

**Załącznik nr 2:**

Autoreferat przedstawiający życiorys naukowy wnioskodawczyni  
oraz osiągnięcie naukowe zgłaszane jako przedmiot  
postępowania habilitacyjnego w języku polskim

# **AUTOREFERAT**

Doktor nauk biologicznych  
**ANNA CHARUTA**

PRACOWNIA MORFOLOGII KRĘGOWCÓW  
KATEDRA ZOOLOGII  
INSTYTUT BIOLOGII  
WYDZIAŁ PRZYRODNICZY  
UNIWERSYTET PRZYRODNICZO-HUMANISTYCZNY  
W SIEDLCACH

**Siedlce 2013**

## 1. Dane osobowe

IMIĘ	ANNA
NAZWISKO	CHARUTA
ADRES SŁUŻBOWY	Pracownia Morfologii Kręgowców Katedra Zoologii Instytut Biologii Wydział Przyrodniczy Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach ul. Konarskiego 2, 08-110 Siedlce
TELEFON	(25) 6431286
FAX:	(25) 6431353
E-MAIL	charuta@uph.edu.pl

## 2. Życiorys naukowy

W 1989 roku ukończyłam I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Prusa w Siedlcach o profilu biologiczno-chemicznym, gdzie uzyskałam świadectwo dojrzałości.

W tym samym roku rozpoczęłam studia na Wydziale Rolniczym Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach, na kierunku Biologia.

Studia ukończyłam w 1994 roku z wynikiem bardzo dobrym i uzyskałam dyplom magistra biologii - specjalność nauczycielska.

Po uzyskaniu dyplomu, od 1 stycznia 1995 roku, rozpoczęłam pracę zawodową w Katedrze Morfologii Kręgowców Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach na stanowisku asystenta.

Prowadziłam zajęcia dydaktyczne z przedmiotu anatomia człowieka i anatomia zwierząt na kierunku Biologia, Rolnictwo i Zootechnika. Szybko opanowałam zakres wiedzy oraz metody badawcze z zakresu anatomii zwierząt, fizjologii zwierząt i aktywnie włączałam się do badań naukowych prowadzonych w Katedrze Morfologii Kręgowców.

Stopień naukowy doktora nauk biologicznych uzyskałam 23 maja 2003 roku nadany uchwałą Rady Wydziału Rolniczego Akademii Podlaskiej na podstawie rozprawy pt.: „Morfologia i mineralizacja kośćca kaczki domowej (*Anas platyrhynchos* var. *domestica* Linnaeus, 1758)”, której promotorem był prof. dr hab. Mieczysław Węgrzyn.

Z dniem 1 października 2003 roku zostałam mianowana na stanowisko adiunkta w Katedrze Morfologii Kręgowców Akademii Podlaskiej w Siedlcach (obecnie Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach).

Od 2012 roku pracuję jako adiunkt w Pracowni Morfologii Kręgowców, Katedry Zoologii, Instytutu Biologii, Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach.

### 3. Wykształcenie

**1989** - I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Prusa w Siedlcach (profil biologiczno - chemiczny).

**1989 - 1994** - studia magisterskie na kierunku Biologia na Wydziale Rolniczym Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach.

**1994** - dyplom magistra biologii uzyskany w Katedrze Morfologii Kręgowców. Wydział Rolniczy. Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna w Siedlcach.

Praca magisterska pt. „Stan umiędzienia studentów Wyższej Szkoły Rolniczo-Pedagogicznej w Siedlcach”, promotor - prof. dr hab. Mieczysław Węgrzyn.

**1995** - asystent w Katedrze Morfologii Kręgowców. Wydział Rolniczy. Wyższa Szkoła Rolniczo-Pedagogiczna w Siedlcach.

**2003** - stopień doktora nauk biologicznych w zakresie biologii, nadany uchwałą Rady Wydziału Rolniczego Akademii Podlaskiej z dnia 23 maja 2003 r.

Tytuł rozprawy doktorskiej: „Morfologia i mineralizacja kośćca kaczki domowej (*Anas platyrhynchos var. domestica* Linnaeus, 1758)”.

