

AUTOREFERAT

OPIS KARIERY ZAWODOWEJ ORAZ ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

DR N. WET. PRZEMYSŁAW CWYNAR

**UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt
Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt**

WROCLAW, 2020

SPIS TREŚCI

1. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe	3
2. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.....	4
3. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1. pkt. 2	
Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. 2020, poz. 85)	5
3.1. Tytuł osiągnięcia naukowego.....	5
3.2. Lista publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe	5
3.3. Omówienie osiągnięcia naukowego	8
3.3.1. Wprowadzenie	8
3.3.2. Cel pracy	11
3.3.3. Omówienie cyklu publikacji.....	12
3.3.4. Wnioski.....	28
3.3.5. Spis literatury	32
4. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną	
w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej,	
w szczególności zagranicznej	37
4.1. Uniwersytet Kolumbii Brytyjskiej (Kanada).....	37
4.2. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (Włochy).....	39
4.3. ICF Consulting Services (Wielka Brytania)	41
5. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych	
oraz popularyzujących naukę	42
5.1. Osiągnięcia dydaktyczne	42
5.2. Osiągnięcia organizacyjne	47
5.3. Osiągnięcia popularyzatorskie	51
6. Informacja bibliometryczna.....	54

1. Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

2006 – dyplom inżyniera zootechniki w zakresie hodowli zwierząt,

Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

2007 – dyplom studiów podyplomowych „Zarządzanie Bezpieczeństwem i Higieną Pracy”,

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;

tytuł pracy: „Ocena ryzyka zawodowego na wybranych stanowiskach w firmie windykacyjnej Kruk S.A.”; promotor: mgr inż. Wojciech Poślad, PIP we Wrocławiu

2007 – magister inżynier zootechniki w zakresie hodowli zwierząt,

Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu;

studia magisterskie zrealizowane w systemie międzywydziałowym: na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt oraz na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu;

tytuł pracy: „Zapis zmian aktywności bioelektrycznej kory mózgowej owiec na tle wybranych bodźców zewnętrznych i wewnętrznych przy wykorzystaniu technik elektroencefalograficznych”; promotor: prof. dr hab. Wojciech Zawadzki

2011 – dyplom doktora nauk weterynaryjnych w zakresie zoohigieny i dobrostanu zwierząt,

Wydział Medycyny Weterynaryjnej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie;

tytuł pracy: „Bioelektryczna aktywność kory mózgowej u owiec jako kryterium oceny ich dobrostanu w różnych sytuacjach stresowych”;

promotor: prof. dr hab. dr h.c. multi Roman Kołacz

2013 – dyplom kursu podyplomowego „Zarządzanie kryzysowe w zakresie organizacji i funkcjonowania systemu zarządzenia kryzysowego w RP”,

Wydział Bezpieczeństwa Narodowego, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa

2014 – dyplom studiów podyplomowych „Zarządzanie i Marketing”,

Wydział Nauk Ekonomicznych, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu;

tytuł pracy: „Zarządzanie państwową uczelnią wyższą w Polsce”;

promotor: prof. dr hab. Krystyna Mazurek – Łopacińska

2. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

2007 – 2011 doktorant

miejsce pracy: Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,
Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2011 – 2012 pracownik inżynierjno-techniczny

miejsce pracy: Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,
Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

od 2012 pracownik naukowo-dydaktyczny (adiunkt ze stopniem naukowym doktora)

miejsce pracy: Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt,
Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

2016 Visiting Associate Professor

miejsce pracy: Animal Welfare Program,
Faculty of Land and Food Systems, University of British Columbia,
Vancouver (BC), Kanada

3. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1. pkt. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. 2020, poz. 85)

3.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

„Zastosowanie konwencjonalnych oraz innowacyjnych metod badawczych w ocenie stresu u zwierząt”

3.2. Lista publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

Na rozprawę habilitacyjną składa się monotematyczny cykl obejmujący pięć oryginalnych prac twórczych indeksowanych na liście Journal Citation Reports oraz w Wydawnictwie Urzędu Patentowego RP. Łączna suma punktów publikacji ujętych w osiągnięciu naukowym (zgodnie z wykazem MNiSW z roku publikacji) wynosi 150, natomiast sumaryczny współczynnik wpływu (Impact Factor) tego cyklu w roku publikacji wynosi 1,986.

Publikacja nr 1

Wojtas K., Cwynar P., Kołacz R. 2014. Effect of thermal stress on physiological and blood parameters in merino sheep. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, Vol. 58, nr 2, s. 283 – 288; DOI: 10.2478/bvip-2014-0043; ISSN 0042-4870.

(MNiSW: 20; IF: 0,357)

Udział własny w pracy – 40%, w tym: wykonawca doświadczenia, współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz planu doświadczenia, opracowanie metodyki oraz procedur analitycznych, wykonanie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przygotowanie i edycja manuskryptu.

Udział pozostałych autorów w pracy: K. Wojtas – 40%, w tym: współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz planu doświadczenia, współudział w opracowaniu metodyki oraz wykonanie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przygotowanie i edycja manuskryptu, korespondencja z czasopismem; R. Kołacz – 20%, w tym: kierownik tematu badawczego, współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz metodyki.

Udział oraz opis roli poszczególnych autorów artykułu udokumentowano zgodnym oświadczeniem (Zał. 4.2.), poprzedzonym kopią pierwszej strony publikacji (Zał. 4.1.).

Publikacja nr 2

Wojtas K., Cwynar P., Kołacz R., Kupczyński R. 2013. Effect of heat stress on acid-base balance in Polish Merino Sheep. *Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding*, Vol. 56, nr 92, s. 917 – 923; DOI: 10.7482/0003-9438-56-092; ISSN 0003-9438.

(MNiSW: 20; IF: 0,326)

Udział własny w pracy – 40%, w tym: współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz planu doświadczenia, opracowanie metodyki oraz procedur analitycznych, wykonanie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przygotowanie i edycja manuskryptu.

Udział pozostałych autorów w pracy: K. Wojtas – 40%, w tym: współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz planu doświadczenia, współudział w opracowaniu metodyki oraz wykonanie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przygotowanie i edycja manuskryptu, korespondencja z czasopismem; R. Kołacz – 10%, w tym: kierownik tematu badawczego, współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz metodyki, jak też procedur analitycznych; R. Kupczyński – 10%, w tym: współudział w opracowaniu metodyki oraz w wykonaniu badań i interpretacji wyników.

Udział oraz opis roli poszczególnych autorów artykułu udokumentowano zgodnym oświadczeniem (Zał. 4.4.), poprzedzonym kopią pierwszej strony publikacji (Zał. 4.3.).

Publikacja nr 3

Cwynar P., Kołacz R., Walerjan P. 2014. Electroencephalographic recordings of physiological activity of the sheep cerebral cortex. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, Vol. 17, nr 4, s. 613 – 623; DOI: 10.2478/pjvs-2014-0092; ISSN 1505-1773.

(MNiSW: 20; IF: 0,604)

Udział własny w pracy – 80%, w tym: dominujący udział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz planu doświadczenia, opracowanie metodyki oraz procedur analitycznych, wykonanie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przygotowanie i edycja manuskryptu, korespondencja z czasopismem oraz polemika z recenzentami.

Udział pozostałych autorów w pracy: R. Kołacz – 10%, w tym: współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz procedur analitycznych; P. Walerjan – 10%, w tym: współudział w przeprowadzeniu eksperymentu, pomoc w przygotowaniu manuskryptu.

Udział oraz opis roli poszczególnych autorów artykułu udokumentowano zgodnym oświadczeniem (Zał. 4.6.), poprzedzonym kopią pierwszej strony publikacji (Zał. 4.5.).

Publikacja nr 4

Cwynar P., Soroko M., Kupczyński R., Burek A., Pogoda-Sewerniak K. 2018. Pain and Stress Reactions in Neurohormonal, Thermographic and Behavioural Studies in Calves. Lecture Notes in Computational Vision and Biomechanics, Vol. 27, s. 722 – 731; DOI: 10.1007/978-3-319-68195-5_78; ISSN 2212-9391 [p]; ISSN 2212-9413 [e].

(MNiSW: 15; IF: brak)

Udział własny w pracy – 40%, w tym: współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz planu doświadczenia, opracowanie metodyki oraz procedur analitycznych, wykonanie badań, analiza statystyczna, interpretacja wyników, przygotowanie i edycja manuskryptu, korespondencja z czasopismem oraz polemika z recenzentami.

Udział pozostałych autorów w pracy: M. Soroko – 10%, w tym: współudział w opracowaniu metodyki oraz analizy i interpretacji wyników; R. Kupczyński – 30%, w tym: współudział w opracowaniu koncepcji eksperymentu oraz planu doświadczenia, opracowanie metodyki oraz procedur analitycznych, wykonanie badań; A. Burek – 10%, w tym: współudział w opracowaniu metodyki oraz analizy i interpretacji wyników; K. Pogoda-Sewerniak – 10%, w tym: współudział w opracowaniu metodyki oraz analizy i interpretacji wyników.

Udział oraz opis roli poszczególnych autorów artykułu udokumentowano zgodnym oświadczeniem (Zał. 4.8.), poprzedzonym kopią pierwszej strony publikacji (Zał. 4.7.).

Publikacja nr 5 (patent)

Cwynar P., Kołacz R. 2018. Sposób pomiaru i monitorowania bioelektrycznej aktywności kory mózgowej u zwierząt, zwłaszcza u owiec. Wyd. Urząd Patentowy RP 2018, nr 3: sygn. patentowa: (B1) 228443; Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa A61B 5/0476 (2006.01).

(MNiSW: 75; IF: brak)

Udział własny w pracy – 90%, w tym: współudział w opracowaniu wynalazku oraz jego koncepcji patentowej, opracowanie metodyki badawczej, jak też praktycznego zastosowania wynalazku oraz procedur interpretacji wyników, przygotowanie zgłoszenia patentowego, korespondencja z Urzędem Patentowym RP oraz edycja i modyfikacje wynalazku w odpowiedzi na sugestie recenzentów.

Udział pozostałych autorów w pracy: R. Kołacz – 10%, w tym: współudział w opracowaniu koncepcji patentowej.

Udział oraz opis roli poszczególnych autorów wynalazku udokumentowano zgodnym oświadczeniem (Zał. 4.10.), poprzedzonym kopią pierwszej strony patentu (Zał. 4.9.).

3.3. Omówienie osiągnięcia naukowego

3.3.1. Wprowadzenie

Hodowla zwierząt gospodarskich stanowi zespół działań, których zasadniczym celem jest utrzymanie zwierząt w optymalnych warunkach bytowania, przy zachowaniu możliwie najwyższych parametrów ich kondycji, zdrowia i produktywności. Współcześnie stosowane metody hodowlane, zarówno z uwagi na obowiązujące regulacje prawne, ale przede wszystkim praktyczne korzyści wynikające z właściwych warunków utrzymania poszczególnych gatunków zwierząt, powinny uwzględniać poziom ich komfortu, określany mianem dobrostanu. Pojęcie dobrostanu zwierząt zostało wprowadzone do terminologii nauk zootechnicznych w latach 60-tych XX wieku (Brambell Committee, 1965), natomiast aktualna aplikacyjność tego stanowiska została zawarta w powszechnie dostępnych rekomendacjach definiowanych jako tzw. „pięć wolności” (ang. „*Five Freedoms*” lub „*Code of the Welfare of Livestock*”), precyzując niezbędne okoliczności warunkujące zachowanie przez zwierzęta stanu równowagi z otaczającym je środowiskiem (Farm Animal Welfare Council, 1979; De Jonge i Goewie, 2000; Wijffels Commission, 2001; Szücs i wsp., 2007; Fraser, 2009). Kołacz i Dobrzański (2019) wskazują, że istotą dobrostanu zwierząt jest stan ich psychofizycznego zdrowia, spełniany w warunkach zachowania harmonii organizmu zwierzęcego z otaczającym je środowiskiem, a teza ta znajduje potwierdzenie także w opiniach innych autorów (Baerends, 1978; Broom, 1988; Blokhuis, 2008; Polski i von Keyserlingk, 2017).

Zasadniczą grupą uwarunkowań środowiskowych, która w negatywny sposób wpływa na poziom dobrostanu, obniżając tym samym komfort zwierząt, są czynniki stresogenne. Reakcja zwierząt na stres jest zróżnicowana, stąd też poznanie mechanizmów tego zjawiska wymaga zastosowania także różnorodnych metod badawczych oraz narzędzi diagnostycznych. Warto jednak zwrócić uwagę, że ocena intensywności stresu u zwierząt, a zatem także ewaluacja obniżonego poziomu ich dobrostanu, nie należy obecnie do czynności prostych, pozwalających na objęcie określonego gatunku jednolitym protokołem analityczno-klinicznym w zakresie stanu zdrowia, parametrów hematologicznych, mechanizmów behawioralnych czy też wzorców pochodzących z analiz neurofizjologicznych, co potwierdza także dostępna literatura tematu (Beery i Kaufer, 2015; Al-Shargie i wsp., 2017; Polski i von Keyserlingk, 2017; Pryce i Fuchs, 2017; Lovelock i Deak, 2018; Daviua i wsp., 2019; Janczarek i Karpiński, 2019; Kołacz i Dobrzański, 2019). Fundamentalnym elementem analizy reakcji stresowej powinno być określenie podstawowych parametrów fizjologicznych zwierzęcia, do których należą m.in. zwiększona częstotliwość akcji serca,

wzrost ciśnienia krwi czy przyspieszenie częstotliwości oddechów, a których monitorowanie nie wymaga wdrożenia zaawansowanych metod diagnostycznych i jest stosunkowo proste (Waran i Cuddeford, 1995; Cwynar i wsp., 2014; Beery i Kaufer, 2015). Badania takie, zgodnie z przyjętą doktryną naukową, powinny także obejmować szeroko pojętą analizę hematologiczną mimo, iż liczni autorzy niejednokrotnie wskazują, że odpowiedź morfologiczna, biochemiczna czy hormonalna organizmu może być niejednolita nawet w obrębie jednego gatunku zwierząt, uzależniając otrzymany wynik od indywidualnych cech osobniczych (Grandin, 1997; Winnicka, 2015; Fraser, 2009; Pryce i Fuchs, 2017; Daviua i wsp., 2019). Na uwagę zasługuje jednak fakt, że w dostępnej literaturze tematu szczególnie akcentowany jest wpływ przemian hormonalnych, w tym udział pętli podwzgórzowo – przysadkowo – nadnerczowej (ang. *hypothalamic – pituitary – adrenal loop*; HPA), jak też systemu sympatoadrenalnego (ang. *sympatoadrenal system*; SAS), które warunkują adekwatność reakcji zwierzęcia na negatywnie oddziaływujące bodźce środowiskowe (Manteca i wsp., 2013; Romeo, 2015; Al-Shargie i wsp., 2017; Daviua i wsp., 2019). Niestety, mimo niejednokrotnie podejmowanych wielopłaszczyznowych prób oceny wskaźników hematologicznych (w tym parametrów morfologicznych, biochemicznych czy hormonalnych) oraz ich roli w oddziaływaniu czynników stresowych na zwierzęta, zasadniczym i potwierdzonym naukowo markerem stresu obecnym w osoczu krwi pozostaje głównie kortyzol, zaliczany do grupy glikokortykoidów (Manteca i wsp., 2013; Cwynar i wsp., 2014; Beery i Kaufer, 2015; Romeo, 2015; Pryce i Fuchs, 2017; Daviua i wsp., 2019). Jak wskazuje Stewart i wsp. (2010) oraz Winnicka (2015), istotnym ograniczeniem w badaniach hematologicznych jest niejednokrotnie brak definitywnej pewności wyników otrzymywanych z analiz laboratoryjnych krwi. Zjawisko to dotyczy szczególnie zakresu interpretacji stopnia aktywności gospodarki hormonalnej, jak również komplikacji laboratoryjnych i techniczno-analitycznych związanych bezpośrednio z szybkim rozpadem wielu związków chemicznych obecnych we krwi, a także neuroprzekazników katecholaminowych (tj. adrenalina czy noradrenalina) oraz hormonów tropowych (tj. adrenokortykotropina) wydzielanych przez przysadkę mózgową (Arnsten i wsp., 2015; Beery i Kaufer, 2015; Pryce i Fuchs, 2017; Dopfel i Zhang, 2018).

