłosymi, przy czym psy z krótszą sierścią wykazywały większy gradient cieplny, co świadczy o mniejszej izolacji termicznej. uzyskane rezultaty mogły wpływać takie czynniki jak długość i gęstość sierści, obecność podszerstka, lokalne warunki klimatyczne, a także zdolność zwierząt do przystosowania się do zmiennych warunków atmosferycznych.

Wielkość psa odgrywa istotną rolę w jego zdolności do radzenia sobie z niskimi temperaturami. Mniejsze psy, ze względu na większą powierzchnię ciała w stosunku do masy, szybciej tracą ciepło, co czyni je bardziej wrażliwymi na zimno. Ich cienka warstwa tkanki tłuszczowej i delikatniejsza budowa często wymagają dodatkowego wsparcia termicznego, na przykład poprzez odzież ochronną czy przebywanie w cieplejszych pomieszczeniach. Psy dużych ras, dzięki większej masie ciała i grubszej warstwie izolacyjnej, zazwyczaj lepiej znoszą chłód, jednak i u nich długotrwała ekspozycja na wilgoć lub silny wiatr może prowadzić do wychłodzenia. Dlatego też zarówno środowisko, jak i rozmiar psa, powinny być brane pod uwagę przy ocenie jego potrzeb w różnych warunkach klimatycznych

Psy z województwa zachodniopomorskiego częściej prezentowały wychłodzenie grzbietu i szyi, co może być wynikiem bardziej wilgotnego, wietrznego klimatu oraz różnic w infrastrukturze schronisk. Z kolei w województwie mazowieckim obserwowano większą stabilność termiczną, szczególnie u psów krótkowłosych, co może wynikać z lokalnych warunków klimatycznych i lepszej adaptacji do środowiska.

Różnice między psami różnych wielkości wskazują, że małe psy – ze względu na większy stosunek powierzchni ciała do masy – są bardziej narażone na wychłodzenie i wymagają lepszej ochrony cieplnej. Duże psy, dzięki lepszym właściwościom izolacyjnym, cechowały się bardziej wyrównanym profilem cieplnym.

Literatura

1. Adaszyńska-Skwirzyńska, M., Biel, W., Bucław, M. (2025). *Psy i koty w nauce*. Szczecin: Uniwersytet Przyrodniczy.
2. Budny-Walczak, A., Wilk, M., Kupczyński, R. (2024). Termografia w podczerwieni w ocenie temperatury twarzy psów wyścigowych typu chart w różnych warunkach środowiskowych. *Zwierzęta*, *14*(8), 1180. https://doi.org/10.3390/ani14081180
3. Cilulko, J., Janiszewski, P. (2013). Praktyczne zastosowanie termowizji u zwierząt. *Przegląd Hodowlany*, *1*, 16-17.
4. Cilulko, K., Janiszewski, P., Bojarski, J., Szczygielska, E. (2016). Zastosowanie termowizji w ocenie stanu zdrowia zwierząt dzikich i domowych. *Przegląd Hodowlany*, *12*, 22-25.
5. Godyń, D. (2013). Zastosowanie kamery termograficznej w ocenie termoregulacji u zwierząt gospodarskich. *Wiadomości Zootechniczne*, *4*, 91-95.
6. Gulda, D., Lik, M. (2017). *Przydatność termowizji w ocenie użytkowości sportowej psów*. Pobrane z: https://www.researchgate.net/publication/321544383_Przydatnosc_termowizji_w_ocenie_uzytkowosci_sportowej_psow_The_usefulness_of_thermovision_as_evaluated_by_sports_usability_in_dogs (dostęp: 09.06.2025).
7. Jastrzębska, E. (2016). Zastosowanie termowizji w diagnostyce schorzeń kończyn u koni. *Przegląd Hodowlany*, *12*, 22-25.
8. Kassolik, K., Andrzejewski, W., Gilar, A. (2009). Development of veterinary physiotherapy in Poland. *Physiotherapy*, *17*(4), 78-86. https://doi.org/10.2478/v10109-010-0033-8
9. Kępka, M. (2021). Zastosowanie termowizji w diagnostyce schorzeń kończyn u koni. *Przegląd Hodowlany*, *10*, 22-25.
10. Kowalski, Z., Nowak, A. (2012). Zastosowanie termowizji w diagnostyce schorzeń układu ruchu u psów. *Medycyna Weterynaryjna*, *68*(11), 693-696.
11. Kuźnicka, E. M., Bartosiewicz, M., Gburzyński, P., Janusz, J. (2023). Nowoczesne technologie w chowie i hodowli zwierząt. *Wiadomości Zootechniczne*, *61*(3), 43-53.
12. Kwon, C. J., Brundage, C. M. (2019). Quantifying body surface temperature differences in canine coat types using infrared

thermography. *Journal of Thermal Biology*, *82*, 90-95. https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2019.03.004

13. Mazur, D., Herbut, E., Walczak, J. (2006). Termowizja jako metoda diagnostyczna. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, *33*(2), 171-179.
14. Nowak, A., Kowalski, Z. (2011). Zastosowanie termowizji w diagnostyce schorzeń układu ruchu u psów. *Medycyna Weterynaryjna*, *67*(6), 397-401.