Promotor - prof. dr hab. Mieczysław Węgrzyn.

Recenzenci - prof. dr hab. Tadeusz Roskosz (Katedra Nauk Morfologicznych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie) oraz prof. dr hab. Stanisław Szteyn (Katedra Anatomii Porównawczej, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie).

### 4. Przebieg pracy zawodowej

**1995 - 2003** - asystent, Katedra Morfologii Kręgowców, Instytut Biologii, Wydział Rolniczy, Akademia Podlaska.

**2003 - 2011** - adiunkt, Zakład Morfologii Kręgowców, Instytut Biologii, Wydział Przyrodniczy, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach.

**Od 2012 roku** - adiunkt, Pracownia Morfologii Kręgowców, Katedra Zoologii, Instytut Biologii, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach.

**5. Wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)**

**A) Tytuł osiągnięcia naukowego:**

**„ Cechy morfologiczne kości piszczelowo-stępowej (*tibiotarsus*) w rozwoju postnatalnym u wybranych gatunków ptaków domowych”.**

**B) Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:**

Na osiągnięcie to składa się cykl 7 oryginalnych prac naukowych opublikowanych w czasopiśmie, których sumaryczny *impact factor* IF (zgodnie z rokiem, w którym ukazała się publikacja) wynosi 7,073, a liczba punktów MNiSW (punktacja czasopism naukowych zgodnie z wykazem MNiSW) wynosi 170 pkt.

Prace stanowiące osiągnięcie naukowe zostały opublikowane w latach 2011-2013.

Natomiast liczbę cytowań podano według bazy Web of Science.

We wszystkich siedmiu pracach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego jestem pierwszym autorem.

1. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Majchrzak T., Czerwiński E., Cooper R. G. 2011. Computer - generated radiological imagery of the structure of the spongy substance in the postnatal development of the tibiotarsal bones of the Peking domestic duck (*Anas platyrhynchos* var. *domestica*). Poultry Science. 90: 830-835.

**(IF<sub>2011</sub> = 1,728; pkt MNiSW = 40; liczba cytowań: 6).**

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań i określeniu ich celu, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział szacuję na **70%**.

2. **Charuta A.**, Cooper R. G. 2012. Computed tomographic and densitometric analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in postnatal Peking ducks (*Anas platyrhynchos* var. *domestica*) as influenced by age and sex. Polish Journal of Veterinary Sciences. 15: 537-545.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,570; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 2).**

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań i określeniu ich celu, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na **95%**.

3. **Charuta A.**, Cooper R. G., Pierzchała M., Horbańczuk J. O. 2012. Computed tomographic analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in turkeys as influenced by age and sex. *Czech Journal of Animal Science*. 57: 572-578.

( $IF_{2012} = 0,922$ ; pkt MNiSW = 25; liczba cytowań: 2).

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań i określeniu ich celu, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na **90%**.

4. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Czerwiński E., Cooper R. G., Horbańczuk J. O. 2012. Sex - and age - related changes of trabecular bone of tibia in growing domestic geese (*Anser domesticus*). *Folia Biologica (Kraków)*. 60: 205-212.

( $IF_{2012} = 0,889$ ; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 1).

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań i określeniu ich celu, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na **70%**.

5. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Komosa M., Biesiada-Drzazga B., Działo-Szczepańczyk E., Cooper R. G. 2013. Age - and sex - related changes in mineral density and mineral content of the tibiotarsal bone in quails during post-hatching development. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*. 19: 31-36.

( $IF_{2012} = 0,564$ ; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 1).

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań i określeniu ich celu, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na **75%**.

6. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Komosa M., Kalinowski Ł., Pierzchała M. 2013. Age- and sex - related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibiotarsal bone in Ross broiler chickens. *Folia Biologica (Kraków)*. 61: 211-220.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,889; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 0).**

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań i określeniu ich celu, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na **75%**.

7. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Pierzchała M., Cooper R. G., Poławska E., Horbańczuk J. O. 2013. Sex - related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibia and tarsometatarsal bone in 14 - month - old ostriches (*Struthio camelus*). *Poultry Science*. DOI: 10.3382/ps.2013-03076.

**(IF<sub>2012</sub> =1,516; pkt MNiSW = 40; liczba cytowań: 0).**

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej publikacji polegał na opracowaniu koncepcji badań i określeniu ich celu, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji uzyskanych wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na **75%**.

**Badania stanowiące rozprawę habilitacyjną dzięki uprzejmości Władz Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach finansowane były ze środków przeznaczonych na działalność statutową (temat statutowy 244/08/S) i na badania własne (temat własny 136/W/07) Zakładu Morfologii Kręgowców (obecnie Pracownia Morfologii Kręgowców, Katedra Zoologii).**

Łącznie:

IF<sub>(zgodnie z rokiem opublikowania)</sub> : **7,078**

Punkty MNiSW: **170 pkt**

Fotokopie publikacji oraz oświadczenia współautorów, określające indywidualny wkład każdego z nich w powstaniu pracy znajdują się w załączniku nr 6 i 8.

\* W przypadku prac przyjętych do druku, lub które ukazały się drukiem w roku 2013 wartość IF podano za rok 2012.



OŚWIADCZENIE AUTORA PUBLIKACJI STANOWIĄCYCH SZCZEGÓLNE  
OSIĄGNIĘCIE NAUKOWE POD TYTUŁEM

**„ Cechy morfologiczne kości piszczelowo-stępowej (*tibiotarsus*)  
w rozwoju postnatalnym u wybranych gatunków ptaków domowych”.**

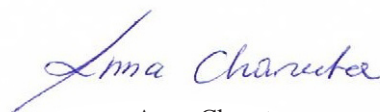
Oświadczam, że we wszystkich oryginalnych publikacjach stanowiących szczególne osiągnięcia naukowe jako spełniony warunek do uzyskania stopnia doktora habilitowanego byłam autorką koncepcji badań, a także główną wykonawczynią doświadczeń, których wyniki zostały przedstawione w wyżej wymienionych pracach. Uzyskane wyniki badań grupowałam samodzielnie. Analizę wyników badań przeprowadzałam przy zastosowaniu odpowiednich programów statystycznych. W interpretacji wyników cennych wskazówek udzielali mi współautorzy prac.

Wszystkie prace, które wchodziły w skład mojego osiągnięcia naukowego przygotowywałam samodzielnie, tzn. przygotowywałam maszynopisy prac (również tabele, wykresy, zdjęcia). Prace kierowałam do redakcji wybranych czasopism po uprzedniej akceptacji współautorów. Dokonywałam korekty maszynopisów, odpowiadałam na uwagi recenzentów prac. Na bieżąco informowałam współautorów o statusie tych maszynopisów.

Swój udział w powstawaniu poszczególnych prac określam na:

1.(70%), 2.(95%), 3.(90%), 4.(70%), 5.(75%), 6.(75%), 7. (75%).

Siedlce, dn. 23.09. 2013 r.



Anna Charuta

### **C) Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.**

#### **C.1) Wprowadzenie**

Choroby układu kostnego ptaków są ważnym problemem współczesnej intensywnej produkcji drobiarskiej. Szczególnie dotyczy to ptaków o bardzo wysokich wskaźnikach rozwojowych i produkcyjnych odznaczających się szybkim tempem wzrostu. Dochodzi u nich do pojawiania się nowych, często o niewyjaśnionej etiopatogenezie, problemów z układem szkieletowym, zaburzeń w mineralizacji kości, co w konsekwencji prowadzi do wystąpienia deformacji kości kończyny miednicznej, a w szczególności kości piszczelowo-stępowej. Liczne uwarunkowania wpływają pośrednio lub bezpośrednio na dynamikę procesów kostnienia u ptaków domowych: takie jak uwarunkowania genetyczne, hormony, żywienie, a w tym czynniki toksyczne i antyżywieniowe oraz wiek i płeć (25). Problemy zdrowotne dotyczą wielu gatunków ptaków utrzymywanych w warunkach fermowych. Jak wiadomo z dostępnej literatury u drobiu typu mięsnego występują liczne choroby metaboliczne kości, takie jak np. krzywica i osteomalacja (12) oraz zaburzenia w procesie kostnienia, które atakują głównie kości długie. Jednak najczęściej występującą anomalią jest dyschondroplazja kości piszczelowo-stępowej (TD) dotycząca przede wszystkim kogutów (13, 17, 18).