Szczegółowa analiza obniżonego poziomu dobrostanu w wyniku oddziaływujących na zwierzęta środowiskowych czynników stresowych, jak też intensywności występowania tych negatywnych bodźców, wymaga wykorzystania bardziej zaawansowanych technik i narzędzi diagnostycznych w celu pełnego wyjaśnienia tych mechanizmów fizjologicznych (Swaissgood, 2007; Arnsten i wsp., 2015; Gaskill i Garner, 2017; Pryce, 2017; Pryce i Fuchs, 2017; Daviua

i wsp., 2019). W międzynarodowym piśmiennictwie można odnaleźć zalecenia związane z potencjalnie obiecującymi kierunkami rozwoju współcześnie dostępnych metod oceny stanów stresowych oraz ich wpływu na dobrostan zwierząt. Wyraźnie akcentowana jest konieczność jednoczesnego wykorzystywania w tym zakresie wieloaspektowych badań hematologicznych (ukierunkowanych zasadniczo na analizę gospodarki hormonalnej) oraz szczegółowych obserwacji mechanizmów zachowań zwierząt (Fraser, 2009; Bateson, 2015; Beery i Kaufer, 2015; Romeo, 2015; Pryce i Fuchs 2017, Lovelock i Deak, 2018, Kołacz i Dobrzański, 2019). W badaniach nad reakcjami stresowymi znamienny jest także aspekt wprowadzania praktycznych metod, jak również nowatorskich technik doświadczalnych. Podkreśla się, że procedury takie powinny obejmować analizy o charakterze neurofizjologicznym (w tym zwłaszcza elektroencefalografii oraz rezonansu magnetycznego), które mogą pozwolić na kompleksowe i wnikliwe poznanie mechanizmu stresu występującego u zwierząt, jako odpowiedzi na konkretne bodźce środowiskowe (McEwen i wsp., 2016; Dopfel i Zhang, 2018; Daviua i wsp., 2019).

Reasumując warto wskazać, że analizy i rozważania prowadzone w różnych międzynarodowych ośrodkach naukowych pozwalają stwierdzić, że symultaniczne prowadzenie badań z wykorzystaniem wszystkich dostępnych współcześnie metod analitycznych, w szczególności zastosowania innowacyjnych rozwiązań technologicznych (w tym neurofizjologicznych), powinno umożliwić poznanie biologii stresu u zwierząt oraz wzmocnić potencjał praktycznego przeciwdziałania temu niekorzystnemu zjawisku.

3.3.2. Cel pracy

Celem niniejszego cyklu publikacji było określenie możliwości praktycznego zastosowania zróżnicowanych metod badawczych, w tym wykorzystania innowacyjnych procedur technologicznych, w ocenie stresu u zwierząt oraz poprawie poziomu ich dobrostanu. Szczegółowymi celami badawczymi omawianego osiągnięcia naukowego były:

- analiza fizjologicznej odpowiedzi zwierząt na wybrane czynniki stresowe wraz z oceną możliwości łagodzenia stopnia ich niekorzystnego oddziaływania na organizm;
- identyfikacja reakcji stresu u zwierząt w oparciu o wieloaspektowe analizy hematologiczne (w tym badania morfologiczne, biochemiczne i hormonalne krwi) oraz ich wpływu na dobrostan zwierząt;
- ocena perspektyw wykorzystania potencjału równowagi kwasowo-zasadowej w charakteryzowaniu stresu zwierząt oraz sposobów niwelowania ewentualnych zaburzeń metabolicznych, jak też oddziałujących na zwierzęta niekorzystnych czynników mikroklimatycznych;
- wykorzystanie elektroencefalograficznych metod diagnostycznych wraz z opracowaniem neurofizjologicznych protokołów klinicznych oraz kierunków ich praktycznego zastosowania w analizie biologii stresu zwierząt;
- identyfikacja i ewaluacja poziomów stresu, bólu i cierpienia zwierząt na podstawie przeprowadzonych badań neurohormonalnych, termograficznych oraz behawioralnych;
- zastosowanie innowacyjnych rozwiązań technologicznych obejmujących koncepcyjne opracowanie metodyczno-technologiczne, uwzględniające sposoby wykorzystania urządzeń elektroencefalograficznych w ocenie stresu i dobrostanu zwierząt.

3.3.3. Omówienie cyklu publikacji

Publikacja nr 1

Wojtas K., Cwynar P., Kołacz R. 2014. Effect of thermal stress on physiological and blood parameters in merino sheep. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy, Vol. 58, nr 2, s. 283 – 288; DOI: 10.2478/bvip-2014-0043; ISSN 0042-4870.

Hodowla zwierząt gospodarskich, w tym także owiec, należy do gałęzi rolnictwa w wielu rozwijających się krajach, szczególnie z uwagi na fakt, że gatunek ten charakteryzuje się wysokimi zdolnościami adaptacyjnymi do zmieniających się warunków środowiskowych. Według Taylor (1992) owce należą do zwierząt, których strefa obojętności cieplnej zawiera się w szerokim przedziale temperatur, a zakres tolerancji temperatury środowiskowej jest determinowany różnymi czynnikami, w tym lokalizacją fermy, rasą owiec, ich wiekiem, masą ciała, ale także kondycją i stanem zdrowia oraz warunkami utrzymania zależnymi od hodowcy, co potwierdza także Kołacz i Dobrzański (2019). Mimo to, niekorzystnie oddziałujące czynniki termo-wilgotnościowe mogą w istotny sposób zaburzyć homeostazę organizmu owiec, wpływając bezpośrednio na ich zdolności reprodukcyjne, jak również oczekiwane przez hodowcę parametry produkcyjne obejmujące mięsność, mleczność czy wydajność wełny. Zjawisko to związane jest z odpowiedzią organizmu zwierząt na niekorzystnie działający na nie bodziec termiczny oraz wilgotnościowy, co w terminologii zootechnicznej określa się mianem stresu cieplnego, którego objawy nie są jednoznacznie udokumentowane. Stres termiczny może być przyczyną licznych zmian fizjologicznych u owiec, prowadząc m.in. do intensyfikacji akcji serca oraz częstotliwości oddechów, zaburzeń metabolicznych, zwiększonego pragnienia czy obniżonego poboru paszy (Silanikove, 2000). Stres cieplny w istotny sposób może także wpłynąć na zmianę składu morfologicznego i biochemicznego krwi, jak również przyczynić się do niebagatelnych zmian gospodarki hormonalnej u owiec (Christison i Johnson, 1972).

Mając na uwadze przytoczone wyżej okoliczności, ze szczególnym uwzględnieniem braku jednolitych i szczegółowo poznanych mechanizmów stresu cieplnego u owiec, celem niniejszej pracy było kompleksowe zbadanie fizjologicznych oraz hematologicznych reakcji tych zwierząt na wysoką temperaturę środowiskową wraz z możliwością łagodzenia tego niekorzystnego zjawiska w praktyce hodowlanej oraz perspektywą jego implementacji w budownictwie przeznaczonym dla zwierząt gospodarskich.

Doświadczenie przeprowadzono na 15 zdrowych owcach rasy merynos polski (tryki w wieku 12 miesięcy, przy średniej masie ciała wynoszącej 45 kg). Zwierzęta zostały

umieszczone w specjalnie zaprojektowanych komorach klimatycznych, które wyposażono w jednostki klimatyzacyjne i grzewcze. Warunki mikroklimatyczne monitorowano za pomocą stałych oraz przenośnych termohigrometrów i anemometrów, jak również analizatorów gazowych, dokonujących stałego pomiaru stężenia amoniaku, dwutlenku węgla i siarkowodoru (System Scada PRO, MicroB S.A., Polska). Owcom zapewniono paszę treściwą w postaci dziennej dawki 0,2 kg owsa *per capita* oraz siano łąkowe i wodę podawane *ad libitum*. Doświadczenie oraz uczestniczące w nim zwierzęta objęto całodobową obserwacją za pomocą zainstalowanych w komorach klimatycznych kamer kopułkowych o szerokim polu rejestracji, w celu określenia wpływu stresu cieplnego na mechanizmy zachowań manifestowane przez owce. W trakcie trwania doświadczenia wykonywano stałe pomiary i kontrole warunków termicznych i wilgotnościowych. Celem porównania parametrów mikroklimatycznych odpowiedzialnych za wywoływanie stresu cieplnego u owiec, analizowano także indeks termo-wilgotnościowy (ang. *thermo-humidity index; THI*), wykorzystując wyniki uzyskane z pomiarów czynników środowiskowych oraz posługując się metodyką porównywania indeksów THI według Hahn (1997):

$$THI = 0.81 \text{ db } ^\circ\text{C} + RH (\text{db } ^\circ\text{C} - 14.4) + 46.4$$

gdzie:

db °C – temperatura termometru suchego,

RH – względna wilgotność powietrza (RH%) / 100

Owce, po okresie aklimatyzacji trwającym trzy tygodnie, wzięły udział w eksperymencie, który został podzielony na trzy odrębne etapy, w tym:

- etap I – okres 14 dni w warunkach wysokiego dobrostanu, przy przepływie powietrza na średnim poziomie dobowym wynoszącym 0,26 m/s, gdzie w okresie naturalnego dnia świetlnego zwierzętom zapewniono średnią temperaturę powietrza na poziomie 20,95 °C, przy średniej wilgotności względnej 74,24% oraz THI 70,49; w porze nocnej średnia temperatura powietrza wynosiła 20,14 °C, przy średniej wilgotności względnej 73,85%, oraz THI 68,66;
- etap II – okres 7 dni, przy przepływie powietrza na średnim poziomie dobowym wynoszącym 0,30 m/s, gdzie w okresie naturalnego dnia świetlnego zwierzętom zapewniono średnią temperaturę powietrza na poziomie 30,65 °C, przy średniej wilgotności względnej 50,50% oraz THI 79,39; w porze nocnej średnia temperatura powietrza wynosiła 28,65 °C, przy średniej wilgotności względnej 47,80%, oraz THI 76,77;

- etap III – okres 7 dni, przy zwiększonym przepływie powietrza na średnim poziomie dobowym wynoszącym 3,12 m/s, gdzie w okresie naturalnego dnia świetlnego zwierzętom zapewniono średnią temperaturę powietrza na poziomie 30,04 °C, przy średniej wilgotności względnej 48,55% oraz THI 78,30; w porze nocnej średnia temperatura powietrza wynosiła 26,23 °C, przy średniej wilgotności względnej 47,29%, oraz THI 73,35.

Podczas trwania całego eksperymentu, codziennie monitorowano czynności fizjologiczne zwierząt, w tym tętno, częstotliwość oddechów oraz temperaturę wewnętrzną (mierzoną *per rectum*). Przeprowadzone także wieloaspektowe badania hematologiczne krwi zwierząt doświadczalnych (wykorzystując urządzenia ABC Vet, Pentra 400, Horiba ABX), w tym analizę morfologiczną, biochemiczną oraz hormonalną, uwzględniającą stężenia kortyzolu. Otrzymane wyniki weryfikowano statystycznie za pomocą testu Duncana. Wyszczególniono różnice istotne statystycznie ($p \leq 0,05$) oraz różnice wysoko istotne statystycznie ($p \leq 0,01$).

Przeprowadzone badania wykazały, że wysoka temperatura powietrza wywołuje efekt stresu cieplnego u owiec rasy merynos polski. Faza II eksperymentu w zestawieniu z pierwszym etapem doświadczenia udowodniła występowanie istotnych zmian zachodzących w obrębie podstawowych parametrów fizjologicznych. Objawy dyskomfortu termicznego manifestowane były przez zwierzęta wysoce istotnym ($p \leq 0,01$) wzrostem tętna 90,23/min. \pm 12,42 (etap I) do 107,79/min. \pm 28,84 (etap II, przy $p \leq 0,05$) oraz częstotliwości oddechów od 56,21/min. \pm 16,1 (etap I) do 96,43/min. \pm 41,92 (etap II, przy $p \leq 0,01$). Wbrew sugerowanym wnioskom wynikającym z literatury tematu nie odnotowano natomiast tendencji wzrostowej w zakresie temperatury wewnętrznej owiec, bowiem parametr ten u badanej grupy owiec kształtował się na niezmiennym statystycznie poziomie (39,36 °C).

Niezwykle interesujące wyniki otrzymano w III etapie doświadczenia, gdzie w porównaniu do drugiego etapu eksperymentu odnotowano wysoce istotny statystycznie spadek częstotliwości oddechów (96,43/min. \pm 41,92 do 57,60/min. \pm 23,27, przy $p \leq 0,01$), jak również zaobserwowano trend spadkowy w zakresie tętna tych zwierząt. Analizy hematologiczne krwi owczej wykazały istotne zmiany morfologiczne, biochemiczne i hormonalne u badanych zwierząt, czego również nie odnotowano wcześniej w dostępnej literaturze. Stwierdzono, że stres cieplny powoduje m.in. obniżenie się liczby białych krwinek (tabela 5 z publikacji nr 1). W analizie krwi stwierdzono także wysoce istotne ($p \leq 0,01$) tendencje wzrostowe obejmujące stężenia wapnia, chloru, potasu, a także żelaza.

Table 5. Blood biochemical parameters in Polish Merino sheep during the experiment

	Stage I (n=45)	±	Stage II (n=45)	±	Stage III (n=45)	±
AST	73.07	38.8	86.46	51.8	102.81	74.4
Glu	3.37	0.5	3.49	0.2	3.60	0.2
K	4.11 ^a	0.7	4.47 ^b	0.2	4.51 ^b	0.2
Cl	98.19 ^A	12.5	109.44 ^B	1.8	111.41 ^B	2.2
Fe	14.80 ^a	5.1	16.85	4.5	20.06 ^b	5.7
Ca	2.27 ^A	0.4	2.67 ^B	0.1	2.64 ^B	0.1
CK	146.16	73.2	170.02	34.9	171.55	79.8

A.B.C - P < 0.01
a,b,c - P < 0.05
„n”-number of tested samples

Ustalono również, że w II etapie doświadczenia stężenie kortyzolu we krwi statystycznie wzrosło (5,88 ng/dL ± 2,8 w I etapie; 7,97 ng/dL ± 1,8 ng/dL w II etapie, przy $p \leq 0,05$), co potwierdziło spodziewane doniesienia literaturowe dotyczące wystąpienia zjawiska stresu. Nie spodziewano się natomiast, że w III fazie badań, pomimo wysokiej temperatury powietrza oraz THI wynoszącego 78,30, poziom kortyzolu będzie niższy w drugim etapie doświadczenia (4,48 ng/dL ± 2,6, przy $p \leq 0,01$), co stanowiło wysoce istotną różnicę statystyczną (tabela 6 z publikacji nr 1).

Table 6. Level of blood cortisol in Polish Merino sheep during the experiment

	Stage I (n=45)	±	Stage II (n=45)	±	Stage III (n=45)	±
Cortisol	5.88 ^a	2.8	7.97 ^{Ab}	1.8	4.48 ^B	2.6

A.B.C - P < 0.01
a,b,c - P < 0.05
„n”-number of tested samples

Udowodniono tym samym, że stres cieplny oraz bezpośredni wpływ towarzyszących temu zjawisku układów termicznych i wilgotnościowych może mieć poważne konsekwencje dla zdrowia i kondycji owiec. Wykazano także, że zwiększenie prędkości ruchu powietrza w pomieszczeniu pozwoliło na obniżenie poziomu odczuwanego przez zwierzęta stresu cieplnego, pozwalając na redukcję tego niekorzystnego czynnika środowiskowego, istotnie obniżającego poziom dobrostanu. Wnioski wynikające z przeprowadzonych badań pozwalają także na stwierdzenie, że zapewnienie zwiększonej prędkości ruchu powietrza wraz z jego wymianą w obiektach inwentarskich umożliwia zwiększenie komfortu i dobrostanu owiec przebywających w budynkach gospodarskich.

Publikacja nr 2

Wojtas K., Cwynar P., Kołacz R., Kupczyński R. 2013. Effect of heat stress on acid-base balance in Polish Merino Sheep. *Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding*, Vol. 56, nr 92, s. 917 – 923; DOI: 10.7482/0003-9438-56-092; ISSN 0003-9438.

Niniejsza publikacja stanowi kontynuację cyklu badań obejmujących wpływ wysokich temperatur środowiskowych na poziom stresu cieplnego u owiec, a jej zasadniczym ujęciem doświadczalno-analitycznym była równowaga kwasowo-zasadowa. Tematyka procesów fizjologicznych związanych z utrzymaniem stabilnego poziomu pH w organizmie zwierząt przebywających w niekorzystnych dla nich warunkach środowiskowych jest bardzo rzadko poruszana w ocenie kondycji i stanu zdrowia owiec oraz określaniu poziomu ich dobrostanu. Równowaga kwasowo-zasadowa stanowi zespół przemian regulowanych przez komórkowe układy buforowe, a w ich przebiegu istotną rolę odgrywają także nerki oraz układ oddechowy. Warto zwrócić uwagę, że zewnątrzkomórkowe jony wodorowe (H^+) należą do dynamicznych zmiennych w składzie krwi, mając m.in. wpływ na strukturę białek i enzymów, a istotna ich destabilizacja czynnikami środowiskowymi może znacząco wpłynąć na poziom stresu zwierząt, obniżając poziom ich dobrostanu, kondycję, a nawet prowadzić do śmierci organizmu (Goel i Calvert, 2012). Odnotować także należy, że rozmaite funkcje regulowane procesami wewnątrzkomórkowymi (synteza DNA, mitoz, glikoliza czy glukoneogeneza) również mogą zostać zaburzone zmianami pH (Greenbaum i Nirmalan, 2005). Ostatecznie warto zauważyć, że stres cieplny – poprzez wywoływane zmiany w podstawowych choćby parametrach fizjologicznych (tj. częstotliwość oddechów, co wykazano w publikacji nr 1), może spowodować istotne zaburzenia metaboliczne w organizmie zwierząt (Kadzere i wsp., 2002).

Uwzględniając sugestie różnych ośrodków badawczych, w omawianej pracy podjęto próbę oceny wpływu ostrego stresu cieplnego na wybrane parametry fizjologiczne oraz równowagę kwasowo-zasadową u owiec. Dodatkowym aspektem prowadzonego doświadczenia było określenie możliwości niwelowania zaburzeń metabolicznych oraz oddziałujących na zwierzęta niekorzystnych czynników mikroklimatycznych, w celu poprawy poziomu ich dobrostanu.

Badania przeprowadzono na 15 trykach rasy Merynos polski pochodzących z krajowego ośrodka hodowlanego. Zwierzęta cechowały się podobnym wiekiem (około 12 miesięcy) oraz zbliżonymi masami ciała (około 45 kg). Doświadczenie polegające na wywołaniu ściśle kontrolowanego stresu termicznego u zwierząt przeprowadzono

w komorach klimatycznych, których charakterystykę omówiono wcześniej, w publikacji nr 1. Podczas trwania eksperymentu owcom zapewniono siano oraz wodę *ad libitum*, natomiast paszę treściwą (ziarno owsa) zadawano w ilości 0,2 kg *per capita*. Warunki mikroklimatyczne, ze szczególnym uwzględnieniem temperatury powietrza oraz wilgotności względnej, pomimo kontrolowania ich za pomocą urządzeń pomiarowych, weryfikowano także indeksem termo-wilgotnościowym (THI), zgodnie z przytoczoną wcześniej metodyką Hahn (1997).

W celu wykonania analizy i przeprowadzenia oceny stresu cieplnego na równowagę kwasowo-zasadową, jak też określenia poziomu stresu w oparciu o stężenie kortyzolu, krew pobierano z żyły szyjnej zewnętrznej (łac. *vena jugularis externa*), natomiast jej analizę wykonywano w pierwszej godzinie od pobrania tego materiału. Równowagę kwasowo-zasadową analizowano za pomocą analizatora gazu CIBA CORNING-248 (Ciba Corning Diagnostics Corp., Medfield, MA, USA), uwzględniając m.in. pH, ciśnienie tlenu (pO_2), ciśnienie dwutlenku węgla (pCO_2), rzeczywisty wodorowęglan (HCO_3^-), całkowitą zawartość dwutlenku węgla (tCO_2) oraz procent nasycenia hemoglobiny tlenem (O_2 SAT). Jednocześnie stężenie kortyzolu we krwi oznaczano za pomocą testu immunoenzymatycznego (ELISA) z zestawem testowym Cortisol (Cat Combi Elisa, IBL Hamburg GmbH, Niemcy). Uzyskane wyniki poddano analizie wariancji przy użyciu procedury ogólnego modelu liniowego (GLM) SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), zgodnie z podanym niżej wzorem:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk},$$

gdzie: Y_{ij} – zmienna zależna; μ – średnia ogólna; α_i – efekt etapów doświadczalnych; β_j – seria analiz po wprowadzeniu czynnika eksperymentalnego; $\alpha\beta_{ij}$ – efekt doświadczalny \times czas interakcji; ϵ_{ijk} – losowy błąd resztkowy. Istotność różnic wynikowych obliczono testem Duncana, rozpatrując różnice statystycznie przy $p \leq 0,05$ oraz $p \leq 0,01$.

Pierwszym etapem doświadczenia był okres adaptacyjny zwierząt do nowych warunków bytowych, stworzonych w zaprojektowanych komorach klimatycznych. Faza ta trwała łącznie 14 dni i odbywała się w warunkach neutralnych termicznie ($THI_{max} = 72$), przy zachowaniu możliwie najwyższego poziomu dobrostanu owiec. Kolejnym, trwającym 7 dni etapem badawczym, było nagłe zwiększenie dobowej temperatury powietrza w komorach klimatycznych do średniego poziomu ~ 30 °C, przy $THI > 79$, co pozwoliło uzyskać stwierdzony już wcześniej (publikacja nr 1) wysoki poziom stresu cieplnego tych zwierząt manifestowany wzrostem tętna, znaczącym zwiększeniem częstotliwości oddechów, odpowiedzią hormonalną (podwyższone stężenie kortyzolu), a także istotnymi statystycznie różnicami obejmującymi dane wynikowe dotyczące równowagi kwasowo-zasadowej,

co przedstawiono w poniższej tabeli (tabela 3 z publikacji nr 2). Trzecią fazą doświadczalną trwającą 7 dni było utrzymanie średniej temperatury powietrza ustabilizowanej w II etapie eksperymentu (~30 °C, przy średnim THI = 78,30), z jednoczesną wymianą powietrza zachodzącą w komorach klimatycznych, osiągając maksymalną prędkość ruchu powietrza na poziomie 3,12 m/s, co istotnie łagodziło stres owiec związany z odczuwalną temperaturą, a potwierdzeniem tej reakcji był niewątpliwie trend spadkowy stężenia kortyzolu we krwi.

Item	STAGE I (n=40)	STAGE II (n=40)	STAGE III (n=40)
pH	7.41±0.04	7.43±0.03	7.41±0.03
pCO ₂ , mmHg	42.64±4.88 ^A	36.49±2.65 ^{Ba}	40.73±3.77 ^b
pO ₂ , mmHg	34.74±6.82 ^a	43.89±10.97 ^b	40.51±9.39
HCO ₃ ⁻ act., mmol/l	26.24±1.42	23.59±2.85	25.4±2.55
Base excess, mmol/l	1.36±1.29	-0.34±2.70	0.77±2.46
tCO ₂ , mmol/l	27.54±1.47 ^a	24.71±2.79 ^b	26.63±2.65
O ₂ SAT, %	64.9±13.38	78.39±12.90	73.44±11.94
Na ⁺ , mmol/l	139.4±2.80	136.5±5.24	136.44±5.83
K ⁺ , mmol/l	4.23±0.28	4.32±0.16	4.21±0.13
Cortisol, ng/dl	5.88±2.75 ^a	7.97±1.82 ^{Ab}	4.48±2.56 ^B

Differences are statistically highly significant ^{ABC}P<0.01, ^{abc}P<0.05.

W niniejszej publikacji potwierdzono, że silny stres cieplny (THI = 79,39), szczególnie w środowisku o niskiej prędkości ruchu powietrza, wywołuje hiperwentylację. Ten mechanizm obronny merynosa polskiego spowodował w następstwie obniżeniu poziomu CO₂ w organizmie tych zwierząt, co potwierdzono także obserwowanym spadkiem pCO₂ oraz wzrostem tCO₂. Wynikiem tej reakcji organizmu owiec na stres była więc zasadowica oddechowa, która ostatecznie może prowadzić do skrajnego wyczerpania tych zwierząt, a okoliczności te potwierdza także Sevi i wsp. (2001), Kadzere i wsp. (2002) oraz Caroprese i wsp. (2012). Mimo to, prowadzone badania wykazały, że praktyczną metodą obniżającą poziom stresu cieplnego oraz korzystnego wpływania na równowagę kwasowo-zasadową u owiec jest zwiększenie prędkości ruchu powietrza, co niewątpliwie poprawia poziom dobrostanu tych zwierząt. Ostatecznie dokonano także ewaluacji wartości indeksu termiczno-wilgotnościowego (THI) odnotowując, że THI ≤ 70 powinien być uznawany za strefę komfortu termiczno-wilgotnościowego dla owiec, stanowiąc górną granicę strefy obojętności cieplnej tych zwierząt. W oparciu o badania własne określono, że THI = 75 – 78 jest strefą dyskomfortu, istotnie potęgując reakcję stresową, natomiast wartości THI ≥ 78 są przyczyną skrajnego stresu i cierpienia owiec, które w dłuższej perspektywie czasowej może prowadzić do ich śmierci.

Publikacja nr 3

Cwynar P., Kołacz R., Walerjan P. 2014. Electroencephalographic recordings of physiological activity of the sheep cerebral cortex. Polish Journal of Veterinary Sciences, Vol. 17, nr 4, s. 613 – 623; DOI: 10.2478/pjvs-2014-0092; ISSN 1505-1773.

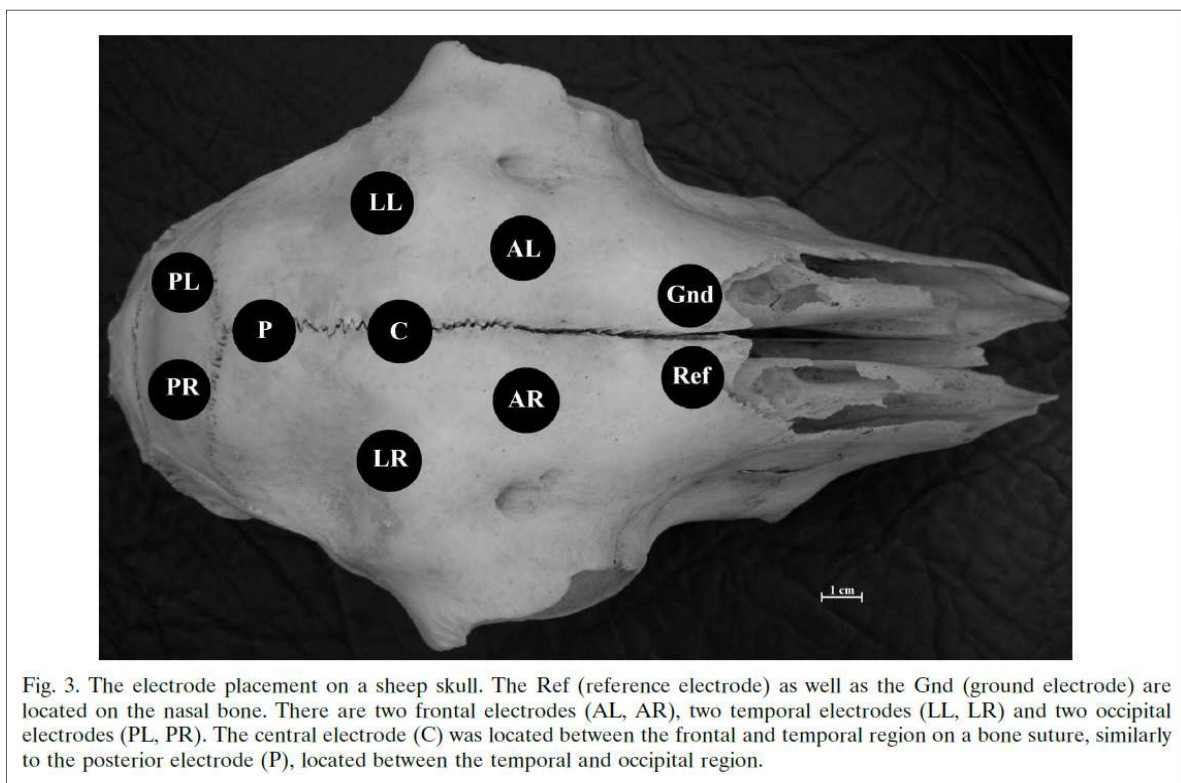
Publikacja obejmuje badania dotyczące oceny fizjologicznej aktywności mózgu przy wykorzystaniu innowacyjnych metod elektroencefalograficznych oraz praktycznych możliwości ich stosowania u zwierząt. Elektroencefalografia (EEG) jest procedurą umożliwiającą określenie występujących w czasie rzeczywistym potencjałów elektrycznych generowanych przez neurony kory mózgowej. Zastosowane i opisane w publikacji rozwiązania technologiczne związane z analizą neurofizjologiczną pozwalają na analizę reakcji organizmu zwierzęcia na rozmaite bodźce środowiskowe, wpisując się tym samym w aktualne trendy wykorzystania badań neurofizjologicznych (McEwen i wsp., 2016; Dopfel i Zhang, 2018; Daviua i wsp., 2019). Procedura ta, poprzez zastosowanie bezinwazyjnej lub małoinwazyjnej techniki podłączenia elektrod oraz umiejscowieniu ich na skórze głowy badanego zwierzęcia, pozwala na swobodną rejestrację aktywności centralnego układu nerwowego. Metoda wykorzystująca badanie elektroencefalograficzne charakteryzuje się wysoką precyzją oraz dokładnością w ocenie reagowania na czynniki zewnętrzne i może być także wykorzystana do diagnostyki fizjologii oraz zaburzeń ośrodkowego układu nerwowego zwierzęcia, co potwierdza także Wrzosek i wsp. (2009). Badania naukowe dotyczące aplikacyjnego wykorzystania EEG w kompleksowej ocenie dobrostanu zwierząt oraz wpływających na nie czynników stresowych należą do rzadkości, szczególnie z powodu braku jednolitych procedur naukowych w tym zakresie. Innymi powodami, wedle których praktyki takie nie są wykorzystywane powszechnie, to m.in. ruchliwość zwierząt, przejawy agresji lub konieczność zastosowania sedacji (Cwynar i Zawadzka, 2006; Brauer i wsp., 2011).

Mając na uwadze znikomy stopień prowadzenia badań elektroencefalograficznych u zwierząt, jak też wysoki poziom zaawansowania technologicznego dyscyplin neurofizjologicznych w medycynie ludzi, podjęto próbę przeprowadzenia badań fizjologicznej aktywności kory mózgowej u zwierząt, z jednoczesnym opracowaniem wzorcowych modeli EEG oraz wskazaniem ich aplikacyjnego charakteru.

Badania przeprowadzono na ujednoliconej grupie klinicznie zdrowych owiec rasy merynos polski (masa ciała 40,1 kg \pm 1,4; wiek 1 rok \pm 2 tygodnie). W celu określenia wysokiego stanu zdrowotnego zwierząt doświadczalnych, każdy z osobników podlegał ocenie lekarsko-weterynaryjnej, uwzględniającej określenie jego stanu fizjologicznego,

co potwierdzono także wykonaniem szczegółowej laboratoryjnej analizy krwi. Doświadczenie przeprowadzono w specjalnie zaprojektowanych pokojach doświadczalnych, izolowanych akustycznie i termicznie, przy grupowym utrzymaniu zwierząt, umożliwiając zachowanie wysokiego poziomu ich dobrostanu. Parametry mikroklimatyczne panujące w pomieszczeniach (w tym: oświetlenie, temperatura, wilgotność, ruch powietrza, hałas i stężenia gazów) podlegały całodobowej kontroli za pomocą systemu Scada PRO (MicroB S.A., Polska). Dodatkowo prowadzono stałą rejestrację zachowań zwierząt, wykorzystując przemysłowy system monitoringu wizyjnego. Przeprowadzono także badania terenowe na pastwisku doświadczalnym.

Badania związane z oceną i analizą aktywności kory mózgowej u owiec wykonano zarówno stacjonarną aparaturą elektroencefalograficzną COMET EEG (Grass Technologies, USA), jak również urządzeniami przenośnymi typu holter EEG (AURA24, Grass Technologies, USA). Przeprowadzono doświadczalnie ewaluację praktycznych możliwości zastosowania różnych typów odprowadzeń elektrodowych służących do odbioru potencjałów elektrycznych pochodzących z centralnego układu nerwowego, stosując elektrody miseczkowe oraz elektrody igłowe. Lokalizację systemu podłączenia elektrod w obrębie czaszki opracowano eksperymentalnie w systemie ośmiokanałowym (AL, AR, C, LL, LR, P, PL, PR), natomiast w rejonie kości nosowej umiejscowiono elektrodę odniesienia (Ref) oraz elektrodę uziemiającą (Gnd), co zilustrowano poniżej (rycina 3 z publikacji nr 3).



Wszystkie przeprowadzone badania elektroencefalograficzne wykonywano techniką montażu monopolarnego (referencyjnego), jak też bipolarnego (dwubiegunowego). Montaż bipolarny zaprojektowano jako system czternastokanałowy, uwzględniając następujące połączenia dwubiegunowe: AL – AR, AL – LL, AL – PL, AR – LR, AR – PR, LL – LR, LL – C, LL – PL, LR – PR, C – LR, C – P, PL – P, PR – P oraz PL – PR. Analizę danych przeprowadzono zgodnie z międzynarodowymi rekomendacjami (American Electroencephalographic Society, 1994 ab). Wykorzystując standardową metodę oceny wzrokowej przeprowadzono analizę otrzymanych elektroencefalogramów, a także skorzystano w tym celu z oprogramowania Twin (Grass Technologies, USA). Przeprowadzono także analizę ilościowo-jakościową (ang. *quantitative EEG*; *q-EEG*), co przedstawiono poniżej (rycina 8 z publikacji nr 3).