Okazało się, że wyraźne objawy kliniczne, związane z chorobami metabolicznymi, takie jak zaburzenia wzrostu, kołyszący chód, kulawizny (12), złamania kości (6, 7) wynikające z tej deformacji kości występują u wszystkich gatunków drobiu typu mięsnego. Najczęściej odnotowywano je jednak u indyków rzeźnych (20, 21), brojlerów kurzych (15, 22) a także u bezgrzebieniowców (4, 5, 11).

Aktualne warunki chowu i hodowli, a także żywienia i genetyczna modyfikacja ptaków domowych mają zapewnić przede wszystkim wysokie tempo wzrostu. Szybko przyrastająca masa ciała, jak również brak równowagi we wzroście masy mięśni w stosunku do masy kości mogą, zwiększać ryzyko deformacji i złamań różnych kości, a w szczególności kości piszczelowo-stępowej. Wyniki obserwacji własnych wskazują, że zwykle górna część kości obejmująca jej przynasadę i nasadę ulega rotacji powodując wygięcie trzonu i odchylenie kończyny na bok. Schorzenia tej kości należą do poważnych problemów związanych z dobrostanem ptaków a także z opłacalnością ekonomiczną ich chowu. Ptaki ze zniekształconymi kończynami mają problemy z chodzeniem, a siedzenie na ściółce powoduje również deformacje mięśni piersiowych.

W związku z częstym występowaniem chorób kości piszczelowo-stępowej u ptaków przeznaczonych na uzyskanie mięsa zainicjowałam badania mające na celu poznanie wewnętrznej struktury kości piszczelowo-stępowej oraz ustalenie zależności pomiędzy wartościami parametrów morfologicznych, densytometrycznych i geometrycznych charakteryzujących

tę kość w rozwoju postnatalnym. Podjęłam również próbę ustalenia u wybranych gatunków wieku ptaków, w którym podczas rozwoju postnatalnego dochodzi do niekorzystnych zmian patologicznych w strukturze kości, co w konsekwencji prowadzi do spadku jej wytrzymałości. W następstwie podjętych badań ustaliłam również wpływ płci na dynamikę procesów kostnienia u wybranych gatunków ptaków. Uwzględniłam również korelację pomiędzy masą ciała a wartościami analizowanych parametrów morfologicznych, densytometrycznych i geometrycznych charakteryzujących kości piszczelowo-stępowe.

Wcześniejsze obserwacje (24) wykazały istnienie wyraźnie wyższych wartości parametrów mechanicznych i geometrycznych oraz większy stopień zmineralizowania tych kości niż w porównaniu do innych, np. kości udowej. Kości piszczelowo-stępowe wykazywały największą wytrzymałość mechaniczną (to na nich opiera się główny ciężar masy ciała) i w związku z tym u ptaków były optymalne do badań nad wytrzymałością szkieletu na obciążenia.

Wiedza na temat rozwoju kości piszczelowo-stępowej u poszczególnych gatunków ptaków domowych wymaga uzupełnienia, w szczególności dotyczy to kaczek, gęsi i indyków. Ponadto brak jest informacji dotyczących wieku ptaków, w którym dochodzi do niekorzystnych zmian w strukturze wewnętrznej tkanki kostnej prowadzących do zniekształceń i złamań głównie tej kości.

Należy podkreślić, że dotychczas nie prowadzono badań w podobnym zakresie; w związku z tym nie istnieją w pełni satysfakcjonujące informacje dotyczące o procesów wzrostowych kości w okresie postnatalnym i możliwościach ingerencji w ich przebieg.