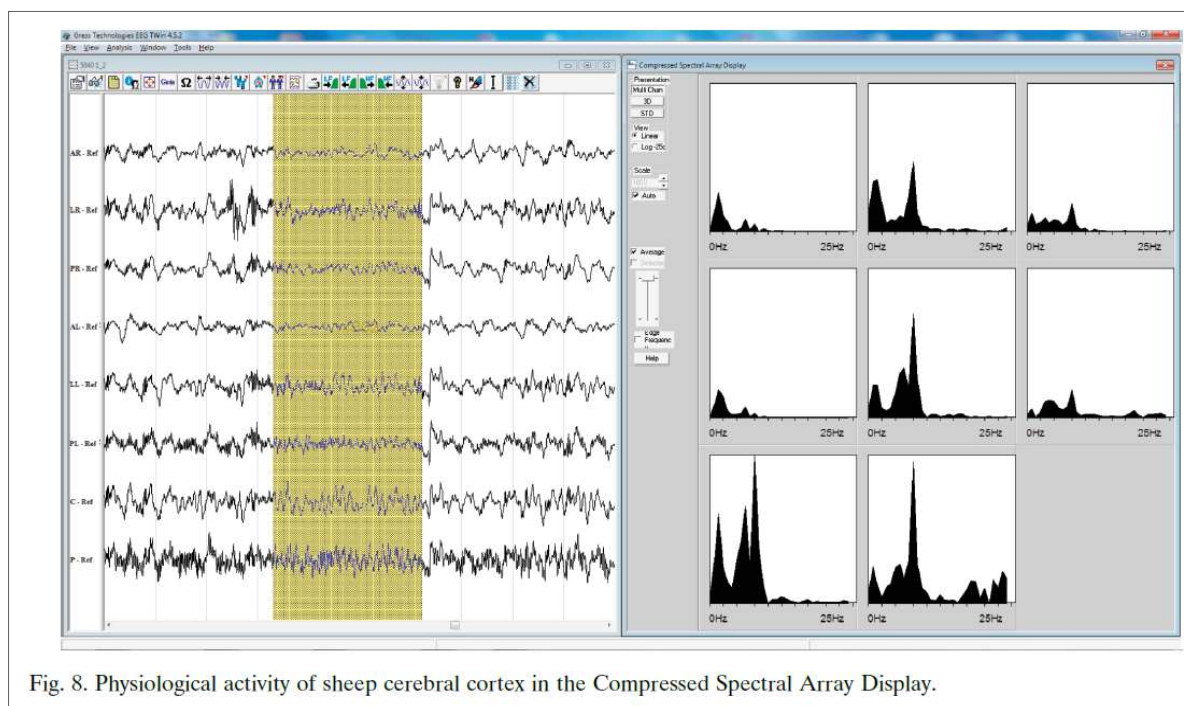


Fig. 8. Physiological activity of sheep cerebral cortex in the Compressed Spectral Array Display.

Głównym odkryciem w przeprowadzonych badaniach neurofizjologicznych była rejestracja bioelektrycznych potencjałów korowych w stanie czuwania oraz przy zachowaniu pełnej świadomości zwierząt. Stwierdzono rytmiczną aktywność mózgu owiec, którą charakteryzuje zakres częstotliwości na poziomie 5 – 8 Hz oraz 8 Hz, przy amplitudzie nie przekraczającej 50 μ V (średnio 21 μ V). Odnotowano także typowo występujące fale synchroniczne w odprowadzeniach czołowych, centralnych i potylicznych, które były efektem aktywności korowej i podkorowej. Zwrócono także uwagę, że podstawowa aktywność

w analizie elektroencefalograficznej była okresowo przerywana występowaniem epizodycznego rytmu wolnego, niskonapięciowego, szczególnie w rejonie kości czołowej. Zaobserwowano również występowanie synchronicznej fali beta o częstotliwości 18 – 20 Hz.

Przeprowadzone badania udowodniły możliwość rejestracji bioelektrycznej aktywności kory mózgowej u owiec wykorzystując dwie metody: stacjonarną oraz przenośną (holterowską) analizę elektroencefalograficzną. Zaproponowano eksperymentalnie potwierdzoną metodę badań EEG na zwierzętach wraz z lokalizacją szczególnie istotnych rejonów badawczych udowadniając, że modyfikacje powszechnie stosowanych technik neurofizjologicznych w medycynie człowieka pozwalają na adaptację tych metod do nauk rolniczych i weterynaryjnych. Wykonane testy doświadczalne pozwoliły na określenie prawidłowego pozycjonowania oraz instalacji elektrod EEG u owiec, ze szczególnym uwzględnieniem rejonów czołowego, centralnego oraz potylicznego. Stwierdzono, że typowa aktywność fizjologiczna mózgu u owiec ma charakter synchroniczny, z dominującym rytmem o częstotliwości 5 – 6 Hz oraz 8 Hz. Ostatecznie wskazano możliwości aplikacyjne badań elektroencefalograficznych, których zastosowanie w praktyce zootechnicznej czy weterynaryjnej jest nieocenione, szczególnie w diagnostyce i ocenie aktywności centralnego układu nerwowego. Zwrócono także uwagę na potencjał technologii holterowskiej, której wykorzystanie może odbywać się z zachowaniem najwyższych standardów dobrostanu, co doświadczalnie potwierdzono w badaniach terenowych (rycina 4 z publikacji nr 3).



Fig. 4. The ambulatory system (Holter EEG) and its installation possibility on the back of the experimental animals.

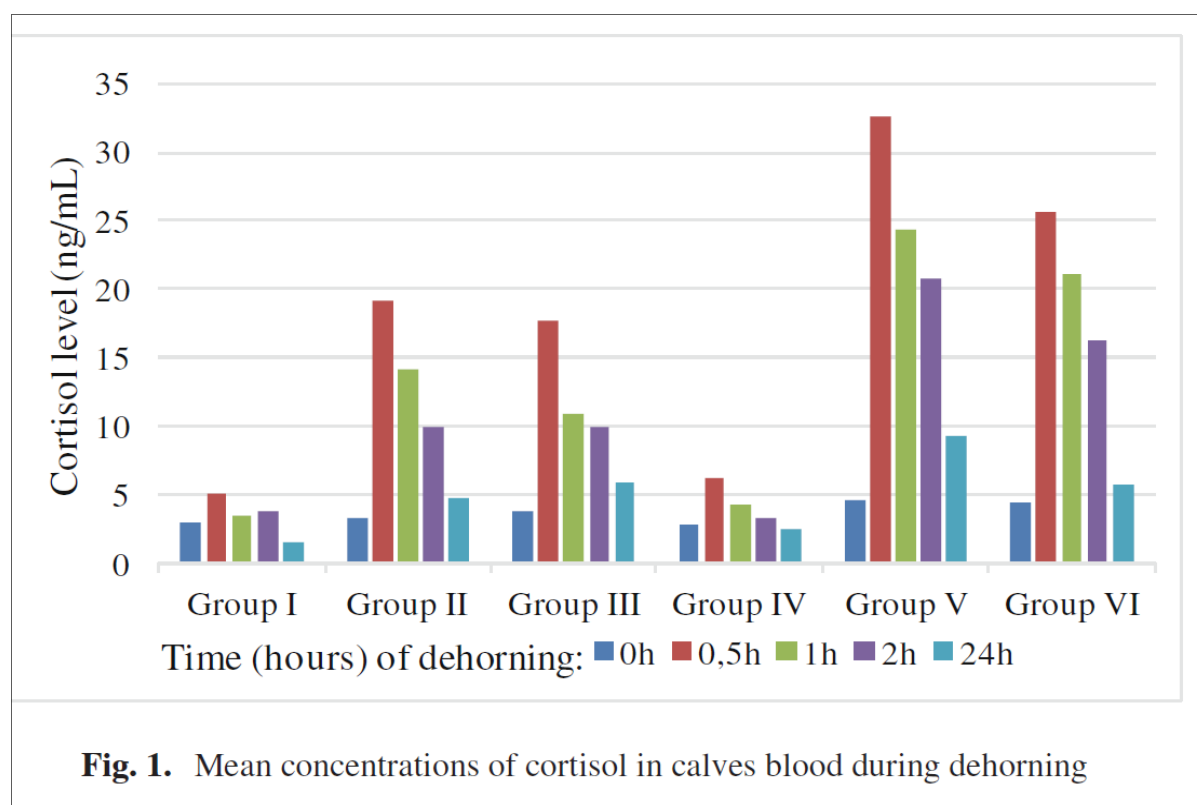
Publikacja nr 4

Cwynar P., Soroko M., Kupczyński R., Burek A., Pogoda – Sewerniak K. 2018. Pain and Stress Reactions in Neurohormonal, Thermographic and Behavioural Studies in Calves. Lecture Notes in Computational Vision and Biomechanics, Vol. 27, s. 722 – 731; DOI: 10.1007/978-3-319-68195-5_78; ISSN 2212-9391 [p]; ISSN 2212-9413 [e].

Krajowe badania nad stresem, bólem i cierpieniem zwierząt gospodarskich poddawanych nierzadko rutynowym, lecz obniżającym poziom dobrostanu procedurom hodowlanym należą do rzadkości, głównie z uwagi na potencjalną kontrowersyjność dotycząca formułowanych tez i wniosków. Omawiana praca obejmuje zastosowanie zarówno konwencjonalnych, jak też innowacyjnych metod badawczych, które w kompleksowy sposób umożliwiły przeprowadzenie oceny stresu u cieląt podczas zabiegu dehornizacji. W ocenie Stewart i wsp. (2009) oraz Heinrich i wsp. (2010), mechaniczna procedura dehornizacji jest stresogenna oraz bolesna, a jej skutki mogą być odczuwalne przez zwierzęta przez kilka następných dni po tym zabiegu. Literatura tematu wskazuje także na liczne wahania w stężeniach kortyzolu u dehornizowanych cieląt dowodząc, że hormon ten – jako wiodący marker stresu i cierpienia, jest fundamentalnym wyznacznikiem nocycyptywnego bólu i obniżonego poziomu dobrostanu tych zwierząt (Heinrich i wsp., 2010; Ballou i wsp., 2013; Kupczyński i wsp., 2014). W analizie stanów stresowych podczas zabiegu mechanicznego usuwania rogów zasadnym wydaje się także przeprowadzenie obserwacji behawioralnych, mimo iż procedura ta trwa stosunkowo krótko (10 – 20 sekund), wywołując jednak zróżnicowane mechanizmy nagłych zachowań. Wysoka temperatura dehornizatora (ponad 600 °C) powoduje również silny ból, którego ocena jest możliwa przy wykorzystaniu międzynarodowej skali badania bólu (ang. *Numerical Rating Scale of Pain; NRS*). (Vickers i wsp., 2005; Stewart i wsp., 2009; Heinrich i wsp., 2010; Ballou i wsp., 2013; Kupczyński i wsp., 2014), Innowacyjne zastosowanie w ocenie stresu u zwierząt mają też badania elektroencefalograficzne. Zdaniem Wrzoska i wsp. (2009), jak również Cwynara i wsp. (2014) technika EEG jest metodą pozwalającą na podsumowanie aktywności elektrycznej kory mózgowej, co może zostać wykorzystane w praktyce hodowlanej w celu diagnostyki stanu fizjologicznego i funkcjonalnego centralnego układu nerwowego. Warty uwagi jest monitorowanie podstawowych parametrów fizjologicznych cieląt w czasie wykonywanej dehornizacji, ze szczególnym uwzględnieniem pomiaru ich tętna czy wewnętrznej temperatury ciała, ale także zastosowania nowatorskich metod, obejmujących termograficzne pomiary oczu zwierząt (Braz i wsp., 2012; Soroko i Davies – Morel, 2016).

Mając na uwadze powszechność zabiegów dehornizacji w hodowli bydła mlecznego oraz marginalizowanie odczuwanego przez cielęta stresu, bólu i cierpienia, podjęto próbę kompleksowego zbadania tego niekorzystnego zjawiska dla dobrostanu zwierząt, wykorzystując konwencjonalne, jak też innowacyjne badania i procedury diagnostyczne, w tym wybrane analizy neurohormonalne, termograficzne i behawioralne.

Badaniami objęto 24 cielęta rasy holsztyńsko – fryzyjskiej, podzielone na 6 grup, które zakwalifikowano do poszczególnych kategorii według kryterium ich wieku (10 – 30 dnia życia). Analizy krwi obejmujące parametry morfologiczne, jak również stężenie kortyzolu, wykonano urządzeniem Pentra – 400 (Horiba ABX, Francja) oraz BIOTEK Synergy (USA). Materiał badawczy pobierano z żyły szyjnej zewnętrznej (łac. *vena jugularis externa*) tych zwierząt w okresie poprzedzającym dehornizację oraz w czasie 0,5, 1, 2, oraz 24 godzin od chwili wykonania tego zabiegu. Uzyskane w wyniku przeprowadzonych analiz rezultaty zaprezentowano na poniższym wykresie (wykres 1 z publikacji nr 4).



Ocena mechanizmów zachowań zwierząt, jako jedna z metod oceny bólu i stresu podczas procedury dehornizacyjnej także została wykonana, co przedstawiono na poniższym wykresie (wykres 2 z publikacji nr 4). Stwierdzono, że mimo spodziewanej nadmiernej

ruchliwości głowy w kierunku grzbietowym, dominujące reakcje cieląt manifestowane były głównie ogonem, uszami oraz powtarzalnym drżeniem w dekornizowanej okolicy.

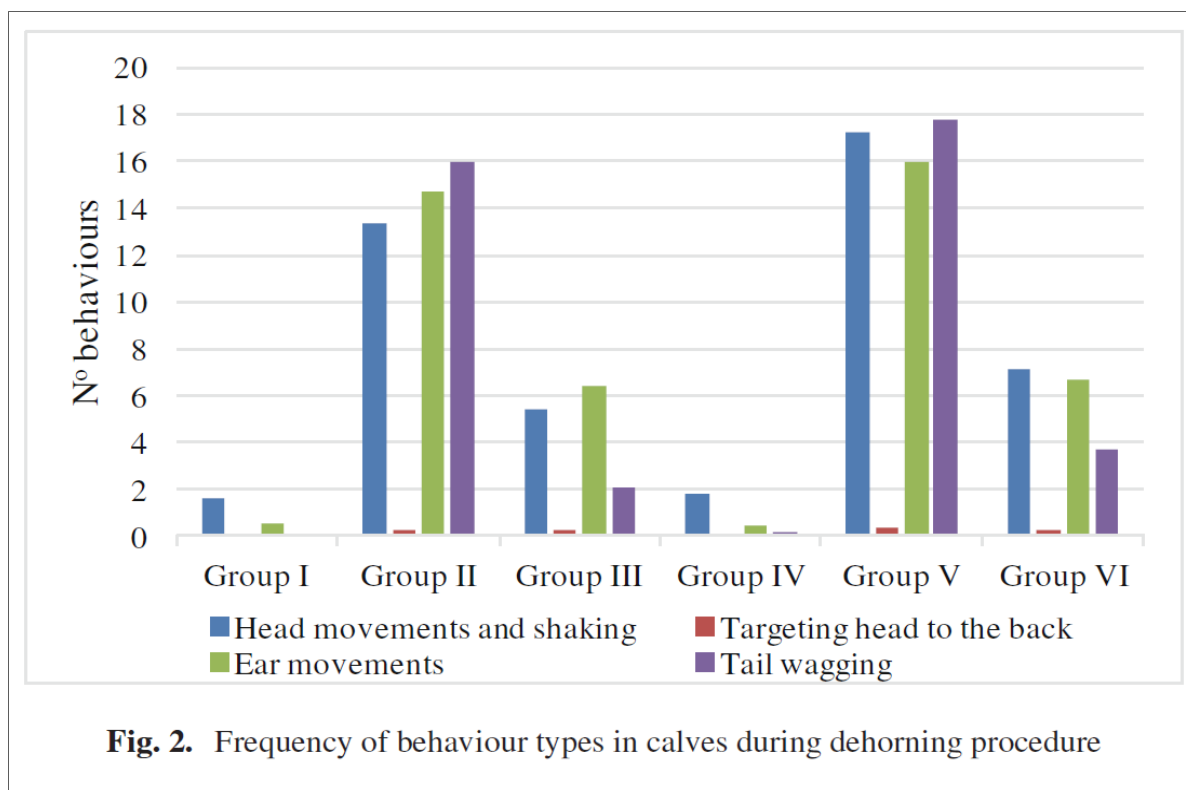
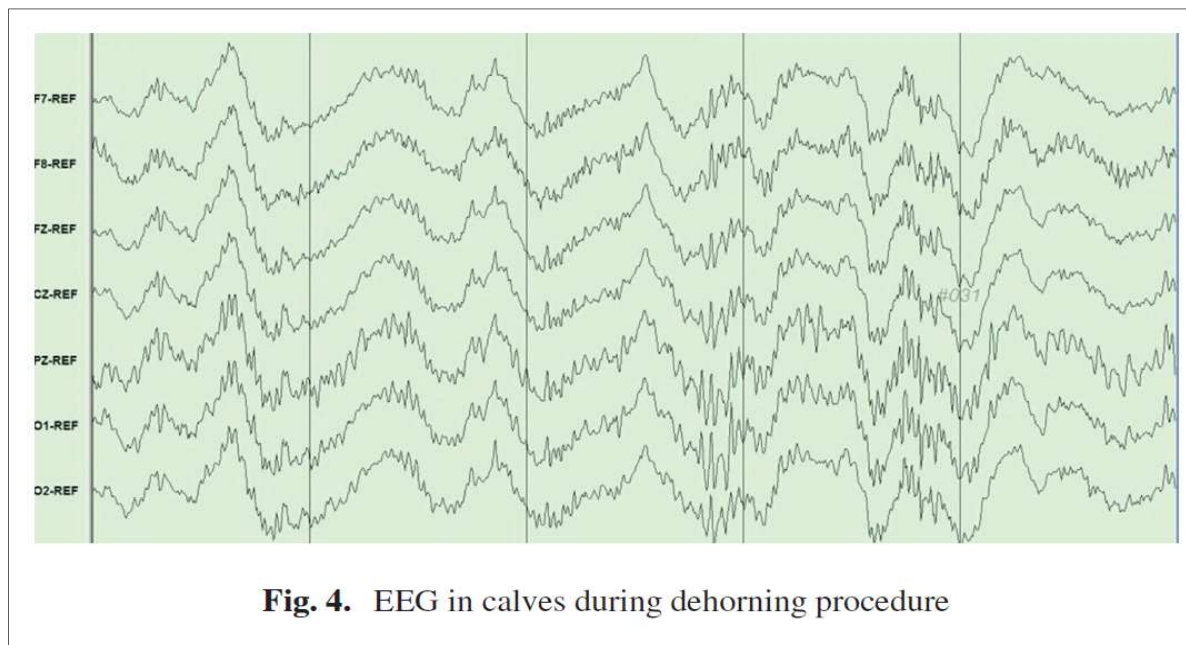


Fig. 2. Frequency of behaviour types in calves during dehorning procedure

Bioelektryczną aktywność kory mózgowej u owiec określano za pomocą badania EEG, wykorzystując w tym celu stacjonarny elektroencefalograf (COMET AS 40, Grass Technologies, USA). W celu zdefiniowania protokołów klinicznych oraz właściwych gatunkowo fal mózgowych u cieląt, badania obejmujące okres właściwej dekornizacji, jak też będące następstwem tej procedury, poprzedzono rejestracją fizjologicznych rytmów EEG w warunkach komfortu tych zwierząt. Jednocześnie opracowano autorską metodę naukowej rejestracji EEG u cieląt, które mimo podłączenia do specjalistycznej aparatury elektroencefalograficznej mogą w bezpieczny sposób podlegać zabiegowi dekornizacji.