Tkanka kostna, z racji pełnienia funkcji podporowo-nośnych, u młodych, szybko rosnących ptaków, jest szczególnie wrażliwa na urazy mechaniczne pochodzące ze środowiska zewnętrznego. Dobra kondycja zdrowotna kości jest więc czynnikiem szczególnie ważnym przy prawidłowej funkcji szkieletu. Warto zaznaczyć również, że w Polsce jest brak danych na temat strat w chowie ptaków wynikających z tego dysfunkcji układu kostno-szkieletowego. Z kolei wiadomo, że prawidłowe funkcjonowanie tego układu wpływa bezpośrednio na rozwój i metabolizm całego organizmu oraz odgrywa kluczową rolę w efektywnej hodowli i chowie, determinując dobrostan ptaków. Natomiast w Stanach Zjednoczonych wymierne straty, wynikające z patologii układu szkieletowego, w stadach intensywnie rosnących ptaków sięgają kilkuset milionów dolarów rocznie (19).

Celem cyklu 7 oryginalnych prac naukowych było przede wszystkim ustalenie wpływu wieku i płci na właściwości anatomiczne kości piszczelowo-stępowej w rozwoju postnatalnym u wybranych gatunków ptaków domowych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych. Była nim również próba ustalenia okresu rozwoju (wieku), w którym dochodziło najczęściej do deformacji badanej kości.

**C. 2) *Zastosowanie nowoczesnych metod badawczych do analizy struktury tkanki kostnej ptaków domowych***

Przeprowadzone obserwacje uzupełniły brakujące dane dotyczące wskazanych wyżej problemów. Warto nadmienić, że po raz pierwszy w badaniach struktury kości ptaków użyto programu, wcześniej wykorzystanego do badań u ludzi Trabecula® (8). Metoda ta jest bardzo precyzyjna, całkowicie nieinwazyjna i umożliwia zarówno badanie przyżyciowe ptaków, jak i kości wyizolowanych *ex vivo*. Wprowadzenie tej metody do analizy struktury kości u ptaków było poprzedzone jej adaptacją. Obejmowała ona: określenie optymalnych warunków wykonywania zdjęć, ich cyfrowego zapisu, przetwarzania oraz doboru właściwego algorytmu w postaci odpowiednich parametrów. Jej podstawą był cyfrowy zapis obrazu radiologicznego i wprowadzenie go do pamięci komputera. Do określenia struktury istoty gąbczastej wybierano fragment kości piszczelowo-śródkowej w okolicy przynasady bliższej i przynasady dalszej. Obrazy zapisywano w pamięci komputera. Działający w komputerze program Trabecula® odczytywał zapisane dane i wykonywał analizę obrazu w zależności od przyjętego algorytmu (8).

Jako metody badawcze zastosowano również densytometr (DEXA - absorpcjometria promieniowania rentgenowskiego o dwóch energiach) oraz obwodową tomografię komputerową pQCT.

**Wykaz stosowanych skrótów i symboli:**

**BMD** - gęstość mineralna kości (łącznie dla istoty zbitej i gąbczastej)

**vBMD** - wolumetryczna gęstość mineralna kości (łącznie dla istoty zbitej i gąbczastej)

**BMC** - zawartość minerału (łącznie dla istoty zbitej i gąbczastej)

**TRAB\_CNT** - zawartość minerału w istocie gąbczastej

**TRAB\_DEN** - gęstością istoty gąbczastej

**TRAB\_A** - powierzchnią istoty gąbczastej

**TOT\_A** - całkowita powierzchnia kości

**CRT\_CNT** - zawartość minerału w istocie zbitej

**CRT\_A** - powierzchnią istoty zbitej

**ENDO\_C** - obwód śródkostnej w „modelu okrągłego pierścienia”

**PERI\_C** - obwód okostnej w „modelu okrągłego pierścienia”

**CRT\_THK\_C** - grubość kości

**SSI** - wskaźnik przewidywanej wytrzymałości kości na złamania

**DEXA** - absorpcjometria promieniowania rentgenowskiego o dwóch energiach

**pQCT** - obwodowy tomograf komputerowy

**Trabecula®** - program do oceny struktury tkanki kostnej

*Określenie „rozwój postnatalny” w przytoczonych opisach stanowi swego rodzaju uproszczenie i ma charakter umowny. Badane ptaki domowe, ze względów oczywistych, nie osiągały kresu możliwości dotyczących wieku. Ze względów użytkowych koniec ich życia nastąpił wcześniej.*