Uzyskane wyniki EEG analizowano przy użyciu oprogramowania Twin (Grass Technologies, USA). Jednocześnie otrzymane elektroencefalogramy podlegały standardowej metodzie oceny wzrokowej oraz interpretacji wykorzystującej metodę ilościowo-jakościową (ang. *quantitative EEG*; *q – EEG*). Dodatkowo częstotliwość (Hz), jak również amplitudę ($\mu\text{V}/\text{mm}$) oraz kształty fal mózgowych, ich symetrię i sekwencję czasową, analizowano programem Neurotrac III (Grass Technologies, USA). Stwierdzono, że kora mózgowa u cieląt cechowała się najwyższą aktywnością w czasie 30 minut od zakończenia procedury

dekornizacyjnej, co potwierdzono także analizami laboratoryjnymi krwi tych zwierząt, ze szczególnym uwzględnieniem kortyzolu ($p \leq 0,01$). Przykładowy zapis elektroencefalograficzny wykonany techniką montażu referencyjnego (jednobiegunowego) przedstawiono poniżej (rycina 4 z publikacji nr 4).



Procedura EEG wykazała typowe fale beta [β] przed dekornizacją, fale kappa [κ], mu [μ] i theta [θ] podczas procedury termicznej dekornizacji (ujawniono znaczny trend wzrostowy amplitudy potencjałów korowych). Interpretacja elektroencefalogramów po zakończeniu dekornizacji okazała się być znacznie utrudniona z uwagi na pojawiające się rytmy fal mieszanych, w tym m.in. fale beta [β] i delta [δ], które prawdopodobnie były efektem wyczerpania cieląt bolesną i dotkliwą dla nich procedurą hodowlaną. Nie stwierdzono natomiast istotnej statystycznie korelacji zabiegu dekornizacji z grupą wiekową, stężeniem kortyzolu oraz przejawianymi mechanizmami behawioralnymi.

W celu kompleksowego określenia reakcji cieląt na stres związany z dekornizacją wykonano także badania termograficzne tych zwierząt. Eksperymentalnie wyodrębniono cztery rejony (ang. *Region of Interest; ROI*), których temperatura mogła być pomocna w ocenie i interpretacji projektu doświadczalnego, w tym rejon kości czołowej oraz potylicznej, perspektywę boczną oraz temperaturę oka. Zdaniem Soroko i Davies – Morel (2016), badania termograficzne (ang. *Infrared thermography; IRT*) to nieinwazyjna metoda obrazowania, która wykrywając promieniowanie podczerwone umożliwia graficzną prezentację rozkładu temperatur na powierzchni ciała badanego organizmu zwierzęcia.

Metody termograficzne oraz ich praktyczne zastosowanie w ocenie dobrostanu zwierząt, ich termoregulacji, jak również stanów stresowych uznaje się współcześnie za nowatorskie narzędzie diagnostyczne w naukach przyrodniczych, mimo iż mechanizm ten nie jest w pełni poznany (Soroko i Davies – Morel, 2016). Fotografie termograficzne wykonano w zamkniętym budynku inwentarskim, w temperaturze 21 °C, przy użyciu kamery termowizyjnej VarioCamhr (InfraTec, Drezno, Niemcy) o rozdzielczości 640 × 480 pixeli. Wyeliminowano artefakty środowiskowe, które mogły w istotny sposób wpłynąć na zniekształcenie otrzymanego termogramu, w tym m.in. naturalne i sztuczne źródła światła oraz ruch powietrza. Otrzymane szczegółowe dane wynikowe, uwzględniające mierzone zakresy temperaturowe, przedstawiono w pracy w formie tabelarycznej, natomiast przykładowy termogram zamieszczono poniżej (rycina 6 z publikacji nr 4). Analizy termograficzne pozwoliły na stwierdzenie, że obniżony poziom dobrostanu wywołany bolesnym i stresującym bodźcem termicznym powoduje istotny statystycznie wzrost temperatury gałki ocznej. Otrzymane wyniki termograficzne w pełni potwierdzały wnioski z przeprowadzonych jednocześnie badań EEG, analiz laboratoryjnych krwi (w tym stężenia kortyzolu), jak również oceny mechanizmów behawioralnych cieląt podczas dehornizacji.

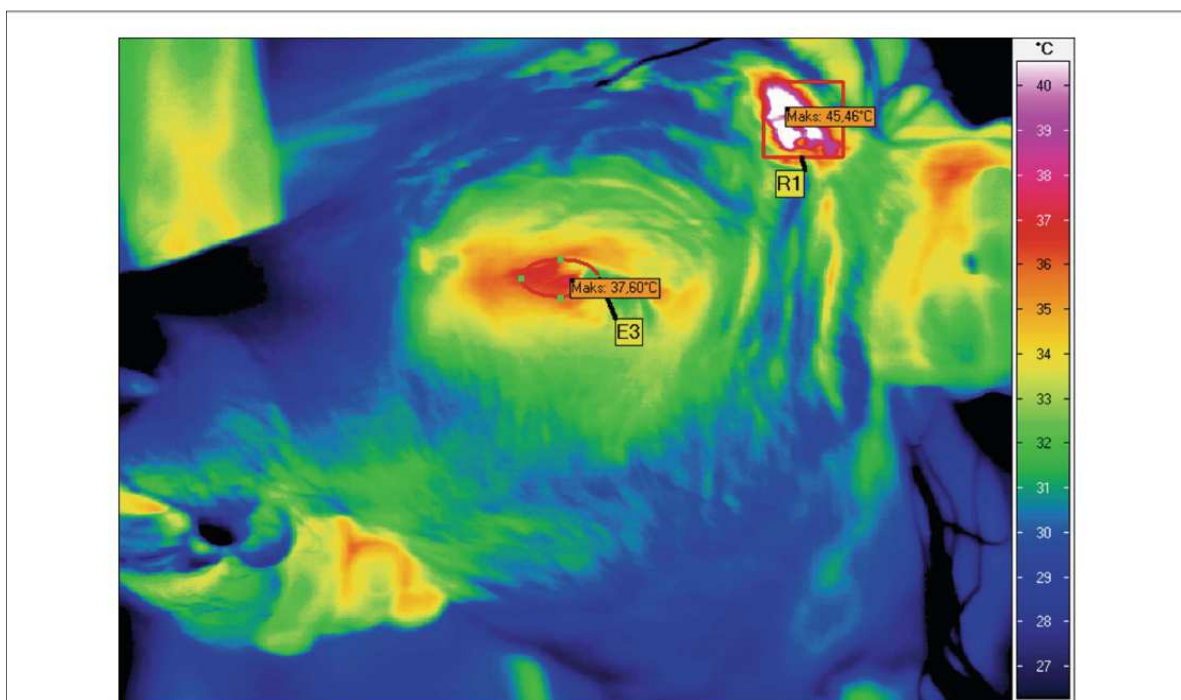


Fig. 6. Thermographic image of the left lateral aspect of calve's head just after dehorning. The ROI: E3 indicates the area of the eye (the medial posterior palpebral border of the lower eyelid and the lacrimal caruncle) where the maximum eye temperature of 37.6 °C is indicated and R1 indicates the area of the horn where maximum temperature is 45 °C

Publikacja nr 5 (patent)

Cwynar P., Kołacz R. 2018. Sposób pomiaru i monitorowania bioelektrycznej aktywności kory mózgowej u zwierząt, zwłaszcza u owiec. Wyd. Urząd Patentowy RP 2018, nr 3: sygn. patentowa: (B1) 228443; Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa A61B 5/0476 (2006.01).

Niniejsza publikacja, będąca przedmiotem wynalazku, stanowi autorskie rozwiązanie obejmujące zastosowanie innowacyjnych procedur neurofizjologicznych związanych z wykorzystaniem elektroencefalograficznych metod pomiaru i monitorowania bioelektrycznej aktywności kory mózgowej u zwierząt. Opatentowany wynalazek pozwala na ocenę, monitorowanie i analizę różnych stanów fizjologicznych u przeżuwaczy, w tym także stosunkowo proste rozpoznawanie reakcji stresowej wywołanej różnymi czynnikami środowiskowymi. W publikacji tej zwrócono uwagę, iż bioelektryczna aktywność kory mózgowej stanowi rodzaj elektryczności wytwarzanej przez komórki nerwowe zlokalizowane w centralnym układzie nerwowym, natomiast możliwość praktycznego zastosowania tej procedury stanowi co do zasady technikę o znikomym stopniu inwazyjności, co sprzyja zachowaniu wysokiego poziomu dobrostanu u diagnozowanych osobników i z powodzeniem może być wykorzystywana w naukach o zwierzętach. Należy zwrócić uwagę, że powszechnie znanych jest wiele procedur obejmujących badania neurofizjologiczne u ludzi. Metody te zazwyczaj opierają się o bardzo precyzyjne pomiary czaszki człowieka dokonywane w płaszczyznach strzałkowej, wieńcowej i poziomej, które są szczegółowo określone w literaturze i stosowane w praktyce od dziesięcioleci (Jasper, 1958; International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 1961).

Istotne dyskusje na forum międzynarodowym związane są również z liczbą elektrod, która pozwoliłaby zagwarantować najbardziej dokładne przeprowadzenie i interpretację badań elektroencefalograficznych, przy wykorzystaniu możliwie najmniejszej liczby elektrod. Obecny standard stosowany w medycynie człowieka przewiduje technikę montażu 19 elektrod rozmieszczonych na głowie pacjenta w ściśle określony sposób, który w nomenklaturze neurofizjologicznej określa się mianem systemu 10 – 20 (International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 1961). W ostatnich latach liczne ośrodki naukowe, jak również firmy z branży medycznej proponują wdrożenie nowych procedur badawczych i diagnostycznych w zakresie wykorzystania elektroencefalografii w medycynie. W dziedzinie tej znanych jest także wiele sposobów na rozmieszczanie elektrod w obrębie czaszki pacjenta lub też kombinacje tych systemów, służących do odbioru i monitorowania potencjałów pochodzących z centralnego układu

nerwowego, czego dowodzą liczne międzynarodowe patenty na wynalazki oraz rozwiązania technologiczne (DE 10 2008 031 304, 1999; US 6006124, 2008; WO 2010/056947, 2010). Do rzadkości na arenie międzynarodowej należy jednak stosowanie elektroencefalografii w badaniach naukowych lub diagnostyce u zwierząt, szczególnie określaniu poziomu ich dobrostanu czy oceny reakcji stresowej na rozmaite bodźce środowiskowe. Nieliczne są także publikacje obejmujące warianty dotyczące lokalizacji elektrod w analizach EEG (Pellegrino i Sica, 2004; Saito i wsp., 2005).

Stosując w praktyce sporadyczne doniesienia wywodzące się z publikacji oraz wynalazków związanych z neurofizjologicznymi metodami diagnostycznymi wykorzystującymi elektroencefalografię u zwierząt, często napotkać można na istotne niedogodności. Szczególną uwagę należy zwrócić w takich rozwiązaniach na m.in. brak możliwości wykorzystania proponowanych rozwiązań technologicznych w praktyce zwierzęcej, niską dokładność uzyskiwanych wyników, dużą liczbę elektrod (oscylującą od 19 do nawet 128), konieczność zapewnienia zaawansowanych technologicznie parametrów metodycznych w pomieszczeniach badawczych (tj. klatki Faraday'a) czy choćby nieporównywalnie wysokie koszty zastosowania sugerowanych procedur doświadczalnych.

Mając na uwadze przytoczone wyżej okoliczności, celem wynalazku było koncepcyjne opracowanie metodyczno-technologiczne sposobu montażu i rozmieszczenia elektrod, pozwalające na wykorzystanie w praktyce zwierzęcej powszechnie dostępnych urządzeń elektroencefalograficznych do wykrywania potencjałów bioelektrycznych wynikających z aktywności kory mózgowej, w tym możliwości oceny reakcji stresowej u zwierząt

Najważniejszym osiągnięciem opatentowanego wynalazku jest możliwość wykorzystania łącznie 10 elektrod EEG, których bezinwazyjne rozmieszczenie pozwoli zapewnić niezbędną dokładność pomiarową podczas prowadzonych badań naukowych nad biologią stresu lub też standardowych procedur diagnostycznych. Istotne jest jednak, aby osiem elementów pomiarowych pełniło rolę elektrod aktywnych, umiejscowionych w ściśle określonych zastrzeżeniami patentowymi lokalizacjach, oddalonych od siebie o co najmniej 15% szerokości czaszki. Pozostałe dwie elektrody (uziemiająca oraz referencyjna) powinny zostać umieszczone w miejscach o największej obojętności elektrycznej, szczególnie korzystnie w rejonie kości nosowej. Wartym uwagi jest również warunek, że odległość elektrod pomiarowych od elektrody uziemiającej i referencyjnej powinna wynosić co najmniej 30% długości strzałkowej czaszki. Zgodnie z opisem patentowym, niniejszy wynalazek może być wykorzystywany m.in. w badaniach naukowych, analizach behawioralnych zwierząt, jak również rutynowej praktyce lekarsko – weterynaryjnej.

3.3.4. Wnioski

Uzyskane w omawianym cyklu publikacyjnym wyniki upoważniają do przedstawienia następujących wniosków:

1. udowodniono, że czynniki środowiskowe mają bezpośredni wpływ na zdrowie i kondycję zwierząt, natomiast wywoływana reakcja stresowa negatywnie wpływa na poziom dobrostanu, obniżając jego poziom;
2. wykazano że silny stres cieplny (THI ~80), szczególnie w środowisku o niskiej prędkości ruchu powietrza, jest przyczyną hiperwentylacji u owiec, czego następstwem jest zasadowica oddechowa, która może prowadzić do skrajnego wyczerpania tych zwierząt;
3. doświadczalnie potwierdzono, że zwiększenie prędkości ruchu powietrza w pomieszczeniach inwentarskich umożliwia istotne obniżenie poziomu odczuwanego przez zwierzęta stresu cieplnego, pozwalając na redukcję tego niekorzystnego czynnika środowiskowego;
4. zaproponowano przeprowadzenie ewaluacji powszechnie znanego indeksu termowilgotnościowego (THI) wskazując, że $THI \leq 70$ należy interpretować jako strefę obojętności cieplnej u owiec, natomiast wyższe parametry tego wskaźnika stanowią strefę dyskomfortu termiczno-wilgotnościowego ($THI = 75 - 78$) lub wysokiego poziomu stresu, prowadząc w następstwie do skrajnego cierpienia i wyczerpania organizmu ($THI \geq 78$), co potwierdzono w badaniach własnych;
5. w przeprowadzonych analizach neurofizjologicznych odkryto, oceniono i zdefiniowano bioelektryczną aktywność kory mózgowej u owiec oraz bydła w stanie czuwania, przy zachowaniu pełnej świadomości zwierząt;
6. udowodniono możliwość rejestracji aktywności kory mózgowej zwierząt (u owiec i bydła) oraz określania poziomu ich dobrostanu, jak również wybranych stanów stresowych, wykorzystując analizę elektroencefalograficzną (EEG) z zastosowaniem metody stacjonarnej, jak też holterowskiej;
7. wykazano, że dekornizacja cieląt, jako czynnik bólowy i stresogenny, istotnie wpływa na obniżenie poziomu dobrostanu, co jest skorelowane z odpowiedzią fizjologiczną, behawioralną i hematologiczną tych zwierząt, jak również rezultatami badań neurofizjologicznych i termograficznych;
8. zaproponowano eksperymentalnie potwierdzoną metodę badawczą EEG na zwierzętach wraz z sugerowanymi rejonami analitycznymi, które powinny być

uwzględniane w badaniach neurofizjologicznych u owiec i bydła, szczególnie określania występujących u tych gatunków stanów stresowych;

9. wskazano możliwości aplikacyjne badań elektroencefalograficznych, których zastosowanie diagnostyczne w ocenie aktywności kory mózgowej może być nieocenione w praktyce zootechnicznej czy weterynaryjnej lub też dalszych badaniach eksperymentalnych;
10. udowodnione odkrycia neurofizjologiczne doprowadziły do opatentowania wynalazku pozwalającego na wykorzystanie metod encefalograficznych w badaniach naukowych związanych ze stresem i dobrostanem zwierząt, ale także innych procedur diagnostycznych.