1. **Charuta A., Dzierżęcka M., Majchrzak T., Czerwiński E., Cooper R. G. 2011. Computer-generated radiological imagery of the structure of the spongy substance in the postnatal development of the tibiotarsal bones of the Peking domestic duck (*Anas platyrhynchos var. domestica*). Poultry Science. 90: 830-835.**

Celem pierwszej [1] spośród prac składających się na moje osiągnięcie naukowe było sprawdzenie, czy w rozwoju postnatalnym u kaczki domowej (*Anas platyrhynchos var. domestica*) dochodzi do zaburzeń w strukturze istoty gąbczastej przynasad bliższych i dalszych kości piszczelowo-stępowej w zależności od wieku i płci. Powszechnie uważa się, że istota gąbczasta obok funkcji mechanicznej spełnia także funkcję metaboliczną, stąd wybór tej tkanki do badań.

W przeprowadzonych badaniach sprawdzono także, czy parametry charakteryzujące beleczki istoty gąbczastej odzwierciedlają ewentualne adaptacje do szybko zwiększającej się masy ciała w trakcie rozwoju postnatalnego. W tym celu przeanalizowano korelacje pomiędzy masą ciała, a parametrami charakteryzującymi istotę gąbczastą (liczbą, objętością, gęstością oraz szerokością beleczek w obrazie radiologicznym). Obserwacje przeprowadzono na 60 kościach piszczelowo-stępowych kaczek rasy Pekin (STAR 53 HY: samice, GL30, x samce, GL50) przy użyciu programu do oceny struktury tkanki kostnej Trabecula®. Były to pierwsze tego typu badania wykonane u ptaków. Na zdjęciach radiologicznych oceniany był obraz istoty gąbczastej wybranych sekcji w kości, posiadający największą wartość diagnostyczną. Badany obszar wcześniej ustalano na radiogramach. Wszelkie zmiany patologiczne dotyczące kości piszczelowo-stępowej u kaczek uwidaczniały się w przynasadach bliższych, dlatego do analizy wybrano właśnie ten obszar kości. Ponadto do badań w tym miejscu kości wybrano tylko istotę gąbczastą ponieważ charakteryzuje się ona około ośmiokrotnie szybszym metabolizmem w stosunku do istoty zbitej. Jak już wspomniano procesy metaboliczne kości przebiegają najintensywniej właśnie w istocie gąbczastej, ze względu na większą powierzchnię działania osteoblastów i osteoklastów, co ma związek z lepszym ukrwieniem i lepszym dostępem do płynów tkankowych. Dlatego również wszelkie zmiany i zaburzenia chorobowe w tym między innymi objaw zmniejszonej gęstości kości, uwidaczniają się wcześniej w obrazie istoty gąbczastej (9, 16).

Do analizy struktury istoty gąbczastej wszystkich kości piszczelowo-stępowych wybrano na radiogramach ich fragmenty o kształcie prostokąta, poniżej powierzchni stawowej w sąsiedztwie przynasad bliższych i przynasad dalszych, o bokach: podstawa 7 mm, długość 10 mm.