3.3.5. Spis literatury

1. Al-Shargie F., Tang T.B., Kiguchi M. 2017. Assessment of mental stress effects on prefrontal cortical activities using canonical correlation analysis: an fNIRS-EEG study. *Biomedical Optics Express* 2583 8, 5.
2. American Electroencephalographic Society. 1994a. Guideline one: minimum technical requirements for performing clinical electroencephalography. *Journal of Clinical Neurophysiology* 11: 2 – 5.
3. American Electroencephalographic Society. 1994b. Guideline fourteen: guideline for recording clinical EEG on digital media. *Journal of Clinical Neurophysiology* 11: 114 – 115.
4. Arnsten A.F.T., Raskind M.A., Taylor F.B., Connor D.F. 2015. The effects of stress exposure on prefrontal cortex: Translating basic research into successful treatments for post-traumatic stress disorder. *Neurobiology of Stress* 1: 89 – 99.
5. Baerends G.P. 1978. Welzijn vanuit de ethologie gezien. [w:] Baerens G.P., Groen J.J., De Groot A.D. (red.) *Over welzijn, criterium, onderzoeksobject, beleidsdoel*. Lochtum Straterus: Deventer, The Netherlands.
6. Ballou M.A., Sutherland M.A., Brooks T.A., Hulbert L.E., Davis B.L., Cobb C.J. 2013. Administration of anesthetic and analgesic prevent the suppression of many leukocyte responses following surgical castration and physical dehorning. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 151: 285 – 293.
7. Bateson M. 2015. Cumulative stress in research animals: Telomere attrition as a biomarker in a welfare context? *Bioessays* 38: 201 – 212.
8. Beery A.K., Kaufer D. 2015. Stress, social behavior, and resilience: Insights from rodents. *Neurobiology of Stress* 1: 116 – 127.
9. Blokhuis H.J. 2008. International cooperation in animal welfare: the Welfare Quality® project. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50 (S10): 1 – 5.
10. Brambell Committee. 1965. Report of the technical committee to enquire into the welfare of animal kept under intensive livestock husbandry systems. Command Report 2836/1965. Her Majesty's Stationery Office, London, UK.
11. Brauer C., Kastner S.B., Schenk H.C., Tunsmeier J., Tipold A. 2011. Electroencephalographic recordings in dogs: Prevention of muscle artifacts and evaluation of two activation techniques in healthy individuals. *Research in Veterinary Sciences* 90: 306 – 311.

12. Braz M., Carreira M., Carolino N., Rodrigues T., Stilwell G. 2012. Effect of rectal or intravenous tramadol on the incidence of pain-related behaviour after disbudding calves with caustic paste. *Applied Animal Behavioural Science* 136: 20 – 25.
13. Broom D.M. 1988. The scientific assessment of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 20: 5 – 19.
14. Caroprese M., Albenzio M., Bruno A., Annicchiarico G., Marino R., Sevi A. 2012. Effects of shade and flaxseed supplementation on the welfare of lactating ewes under high ambient temperatures. *Small Ruminant Research* 102: 177 – 185.
15. Christison G.I., Johnson H.D. 1972. Cortisol turnover in heat stressed cows. *Journal of Animal Science* 53, 1005 – 1010.
16. Cwynar P., Kolacz R., Walerjan P. 2014. Electroencephalographic recordings of physiological activity of the sheep cerebral cortex. *Polish Journal of Veterinary Sciences* 17: 613 – 623.
17. Cwynar P., Kołacz R., Czerski A. 2014. Effect of heat stress on physiological parameters and blood composition in Polish Merino Rams. *Berliner und Münchener tierärztliche Wochenschrift* 127 (5/6): 177 – 182.
18. Cwynar P., Zawadzka A. 2006. The electroencephalography against the background of chosen contemporary methods to verify anatomical structures and functional ability of central nervous system in people and animals. *Acta Scientiarum Polonorum – Seria Med. Vet.* 5: 91 – 106.
19. Daviu N., Bruchas M.R., Moghaddam B., Sandi C., Beyeler A. 2019. Neurobiological links between stress and anxiety. *Neurobiology of Stress* 11: 100191.
20. De Jonge F.H., Goewie G.A. 2000. *In the interest of the Animal: About the Welfare of Animals in Livestock Production.* The Hague Rathenau Institute, Holland.
21. Dopfel D., Zhang N. 2018. Mapping stress networks using functional magnetic resonance imaging in awake animals. *Neurobiology of Stress* 9: 251 – 263.
22. Fadem K.C., Neuronetrix Solutions. 2010. Electrode system. World Intellectual Property Organisation. Patent no. WO 2010/056947.
23. Farm Animal Welfare Council. 1979. *Farm Animal Welfare Council Press Statement*, EU, 05.12.1979.
24. Fischell R.E., North R.B. 1999. Means and method for the placement of brain electrodes. United States Patent no. US 6006124.

25. Fraser D. 2009. Animal behaviour, animal welfare and the scientific study of affect. *Applied Animal Behaviour Science* 118: 108 – 117.
26. Gaskill B.N., Garner J.P. 2017. Stressed out: providing laboratory animals with behavioral control to reduce the physiological effects of stress. *LabAnimal* 46, 4: 142 – 143.
27. Goel N., Calvert J. 2012. Understanding blood gases/acid-base balance. *Paediatric Child Health* 22: 142 – 148.
28. Grandin T. 1997. Assessment of Stress During Handling and Transport. *Journal of Animal Sciences* 75: 249 – 257.
29. Greenbaum J., Nirmalan M. 2005. Acid-base balance: The traditional approach. *Current Anaesthesia & Critical Care* 16: 137 – 142.
30. Hahn G.L. 1997. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Animal Science* 77: 10 – 20.
31. Heinrich A., Duffield T.F., Lissemore K.D., Millman S.T. 2010. The effect of meloxicam on behavior and pain sensitivity of dairy calves following cauterizing dehorning with a local anesthetic. *Journal of Dairy Science* 93: 2450 – 2457.
32. International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. 1961. Ten Twenty Electrode System. *American Journal of EEG Technology* 1: 13 – 19.
33. Janczarek I., Karpiński M. (red.). 2019. *Behavior zwierząt*. Wyd. Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie. Lublin.
34. Jasper H.H. 1958. The ten – twenty electrode system of the International Federation. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 10: 371 – 375.
35. Kadzere C.T., Murphy M.E., Silanikove N., Maltz E. 2002. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Sciences* 77: 59 – 91.
36. Kołacz R., Dobrzański Z. (red.). 2019. *Higiena i dobrostan zwierząt*. Wyd. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław.
37. Kupczyński R., Budny A., Śpitalniak K., Tracz E. 2014. Dehorning of calves – methods of pain and stress alleviation – a review. *Annals of Animal Science* 14: 231 – 243.
38. Lovelock D.F., Deak T. 2018. Neuroendocrine and neuroimmune adaptation to Chronic Escalating Distress (CED): A novel model of chronic stress. *Neurobiology of Stress* 9: 74 – 83.

39. Manteca X., Mainau E., Temple D. 2013. Stress in farm animals: Concept and effect on performance. *Farm Animal Welfare Fact Sheet*, 6/April.
40. McEwen B.S., Nasca C., Gray J.D. 2016. Stress effects on neuronal structure: Hippocampus, amygdala, and prefrontal cortex. *Neuropsychopharmacology* 41 (1), 3 – 23.
41. Pellegrino F. C., Sica R.E. 2004. Canine electroencephalographic recording technique: findings in normal and epileptic dogs. *Clinical Neurophysiology* 115: 477 – 487.
42. Polsky L., von Keyserlingk M.A.G. 2017. Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science* 100: 8645 – 8657.
43. Pryce C.R. 2017. Editorial: Stressors in animals and humans – Practical issues and limitations. *Neurobiology of Stress* 6: 1 – 2.
44. Pryce C.R., Fuchs E. 2017. Chronic psychosocial stressors in adulthood: Studies in mice, rats and tree shrews. *Neurobiology of Stress* 6: 94 – 103.
45. Romeo R.D. 2015. Perspectives on stress resilience and adolescent neurobehavioral function. *Neurobiology of Stress* 1: 128 – 133.
46. Rozek T. 2008. Anordnung und Verfahren zur Messung von Biopotenzialen. Bundesrepublik Deutschland, Deutsches Paten und Markenamt. Patent no. DE 10 2008 031 304.
47. Saito T., Watanabe Y., Nemoto T., Kasuya E., Sakumoto R. 2005. Radiotelemetry recording of electroencephalogram in piglets during rest. *Physiology & Behavior* 84: 725 – 731.
48. Sevi A., Annicchiarico G., Albenzio M., Taibi L., Muscio A., Dell'Aquila S. 2001. Effects of Solar Radiation and Feeding Time on Behavior, Immune Response and Production of Lactating Ewes Under High Ambient Temperature. *Journal of Dairy Science* 84: 629 – 640.
49. Silanikove N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Sciences* 67: 1 – 18.
50. Soroko M., Davies – Morel M.C.G. 2016. *Equine Thermography in Practice*, CABI, UK and US. ISBN 13: 9781780647876; Library of Congress: 201693522.
51. Stewart M., Stookey J.M., Stafford K.J., Tucker C.B., Rogers A.R., Dowling S.K. 2009. Effects of local anesthetic and a non-steroidal anti-inflammatory drug on pain responses of dairy calves to hot-iron dehorning. *Journal of Dairy Science* 92: 1512 – 1519.

52. Stewart M., Verkerk G.A., Stafford K.J., Schaefer A.L., Webster J.R. 2010. Noninvasive assessment of autonomic activity for evaluation of pain in calves, using surgical castration as a model. *Journal of Dairy Science* 93: 3602 – 3609.
53. Swaisgood R.R. 2007. Current status and future directions of applied behavioral research for animal welfare and conservation. *Applied Animal Behaviour Science* 102: 139 – 162.
54. Szücs E., Jezierski T., Kaleta T. 2007. Farm animal welfare and society – consumers' perceptions [w:] Sossidou E., Szücs E. (red.) *Farm Animal Welfare, Environment & Food Quality Interaction Studies*. Animal Research Institute, National Agricultural Research Foundation, Thesaloniki.
55. Taylor R.E. 1992. Adaptation to the environment. [w] *Scientific Farm Animal Production*, Macmillan Publishing Company, New York, USA, s. 326–332.
56. Vickers K.J., Niel L., Kiehlbauch L.M., Weary D.M. 2005. Calf response to caustic paste and hot iron dehorning using sedation with and without local anesthetic. *Journal of Dairy Science* 88: 1454 – 1459.
57. Waran N.K., Cuddeford D. 1995. Effects of loading and transport on the heart rate and behaviour of horses. *Applied Animal Behaviour Science* 43: 71 – 81.
58. Wijffels Commission. 2001. *Future for Livestock Production. Agenda for a Redesign of the Sector*. Report of the Commission Wijffels. The Hague, Holland.
59. Winnicka A. 2015. *Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii*. Wyd. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego. Warszawa.
60. Wrzosek M., Nicpon J., Bergamasco L., Sammartano F., Cizinauskas S., Jaggy A. 2009. Visual and quantitative electroencephalographic analysis of healthy young and adult cats under medetomidine sedation. *Veterinary Journal* 180: 221 – 230.

4. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej

4.1. Uniwersytet Kolumbii Brytyjskiej (Kanada)

Współpraca z Uniwersytetem Kolumbii Brytyjskiej (wł. *University of British Columbia*; Vancouver Kanada) została zapoczątkowana w 2016 roku. Wtedy też zostałem laureatem prestiżowego stypendium naukowego Fundacji Dekaban (Zał. 4.35. oraz 4.36.), co pozwoliło na zrealizowanie semestralnego wyjazdu studyjnego oraz podjęcie pracy badawczo – naukowej na stanowisku *Visiting Associate Professor* w strukturze Zespołu ds. Dobrostanu Zwierząt (wł. *Animal Welfare Program*) na Wydziale Nauk o Ziemi i Żywnienia (wł. *Faculty of Land and Food Systems*) pod merytoryczną opieką Pani Prof. Dr. Mariny von Keyserlingk. Pobyt na Uniwersytecie Kolumbii Brytyjskiej pozwolił także na zwiększenie mojego doświadczenia oraz potencjału dydaktycznego i naukowego, jak również przyczynił się do nawiązania stałych, trwających do dnia dzisiejszego, kontaktów z pracownikami tej Uczelni.

Obecność w kanadyjskiej jednostce uniwersyteckiej umożliwiła mi aktywność związaną z poznaniem innowacyjnych koncepcji w realizacji działalności dydaktyczno – naukowej obejmujących tematykę dobrostanu, zdrowia oraz kondycji osobniczej zwierząt, jak też teoretycznymi i praktycznymi metodami oceny tych parametrów. Miałem także możliwość analizowania warunków środowiskowych w pomieszczeniach inwentarskich należących do Uczelni, jak również prywatnych hodowców. Ponadto uczestniczyłem w obserwacjach mechanizmów zachowań zwierząt gospodarskich oraz dzikich. Wielokrotnie wizytowałem też Centrum Ratowania Ssaków Morskich w Vancouver (wł. *Vancouver Aquarium Marine Mammal Rescue Centre*), które jako organizacja pożytku publicznego realizuje liczne wyzwania związane z programami ratowania gatunków ssaków morskich oraz pełni funkcję głównego ośrodka rehabilitacyjnego dla rodziny płetwonogich na terytorium Kolumbii Brytyjskiej. Brałem także czynny udział w wyjazdach studyjnych na fermę bydła mlecznego należącą do Uczelni (wł. *UBC Dairy Education and Research Centre*) w Agassiz, jak również wizytowałem naukowo – doświadczalne centrum medycyny (wł. *Centre for Comparative Medicine*) oraz jednostkę nadzorującą procedury wykonywania badań naukowych na zwierzętach (wł. *UBC Animal Care and Use Program*). Aktywnie uczestniczyłem także w realizowanej przez *Animal Welfare Program* działalności

dydaktycznej, w tym kursach „Zwierzę w społeczeństwie” (wł. „*Animal in Society*”) oraz „Metody badawcze w biologii zwierząt” (wł. „*Research Methods in Applied Animal Biology*”). Moją aktywność dydaktyczno – naukową potwierdzono także w dokumencie sporządzonym przez Panią Prof. Dr. Christine Scaman – Dziekana Faculty of Land and Food Systems oraz Panią Prof. Dr. Marinę von Keyserlingk (Zał. 4.37.). Otrzymałem także dyplom uczestnictwa w pracach zespołu Animal Welfare Program (Zał. 4.38.)

Wymiernym efektem realizowanej aktywności naukowej na University of British Columbia była także współpraca naukowo – publikacyjna, której jednym z rezultatów było opublikowanie artykułu dotyczącego afrykańskiego pomoru świń (wł. *African Swine Fever; ASF*) w jednym z najbardziej prestiżowych czasopism naukowych, który na swoich łamach podejmuje tematykę istotnych na świecie chorób zwierząt – Viruses (IF = 3,811):

Cwynar P., Stojkov J., Właźlak K. 2019. African Swine Fever Status in Europe. *Viruses* – Basel, Vol. 11, nr 4, s. 1 – 17; DOI: 10.3390/v11040310; ISSN 1999-4915. (Zał. 4.11.)

Wspomniana publikacja obejmuje swoim zakresem etiologię, przebieg oraz konsekwencje występowania wysoce zakaźnej choroby wirusowej, która szczególnie w ostatnich latach zagraża zdrowiu i życiu europejskich oraz azjatyckich świń, jak też gospodarczemu funkcjonowaniu ferm trzody chlewnej. Zwrócono także uwagę na problem rozprzestrzeniania się choroby ASF poprzez transmisję czynnika zakaźnego przez dziko żyjących przedstawicieli rodziny świniowatych – dzików euroazjatyckich (łac. *Sus scrofa*). Głównym celem pracy było określenie możliwości rozprzestrzeniania się wirusa ASF, w tym możliwości osiągnięcia przez ten drobnoustrój wymiaru pandemicznego, a wnioskowanie to oparto na historycznie występujących ogniskach tej choroby w Europie Zachodniej w latach 1960 – 1995, wraz z przeprowadzeniem gruntownej interpretacji zasięgu epidemii w krajach Europy Środkowej i Wschodniej w latach 2007 – 2018. Ostatecznie wskazano potencjalne źródła infekcji, możliwy jej zasięg oraz potencjalny okres występowania. Określono wyzwania i perspektywy związane z przebiegiem choroby w zagrożonych regionach, ze szczególnym uwzględnieniem Polski.

4.2. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (Włochy)

Przejawiane przeze mnie formy aktywności naukowej związane są również z działalnością na rzecz Polski oraz Unii Europejskiej. Począwszy od 2016 roku, z nominacji Głównego Inspektora Sanitarnego (Zał. 4.12.) oraz Polskiego Przedstawicielstwa w Forum Doradczym Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (wł. *European Food Safety Authority, EFSA*; Parma, Włochy) pełnię funkcję krajowego eksperta w pracach Sekcji ds. Zdrowia i Dobrostanu Zwierząt (wł. *Animal Health and Animal Welfare Network; AHAW*). Realizowane przeze mnie obowiązki obejmują reprezentowanie Rzeczypospolitej Polskiej na arenie międzynarodowej, w szczególności w sprawach związanych z działalnością Urzędu oraz zakresem realizowanych w Polsce praktyk, a także stanowisk legislacyjnych dotyczących szeroko pojętego dobrostanu i zdrowia zwierząt. Współpraca zespołu *Animal Health and Animal Welfare Network*, którego jestem członkiem dotyczy także działań zmierzających do ograniczenia międzynarodowej transmisji chorób zwierzęcych na terenie Unii Europejskiej. Dotychczasowa aktywność realizowana przeze mnie w EFSA, we współpracy z polskimi instytucjami rządowymi i jednostkami naukowymi, dotyczyła opiniowania zajmowanych stanowisk Rządu RP w istotnych przyrodniczo, gospodarczo, społecznie i legislacyjnie sprawach prezentowanych na arenie międzynarodowej. Wymiernym przykładem mojej aktywności w tym zakresie jest udział w pracach Panelu Dobrostanu Zwierząt (wł. *Panel of Animal Welfare*), Panelu Zdrowia Zwierząt (wł. *Panel on Animal Health*) oraz tzw. Grupy Roboczej SIGMA (wł. *Working Group on SIGMA*). Ponadto, moja działalność obejmowała m.in. opiniowanie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie przejrzystości i zrównoważonego charakteru unijnej oceny ryzyka w łańcuchu żywnościowym, zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 178/2002 (w sprawie ogólnego prawa żywnościowego), dyrektywę 2001/18/WE (w sprawie zamierzonego uwalniania do środowiska organizmów zmodyfikowanych genetycznie), rozporządzenie (WE) nr 1829/2003 (w sprawie genetycznie zmodyfikowanej żywności i paszy), rozporządzenie (WE) nr 1831/2003 (w sprawie dodatków stosowanych w żywieniu zwierząt), rozporządzenie (WE) nr 2065/2003 (w sprawie środków aromatyzujących dymu wędzarniczego), rozporządzenie (WE) nr 1935/2004 (w sprawie materiałów przeznaczonych do kontaktu z żywnością), rozporządzenie (WE) nr 1331/2008 (w sprawie jednolitej procedury wydawania zezwoleń na stosowanie dodatków do żywności, enzymów spożywczych i środków aromatyzujących), rozporządzenie (WE) nr 1107/2009 (w sprawie środków ochrony roślin) oraz rozporządzenie (UE) 2015/2283 (w sprawie nowej żywności). Miałem jednocześnie zaszczyt opiniować skutki regulacji prawnej projektu stanowiska Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11.05.2018r. (ekspertyza z dnia 17.06.2018r.), przygotowanego w związku z Art. 7 Ustawy z dnia 8 października 2010r. o współpracy Rady Ministrów z Sejmem i Senatem w sprawach

związanych z członkostwem Rzeczypospolitej Polskiej w Unii Europejskiej (Dz. U. 2010, Nr 213, poz. 1395).

Istotną aktywnością naukową związaną z moją pracą w Sekcji ds. Zdrowia i Dobrostanu Zwierząt w EFSA jest także udział w pracach kolegów eksperckich, które opracowują zróżnicowane w swej tematyce raporty z prowadzonej działalności badawczej. Wymiernym efektem tej pracy są publikacje zespołowe ukazujące się w oficjalnym czasopiśmie Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (wł. *EFSA Journal*). Jako członek sekcji AHAW EFSA oraz tzw. „Working Group on SIGMA” jestem współtwórcą sześciu publikacji, w tym:

1. EFSA (European Food Safety Authority). 2018. SIGMA – A comprehensive animal disease data collection approach. EFSA Supporting publication EN – 1428: 1 – 7. ISSN: 2397 – 8325. DOI: 10.2903/sp.efsa.2018.EN-1428. (Zał. 4.13. oraz 4.14.)
2. EFSA (European Food Safety Authority). 2018. Identification of elements for risk assessment related to on-farm killing. EFSA Supporting publication EN – 1453: 1 – 32. ISSN: 2397 – 8325. DOI: 10.2903/sp.efsa.2018.EN-1453. (Zał. 4.15. oraz 4.16.)
3. EFSA (European Food Safety Authority), Zancanaro G., Antoniou S.E., Bedriova M., Boelaert F., Gonzales Rojas J., Monguidi M., Roberts H., Saxmose Nielsen S., Thulke H.H. 2019. Scientific report on the SIGMA Animal Disease Data Model: A comprehensive approach for the collection of standardised data on animal diseases. *EFSA Journal* 17 (1): 5556, 1 – 60. ISSN: 1831 – 4732. DOI: org/10.2903/j.efsa.2019.5556. (Zał. 4.17. oraz 4.18.)
4. EFSA (European Food Safety Authority). 2019. Data sources on Animals diseases: Country Card of Poland. EFSA supporting publication EN – 1550: 1 – 10. ISSN: 2397 – 8325. DOI: 10.2903/sp.efsa.2019.EN-1550. (Zał. 4.19. oraz 4.20.)
5. EFSA (European Food Safety Authority). 2019. Hazard identification for pigs at slaughter and during on-farm killing. EFSA Supporting publication EN – 1684: 1 – 10. ISSN: 2397 – 8325. DOI: 10.2903/sp.efsa.2019.EN-1684. (Zał. 4.21. oraz 4.22.)
6. EFSA (European Food Safety Authority). 2019. SIGMA: a viable approach to optimise data collections on animal diseases and animal populations – Report of the 16th Animal Health and Welfare Network meeting. EFSA Supporting publication EN – 1711: 1 – 19. ISSN: 2397 – 8325. DOI: 10.2903/sp.efsa.2019. EN-1711. (Zał. 4.23. oraz 4.24.)

4.3. ICF International (Wielka Brytania)

Realizowana przeze mnie aktywność naukowa na arenie międzynarodowej obejmuje także kontakty z otoczeniem społeczno – gospodarczym. Stąd też, począwszy od 2016 roku nawiązałem współpracę z IFC Consulting Services, wchodzącą w skład ICF International (wł. *Inner City Fund*; Londyn, Wielka Brytania). ICF International jest jednostką badawczo-technologiczną, która oferuje usługi konsultingowe o zasięgu globalnym, realizując także świadczenia na rzecz międzynarodowych instytucji. W związku z zapotrzebowaniem Dyrekcji Generalnej ds. Zdrowia i Bezpieczeństwa Żywności (wł. *Directorate-General for Health and Food Safety; DG SANTE*) Komisji Europejskiej, ICF International był odpowiedzialny za wykonanie raportu pt. „Przygotowanie najlepszych praktyk w zakresie ochrony zwierząt podczas ich uśmiercania” (wł. *Preparation of best practices on the protection of animals at the time of killing*). Wiodącym zadaniem tego opracowania było sporządzenie międzynarodowego studium, którego celem była analiza i ocena skutków regulacji Rozporządzenia Rady (WE) nr 1099/2009 z dnia 24 września 2009r. w sprawie ochrony zwierząt podczas ich uśmiercania (OJ L 303, 18.11.2009, p. 1 – 30). Przedmiotem raportu była również możliwość zaproponowania rozwiązań technologicznych pozwalających na wykorzystanie najlepszych praktyk w zakresie ochrony zwierząt podczas ich ogłuszania i uboju, jak też zaprojektowanie szczegółowych standardowych procedur operacyjnych dla przemysłu mięsnego, koncernów ubojowych oraz małych rzeźni, uwzględniając ubój tradycyjny (z ogłuszaniem), a także religijny (bez ogłuszania). Z uwagi na szeroki tematycznie zakres przytoczonego aktu prawnego, we współpracy z instytucjami państwowymi oraz sektorem prywatnym, analizie oraz ocenie podlegały wszystkie procedury ubojowe realizowane w krajach członkowskich Unii Europejskiej wśród zwierząt koniowatych, bydła, trzody chlewnej, małych przeżuwaczy (w tym owiec i kóz), drobiu (w tym: kurcząt i indyków, a także kaczek i gęsi) oraz królików. W celu sporządzenia omawianego opracowania, ICF International wyłonił międzynarodową grupę ekspertów pochodzących z krajów członkowskich Unii Europejskiej. W ramach utworzonego międzynarodowego konsorcjum, jako jedyny polski ekspert byłem odpowiedzialny za realizację wszystkich wymienionych wyżej aspektów oczekiwanych przez DG SANTE na terytorium Polski.

Wymiernym efektem omówionej wyżej współpracy z jednostkami naukowymi wchodzącymi w skład międzynarodowego konsorcjum zrzeszonego pod egidą ICF International było opracowanie dla Komisji Europejskiej oczekiwanych zagadnień tematycznych (zgodnie z zamówieniem o sygn. SANTE/2016/G2/SI2.735798), w tym raportu ogólnego (Zał. 4.25. oraz 4.26.) oraz raportu szczegółowego (Zał. 4.27. oraz 4.28.).

5. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę

5.1. Osiągnięcia dydaktyczne

Realizowana na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu działalność dydaktyczna, jako nauczyciela akademickiego zatrudnionego na stanowisku adiunkta badawczo-dydaktycznego w Katedrze Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt, stanowi szczególnie istotny aspekt mojej pracy zawodowej. Prowadzone przeze mnie zajęcia odbywały się dotychczas na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt, Wydziale Medycyny Weterynaryjnej oraz na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji.

Wykaz realizowanych przeze mnie przedmiotów na poszczególnych wydziałach oraz kierunkach studiów jest następujący:

I. Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, kierunek Zootechnika

1. ***Biologia i gospodarowanie zwierzyną łowną*** – obligatoryjny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia (tryb stacjonarny);
2. ***Bioterroryzm*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb niestacjonarny);
3. ***Bioterroryzm*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny);
4. ***Dobrostan zwierząt w ogrodach zoologicznych*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny);
5. ***Higiena i dobrostan zwierząt*** – przedmiot obligatoryjny realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb stacjonarny);
6. ***Higiena i dobrostan zwierząt*** – przedmiot obligatoryjny realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb niestacjonarny);

7. ***Prawne aspekty chowu zwierząt*** – obligatoryjny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb niestacjonarny);
8. ***Prawo w hodowli zwierząt*** – obligatoryjny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny);
9. ***Seminarium dyplomowe magisterskie*** – przedmiot autorski realizowany w formie indywidualnych konsultacji z dyplomantami, będącymi studentami studiów II stopnia; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb stacjonarny)
10. ***Seminarium dyplomowe magisterskie*** – przedmiot autorski realizowany w formie indywidualnych konsultacji z dyplomantami, będącymi studentami studiów II stopnia; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb niestacjonarny);
11. ***Animal Production Internship*** – autorski przedmiot obligatoryjny prowadzony w języku angielskim dla studentów w grupach English Division (studiów polsko – chińskich), realizowany w formie zajęć terenowych (tryb stacjonarny);
12. ***Animal Welfare in Zoological Gardens*** – autorski przedmiot fakultatywny prowadzony w języku angielskim dla studentów w grupach English Division (studiów polsko – chińskich), realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych (tryb stacjonarny);
13. ***Bioethics*** – autorski przedmiot fakultatywny prowadzony w języku angielskim dla studentów w grupach English Division (studiów polsko – chińskich), realizowany w formie wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych (tryb stacjonarny);
14. ***Diploma Seminar*** – autorski przedmiot obligatoryjny prowadzony w języku angielskim dla studentów studiów II stopnia w grupach English Division (studiów polsko – chińskich), realizowany w formie wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb stacjonarny).

II. Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, kierunek Biologia

1. ***Bezpieczeństwo naturalne i cywilizacyjne*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia (tryb stacjonarny);
2. ***Biologia i gospodarowanie zwierzyną łowną*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia (tryb stacjonarny);
3. ***Metody badania wypadków i katastrof*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny).
4. ***Neurobiologia*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć praktycznych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny);
5. ***Zwierzęta ogrodów zoologicznych*** – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb stacjonarny)
6. ***Animals in Zoological Gardens*** – autorski przedmiot fakultatywny prowadzony w języku angielskim dla studentów w grupach English Division, realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych (tryb stacjonarny);
7. ***Bioethics*** – autorski przedmiot fakultatywny prowadzony w języku angielskim dla studentów w grupach English Division, realizowany w formie wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych (tryb stacjonarny);
8. ***Master's Seminar*** – autorski przedmiot obligatoryjny prowadzony w języku angielskim dla studentów studiów II stopnia w grupach English Division, realizowany w formie wykładów oraz ćwiczeń audytoryjnych; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb stacjonarny);
9. ***Neurobiology*** – autorski przedmiot fakultatywny prowadzony w języku angielskim dla studentów grup English Division, realizowany w formie zajęć terenowych (tryb stacjonarny).

III. Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, kierunek Biologia człowieka

1. *Neurobiologia* – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć praktycznych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny);
2. *Bioterroryzm* – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny);
3. *Metody badania wypadków i katastrof* – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów II stopnia (tryb stacjonarny).

IV. Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt, kierunek Bezpieczeństwo żywności

1. *Bezpieczeństwo żywności w gospodarce łowieckiej* – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia (tryb stacjonarny);
2. *Bezpieczeństwo naturalne i cywilizacyjne* – fakultatywny przedmiot autorski realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia (tryb stacjonarny).

V. Wydział Medycyny Weterynaryjnej

1. *Higiena i dobrostan zwierząt* – przedmiot obligatoryjny realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb stacjonarny);
2. *Higiena i dobrostan zwierząt* – przedmiot obligatoryjny realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb niestacjonarny);
3. *Animal Hygiene and Welfare* – autorski przedmiot obligatoryjny prowadzony w języku angielskim dla studentów grup English Division oraz studentów Programu Erasmus, realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych (tryb stacjonarny).

VI. Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji, Inżynieria bezpieczeństwa

1. *Bezpieczeństwo produkcji surowców pochodzenia zwierzęcego* – przedmiot obligatoryjny realizowany w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych oraz zajęć terenowych dla studentów studiów I stopnia; przedmiot współprowadzony z innymi nauczycielami akademickimi (tryb stacjonarny).

Realizuję także zajęcia indywidualne lub grupowe dla studentów zagranicznych przebywających na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu w ramach programów stypendialnych (tj. Program Erasmus) z następujących przedmiotów: „Animal hygiene and welfare”, „Animal prevention and welfare”, „Animal welfare in zoological garden”, „Animals in zoological garden”, „Bioethics”, „Biology and management of wild animals”, „Bioterrorism”, „Diploma seminar”, „Natural and civilizational security”, „Neurobiology”, „Veterinary prevention”.

Jestem także wykładowcą na studiach podyplomowych „Dobra praktyka produkcyjna i higieniczna oraz audytowanie systemów jakości zdrowotnej żywności”, organizowanych przez Katedrę Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Konsumenta na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Prowadzę również wykłady na studiach specjalizacyjnych „Rozród Zwierząt”, organizowanych przez Katedrę Rozrodu z Kliniką Zwierząt Gospodarskich na Wydziale Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Byłem promotorem łącznie **58 prac dyplomowych**, w tym 39 prac inżynierskich oraz 19 prac magisterskich realizowanych na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w ramach prowadzonych kierunków Zootechnika, Biologia oraz Bezpieczeństwo żywności. Funkcję recenzenta prac dyplomowych pełniłem łącznie w **49 postępowaniach**, w tym w 3 pracach licencjackich, 28 pracach inżynierskich oraz w 18 pracach magisterskich. Aktualnie opieką promotorską objąłem kolejnych 4 dyplomantów. Ponadto, byłem członkiem komisji egzaminacyjnych łącznie w **76 egzaminach dyplomowych**.

Obecnie jestem promotorem pomocniczym w dwóch otwartych przewodach doktorskich oraz opiekunem merytorycznym jednego nieotwartego przewodu doktorskiego.

W latach 2007 – 2009 pełniłem także funkcję opiekuna Studenckiego Koła Naukowego „Zoohigieny”.