Wykorzystany w badaniach program Trabecula® analizował obraz radiologiczny zapisany z rozdzielczością 0,096 mm i podawał na nim beleczki według przyjętej definicji. Podstawą działania programu był odpowiednio dobrany algorytm rozpoznawania beleczki radiologicznej, według opracowanej definicji - w postaci określonych parametrów takich jak kąt i poziom krzywej mikrodensytometrycznej. Porównując uzyskaną mapę beleczek z oryginalnym

radiogramem najbardziej wiarygodny obraz beleczek radiologicznych w stosunku do oryginalnego radiogramu uzyskano przy parametrach: kąt  $20^\circ$ , poziom 40% i szerokość 200%. Jako beleczkę radiologiczną program odczytywał odcinek krzywej mikrodensytometrycznej, na którym można było wyznaczyć punkty opisanej danej figury geometrycznej. Figura ta była czworobokiem z ramieniem wstępującym, plateau oraz ramieniem zstępującym, o określonych kątach krytycznych. Po identyfikacji beleczek na kolejnych krzywych mikrodensytometrycznych program obliczał ich parametry, takie jak: liczba beleczek, objętość oraz gęstość. Do analiz przyjmowano macierz  $128 \times 128$  punktów pomiarowych radiogramu zapisanego cyfrowo. Za beleczkę program przyjmował taki odcinek krzywej, który cechował się fazą wzrostu i spadku o kątach  $45^\circ$ . Według tego algorytmu program analizował kolejne 128 krzywych i sporządzał mapę rozpoznanych beleczek. Następnie obliczał charakterystykę beleczek dla całego pola jako średnie z analizy 128 linii. Program Trabecula<sup>®</sup> generował mapę beleczek i dla całego obszaru analizy obliczał: liczbę rozpoznanych beleczek radiologicznych na  $\text{mm}^2$  oznaczonego pola analizy; średnią objętość beleczek, jako % objętości sześcianu o podstawie wymiarów objętych pomiarem minimum i maksimum, wyrażoną w %  $\text{mm}$  oraz gęstość wyrażoną jako % powierzchni pokrytej beleczkami, a także szerokość beleczek radiologicznych wyrażoną w  $\mu\text{m}$ . Program ten pozwolił na analizę dwuwymiarową struktury kości.

W pracy [1] wykazano, że u 6-cio tygodniowych samic, w trakcie rozwoju postnatalnego (od 4-go do 8-go tygodnia) liczba beleczek przypadająca na  $1 \text{ mm}^2$  powierzchni piszczeli w przynasadach bliższych była najmniejsza ( $10,34$  na  $\text{mm}^2$ ). Warto nadmienić, że w stosunku do samic 4 tygodniowych liczba beleczek była mniejsza o  $2,13$  beleczek na  $\text{mm}^2$  ( $P \leq 0,01$ ), pomiędzy liczbą beleczek a masą ciała w 6 tygodniu życia u samic odnotowano ujemne korelacje ( $r = -0,18$ ;  $P \leq 0,05$ ).

Również w 6 tygodniu wśród samic zanotowano w przynasadach bliższych najmniejszą gęstość beleczek radiologicznych ( $44,62$  %). W stosunku do samic 4-tygodniowych różnica wynosiła  $3,09$  % ( $P \leq 0,05$ ).

Badania te wykazały ponadto, że u 6-tygodniowych samic również w przynasadach dalszych występowała najmniejsza liczba beleczek w obrazie radiologicznym ( $8,14 \text{ mm}^2$ ) i tym samym najniższa gęstość beleczkowania ( $39,84$  %). Gęstość beleczkowania w przynasadach dalszych pomiędzy 4 i 6 tygodniowymi samicami wynosiła aż  $7,24$ % ( $P \leq 0,01$ ), na korzyść tych pierwszych. W tym okresie (6 tydzień życia) występowało najwięcej zniekształceń i złamań kości piszczelowo-śródkowej w porównaniu do ptaków 4 i 8-tygodniowych, co świadczyło o zaburzeniu tworzenia istoty gąbczastej w warunkach szybkiego przyrostu masy ciała, zarówno w przynasadach bliższych jak i dalszych (pomiędzy 4 a 6 tygodniem życia miał miejsce największy wzrost masy ciała - o  $0,64$  kg). Te zmniejszające się wartości poszczególnych parametrów beleczek w obrazie radiologicznym (liczby, gęstości beleczek) decydujących o wytrzymałości istoty gąbczastej mogły być przyczyną szczególnie częstego występowania złamań i zniekształceń kości piszczelowo-śródkowych u 6-tygodniowych samic kaczki domowej. W związku ze zmianami zachodzącymi w istocie gąbczastej wykazanymi w pracy [1]



kolejnym etapem badań było poznanie jak kształtują się wartości parametrów densytometrycznych i geometrycznych kości piszczelowo-stępowej kaczek obejmujących zarówno istotę zbitą jak i gąbczastą w zależności od wieku i płci.