Całokształt mojej dotychczasowej działalności dydaktycznej został również uhonorowany przyznaniem nagrody indywidualnej I stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za osiągnięcia dydaktyczne, w szczególności za wyróżniające się autorstwo nowatorskich przedmiotów oraz uzyskiwanie wysokiej oceny za prowadzone zajęcia w ankiecie studenckiej na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

5.2. Osiągnięcia organizacyjne

Realizowana przeze mnie działalność o charakterze organizacyjnym jest wieloaspektowa, obejmując liczne obowiązki pełnione na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt oraz w strukturach macierzystej Uczelni. Od chwili zatrudnienia na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu pełniłem lub pełnię następujące funkcje:

- pełnomocnik Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu ds. współpracy z Ośrodkiem Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej w Lubaniu (od 2010);
- pełnomocnik Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu ds. związanych z określaniem i likwidacją szkód łowieckich na terenach Uczelni (od 2019);
- pełnomocnik Dziekana Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu ds. praktyk studenckich na kierunku Zootechnika, Animal production management – Chinese and European circumstances (od 2018);
- członek Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (przedstawiciel adiunktów; 2012 – 2019);
- członek Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (przedstawiciel adiunktów; od 2019);
- członek Komisji Skrutacyjnej przy Radzie Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (od 2019);
- członek Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (2011 – 2017);
- przewodniczący Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (od 2018);
- członek Uczelnianej Komisji Rekrutacyjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (od 2019);
- przewodniczący Rady Programowej ds. kierunku Zootechnika Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (2018 – 2019);
- członek Rady Programowej ds. kierunku Zootechnika Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (od 2019);
- przewodniczący Kierunkowej Komisji Wydziałowej ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia dla kierunku Bezpieczeństwo żywności Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (od 2017);
- przewodniczący Wydziałowego Zespołu ds. Ankietyzacji Studentów na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt UPWr (2013 – 2015);

- członek Uczelnianego Kolegium Elektorów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (przedstawiciel adiunktów; kadencja 2016 – 2020);
- członek Wydziałowego Kolegium Elektorów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (przedstawiciel adiunktów; kadencja 2016 – 2020);
- członek Wydziałowego Kolegium Elektorów Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (przedstawiciel adiunktów; kadencja 2011 – 2015);
- opiekun roczników studenckich (wielokrotnie, w tym m.in. na kierunku Zootechnika, Bezpieczeństwo żywności, Animal production management – Chinese and European circumstances, studia z podwójnym dyplomowaniem).

Członkostwo w krajowych i międzynarodowych organizacjach naukowych:

- Stowarzyszenie Chemików Wojskowych RP (od 2009)
– członek Zarządu Głównego;
- Polskie Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych (od 2011)
– sekretarz Sekcji Dobrostanu zwierząt oraz członek zwyczajny;
- Polskie Towarzystwo Neurofizjologii Klinicznej (od 2011)
– członek zwyczajny;
- International Society for Animal Hygiene (od 2011)
– członek zwyczajny.

Członkostwo w komitetach naukowych, organizacyjnych i redakcyjnych:

- członek komitetu organizacyjnego i/lub sekretarz cyklicznych konferencji „Etyczne i prawne aspekty ochrony dobrostanu zwierząt” (2007 – 2017, Wrocław);
- członek komitetu organizacyjnego Obchodów 60-lecia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu (Wrocław, 2011);
- członek komitetu organizacyjnego XIV Kongresu Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych (Wrocław, 2012);
- v-ce przewodniczący komitetu organizacyjnego konferencji „Biotechnologiczne i chemiczne aspekty higieny zwierząt i środowiska – Higiena zwierząt wczoraj, dziś i jutro”, połączonej z Jubileuszem 45-lecia pracy naukowo-dydaktycznej prof. dra hab. Zbigniewa Dobrzańskiego (Wrocław, 2016);
- członek komitetu organizacyjnego konferencji „Biomechanika ruchu konia” (Wrocław, 2017);

- członek komitetu naukowego i przewodniczący sesji podczas kongresu „Computational vision and medical image processing – VipIMAGE 2017” (Porto, Portugalia, 2017);
- członek komitetu organizacyjnego konferencji „Biomechanika ruchu konia – II edycja” (Wrocław, 2018);
- członek komitetu organizacyjnego konferencji „Ocena i dalsze postępowanie w przypadku kulawizn u koni” (Wrocław, 2018);
- członek komitetu naukowego i przewodniczący sesji podczas konferencji „Congress of the European Association of Thermology” (National Physical Laboratory, Londyn – Teddington, Wielka Brytania, 2018);
- członek komitetu organizacyjnego konferencji „Zastosowanie biotechnologii w zootechnice i profilaktyce zwierząt”, połączonej z Jubileuszem 45-lecia pracy naukowo-dydaktycznej prof. dra hab. Witolda Janeczka (Wrocław, 2018);
- członek komitetu organizacyjnego i przewodniczący sesji podczas konferencji „XIX International Congress of ISAH” (Wrocław, 2019).

Działalność w kolegiach redakcyjnych:

- Chemik (czasopismo wojskowe) – członek kolegium redakcyjnego (2011 – 2015);
- Veterinary and Animal Science – Editorial Manager (od 2020).

Działalność recenzencka obejmuje łącznie 39 recenzji dla następujących czasopism:

- Animal Welfare (IF_{5 year} = 1,575) – 2 artykuły
- Journal of Thermal Biology (IF_{5 year} = 2,290) – 8 artykułów
- Livestock Science (IF_{5 year} = 1,747) – 1 artykuł
- Pathogens (IF_{5 year} = 3,405) – 1 artykuł
- Small Ruminant Research (IF_{5 year} = 1,351) – 5 artykułów
- Vaccines (IF_{5 year} = 4,760) – 3 artykuły
- Veterinary Sciences (IF_{5 year} = 1,340) – 1 artykuł
- Viruses (IF_{5 year} = 3,811) – 1 artykuł
- Veterinary World (IF_{5 year} = brak) – 7 artykułów
- Tropical Medicine and Infectious Disease (IF_{5 year} = brak) – 1 artykuł
- Proceedings of International XIX Congress of ISAH (IF_{5 year} = brak) – 9 artykułów

Za swoją działalnością organizacyjną świadczoną na rzecz Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, ale także otoczenia społeczno – gospodarczego otrzymałem wiele nagród i odznaczeń, w tym m.in.:

- zostałem uhonorowany nagrodą zespołową II stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za osiągnięcia organizacyjne, a w szczególności za zaangażowanie w organizację konferencji naukowych nt. „Etyczne i prawne aspekty ochrony dobrostanu zwierząt” (nagroda zespołowa z prof. dr hab. Witoldem Janeczkiem);
- otrzymałem dyplom uznania Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za pełnione funkcje oraz działalność organizacyjną podczas Obchodów 60-lecia Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu;
- otrzymałem dyplom uznania i podziękowania Dziekana Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za współorganizację XIV Kongresu Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych;
- otrzymałem dyplom uznania i podziękowania Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za zaangażowanie w proces zaspokajania roszczeń finansowych związanych z likwidacją szkód łowieckich na terenach należących do Uczelni;
- otrzymałem dyplom i podziękowania od Komendanta Ośrodka Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej w Lubaniu za dotychczasową współpracę.

5.3. Osiągnięcia popularyzatorskie

Działalność popularyzatorska, którą realizuję od momentu zatrudnienia na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu jest wielopłaszczyznowa, dotycząc zasadniczo promowania nauki oraz możliwości jej zastosowania w otoczeniu społeczno-gospodarczym Uczelni. Moja aktywność obejmowała m.in. następujące przedsięwzięcia:

- sekretarz II Lokalnej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach przy Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (2006 – 2008);
- członek Lokalnej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach we Wrocławiu przy Instytucie Immunologii i Terapii Doświadczalnej PAN we Wrocławiu (2016 – 2019);
- ekspert Krajowej Komisji Etycznej ds. Doświadczeń na Zwierzętach do udziału w kontrolach prowadzonych przez powiatowych lekarzy weterynarii (2016 – 2020);
- ekspert i przedstawiciel krajowy w Sekcji ds. Zdrowia i Dobrostanu Zwierząt (*Animal Health and Animal Welfare Network*) Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności (*European Food Safety Authority*), Parma, Włochy (od 2016);
- członek Stowarzyszenia Chemików Wojskowych RP (od 2009), w tym członek Zarządu Głównego;
- członek Komisji Szkoleniowej przy Zarządzie Okręgowym Polskiego Związku Łowieckiego we Wrocławiu (od 2017).

Od 2010 roku jako pełnomocnik Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu mam zaszczyt realizować także współpracę dydaktyczno-naukową z Ośrodkiem Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej w Lubaniu. Moje praktyczne osiągnięcia popularyzatorskie dotyczą również rozwiązań i propozycji projektowo-technologicznych, które w zrealizowanej pod moją opieką pracy magisterskiej „Studium nad warunkami utrzymania psów służbowych w formacjach mundurowych oraz możliwość ich korzystnego modelowania na przykładzie OSS SG w Lubaniu” (praca o charakterze niejawnym) wdrożono do systemu utrzymania psów w jednej z państwowych formacji mundurowych.

W 2015 roku organizowałem zajęcia dla dzieci szkół podstawowych dotyczące realizowanej w Polsce gospodarki łowieckiej, będąc jednocześnie wykładowcą i prelegentem w filmach szkoleniowych Fundacji „Uniwersytet Dzieci”.

Wymiernym efektem popularyzacji nauki w latach 2016 – 2017 był także zrealizowany na zlecenie Komisji Europejskiej projekt „*Preparation of best practices on the protection of animals at the time of killing*” (SANTE/2016/G2/SI2.735798), którego byłem kierownikiem i wykonawcą w Polsce. Tematyka tego przedsięwzięcia obejmowała analizę, weryfikację i ocenę skutków regulacji Rozporządzenia Rady (WE) nr 1099/2009 z dnia 24 września 2009r. w sprawie ochrony zwierząt podczas ich uśmiercania (OJ L 303, 18.11.2009, p. 1 – 30), co szczegółowo omówiono w pkt. 4.3.

Od 2017 roku pełnię funkcję Wydziałowego Koordynatora Dolnośląskiego Festiwalu Nauki, za co byłem trzykrotnie nagradzany dyplomami Uczelnianego Koordynatora DFN oraz Dolnośląskiego Koordynatora DFN.

W 2017 roku, w ramach popularyzacji nauki, kierowałem projektem pt. „Organizacja zadań edukacyjno-szkoleniowych w zakresie ekologii i prowadzonej gospodarki łowieckiej” współfinansowanym ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu. Aktywnie uczestniczyłem także w tym przedsięwzięciu jako wykładowca, przeprowadzając prelekcje przyrodnicze dla szkół podstawowych, gimnazjalnych oraz szkół średnich w Ośrodku Badań Środowiska Leśnego i Hodowli Zwierząt Łownych Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu w Złotówku.

W latach 2017 – 2019, wspólnie z Karkonoskim Parkiem Narodowym, zrealizowałem także proekologiczny projekt „Ocena preferencji siedliskowej jelenia szlachetnego (łac. *Cervus elaphus*) oraz jego wpływu na odnowienia naturalne w Karkonoskim Parku Narodowym”.

W 2018 roku zostałem uhonorowany przyznaniem nagrody zespołowej III stopnia Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za osiągnięcia organizacyjne, a w szczególności za organizację i realizację programu Dolnośląskiego Festiwalu Nauki na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt UPWr (nagroda zespołowa wspólna z A. Burek, E. Kowalską, E. Popielą, J. Rosenberger, K. Pogodą-Sewerniak, M. Felską, M. Chrzanowską, M. Lasoń, M. Janczak, A. Woźnicą, D. Łupickim, M. Kowalcze-Łupicką, R. Bodkowskim).

W 2019 roku zostałem również uhonorowany przez Komendanta Ośrodka Szkoleń Specjalistycznych Straży Granicznej w Lubaniu odznaką Straży Granicznej w podziękowaniu za zaangażowanie w działalność na rzecz ośrodka szkoleniowego oraz w dowód uznania za wspieranie działań statutowych tej formacji mundurowej.

W 2020 roku mam także zaplanowane wykłady związane z realizowaną w Polsce gospodarką łowiecką oraz ubojem zwierząt, które odbędą się na Uniwersytecie Otwartym Trzeciego Wieku, funkcjonującym przy Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu.


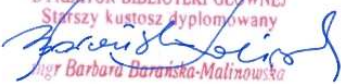

Popularyzację nauki (po uzyskaniu stopnia naukowego doktora) rozwijam również pełniąc funkcję (stałego) biegłego sądowego w dziedzinie Zootechniki (specjalizacja: hodowla i dobrostan zwierząt, technologie i warunki utrzymania zwierząt oraz gospodarka łowiecka) oraz w dziedzinie Medycyny weterynaryjnej (specjalizacja: dobrostan, higiena, hodowla i ubój zwierząt oraz etyczne i prawne aspekty relacji człowiek – zwierzę) przy Sądzie Okręgowym we Wrocławiu. Świadczę usługi ekspercie dla organów ścigania oraz wymiaru sprawiedliwości, będąc autorem łącznie 50 ekspertyz i opinii sporządzonych na zlecenie instytucji państwowych, w tym m.in. Policji, Prokuratury oraz Sądów Powszechnych w Polsce lub też w prowadzonych przez te organy postępowaniach.

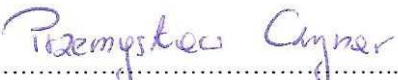
Miałem także zaszczyt uczestniczyć w merytorycznych konsultacjach nad projektem Ustawy z dnia 21.12.2016r. w sprawie zmiany ustawy z dnia 21 sierpnia 1997r. o ochronie zwierząt (Dz. U. 2013 r. poz. 856, z późn. zm.) oraz Ustawy z dnia 6 czerwca 1997r. – Kodeks karny, sporządzając dla Ministerstwa Sprawiedliwości RP stosowną ekspertyzę (opinia z dnia 13.01.2016r.).

Opracowałem także ekspertyzę dla Polskiego Związku Łowieckiego w przedmiocie oceny skutków regulacji prawnych projektu ustawy w sprawie zmiany Ustawy Prawo Łowieckie (Dz. U. 2015, poz. 2168), zgodnie z drukiem nr 219 Sejmu RP z dn. 15.01.2016r. (opinia z dnia 03.03.2016r.).

Byłem również autorem opinii dla Głównego Inspektoratu Sanitarnego (Ministerstwa Zdrowia) w zakresie skutków regulacji prawnej projektu stanowiska Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 11.05.2018r., przygotowanego w zw. z Art. 7 Ustawy z dnia 8 października 2010r. o współpracy Rady Ministrów z Sejmem i Senatem w sprawach związanych z członkostwem Rzeczypospolitej Polskiej w Unii Europejskiej (Dz. U. 2010, Nr 213, poz. 1395), w zakresie prawa żywnościowego Unii Europejskiej (opinia z dnia 17.06.2018r.).

6. Informacja bibliometryczna

	UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU	Wrocław, 10.04.2020 r.
	BIBLIOTEKA GŁÓWNA	
NOBG.0000.0177.12.2020		Pan dr inż. Przemysław Cwynar Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt w/m
<p>W odpowiedzi na Pana prośbę w Dziale Informacji Naukowej i Kształcenia Użytkowników Biblioteki Głównej UPWr wykonano analizę bibliometryczną Pana dorobku naukowego zgodnie z punktacją MNISW oraz obecnością w Journal Citation Reports (JCR).</p>		
<ol style="list-style-type: none">Łączna liczba punktów za wszystkie oceniane publikacje wynosi 431:<ol style="list-style-type: none">liczba publikacji wyróżnionych w JCR wynosi 13, suma punktów – 306,liczba publikacji w czasopismach nieposiadających współczynnika IF wynosi 6, suma punktów – 32,liczba autorstwa rozdziałów w monografiach wynosi 1, suma punktów – 3,liczba publikacji w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej uwzględnionej w bazie Web of Science wynosi 1, suma punktów – 15,liczba patentów na wynalazki wynosi 1, suma punktów – 75.Sumaryczny wskaźnik Impact Factor (IF) wynosi 10,338.Liczba referatów z konferencji i komunikatów zjazdowych wynosi 20.Liczba cytowań w bazie Web of Science (wg opcji All Databases), stan na dzień 10.04.2020 r., wynosi 69, bez autocytowań – 64.Indeks Hirscha w bazie Web of Science wynosi 5.Liczba cytowań w bazie Scopus, stan na dzień 10.04.2020 r., wynosi 76, bez autocytowań – 72.Indeks Hirscha w bazie Scopus wynosi 5.		
<p>Z poważaniem</p>		
<p>DYREKTOR BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ Starszy kustosz dyplomowany  mgr Barbara Darańska-Malinowska</p>		
	UNIWERSYTET PRZYRODNICZY WE WROCŁAWIU BIBLIOTEKA GŁÓWNA ul. Norwida 29, 50-375 Wrocław tel. 71 / 320 51 56; 71 / 320 54 49; 71 / 320 54 46 e-mail: informacja.naukowa@upwr.edu.pl • www.bibl.up.wroc.pl	


.....
(podpis wnioskodawcy)