**2. Charuta A., Cooper R. G. 2012. Computed tomographic and densitometric analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in postnatal Peking ducks (*Anas platyrhynchos var. domestica*) as influenced by age and sex. Polish Journal of Veterinary Sciences. 15: 537-545.**

W pracy [2] przedstawiono wyniki na tych samych osobnikach kaczki domowej ale poszerzono je o analizę gęstości BMD i wolumetrycznej gęstości vBMD oraz zawartości minerału BMC łącznie dla istoty zbitej i gąbczastej.

Zastosowano tu dwie metody badawcze: DEXA i pQCT.

Pierwszym etapem badań było określenie gęstości mineralnej BMD i zawartości minerału BMC w całych kościach piszczelowo-stępowych kaczki domowej, bez podziału na miejsca w kości (przynasady bliższe - 18% długości kości i połowy długości trzonów - 50% długości kości) przy użyciu densytometru. Badania przeprowadzono na 100 kościach piszczelowo-stępowych pochodzących od kaczek domowych (STAR 53 HY: samice, GL30, x samce, GL50) obu płci w wieku od 1 dnia życia do 8 tygodnia życia.

Densytometr, Norland model Excell Plus wykorzystywał technologię skolimowanej wiązki promieniowania rentgenowskiego, przy użyciu programu do badania zwierząt (Research Scan wersja 3.9.6) przy następujących parametrach: dla kaczek w wieku 2, 4, 6, 8 tygodni: rozdzielczość skanu 1,5 x 1,5, prędkość skanowania 30 mm/s. Natomiast dla kaczek 1-dniowych analizowano przy rozdzielczości skanu 0,5 x 0,5 mm, prędkość skanowania 10 mm/s.

Przy pomocy densytometru określono: gęstość mineralną tkanki kostnej - BMD, wyrażoną w g/cm<sup>2</sup> oraz zawartość minerału w tkance kostnej - BMC, wyrażoną w gramach.

Drugim etapem badań było zastosowanie obwodowego ilościowego tomografu komputerowego (pQCT) XCT Research SA Plus. Przy użyciu pQCT przeprowadzono analizę struktury tkanki kostnej *in situ* w dwóch miejscach w kości: w przynasadach bliższych (18% długości kości-pomiaru dokonano od górnej powierzchni stawowej kości) i w połowach długości trzonów piszczeli (50% długości kości - pomiaru dokonano od górnej powierzchni stawowej kości). Procent długości kości określano dla każdej kości indywidualnie.

Miejsca do analizy wybrano celowo, ponieważ właśnie w nich dochodziło do najczęstszych deformacji i złamań. Analizowano fragmenty kości o grubości 0,07 mm, łącznie dla istoty zbitej i gąbczastej.

W obu miejscach kości określono następujące parametry densytometryczne:

średnią wolumetryczną gęstość mineralną kości vBMD (mg/cm<sup>3</sup>) oraz średnią zawartość minerału BMC (mg/mm) w przynasadzie bliższej i w środku trzonu.

Analizując BMD i BMC w kości piszczelowo-stępowej przy użyciu densytometru zauważono, że u samic kaczki domowej od momentu wyklucia do 8 tygodnia życia oba parametry wzrastały. U samców zaobserwowano podobne zależności. Zatem badanie kości przy użyciu densytometru nie wykazało spadków BMD i BMC w trakcie rozwoju postnatalnego, które mogły mieć wpływ na deformację kości.

Drugim etapem badań była analiza parametrów densytometrycznych przy użyciu obwodowego tomografu komputerowego. Tomograf komputerowy umożliwił badanie kości *in situ* na dwóch poziomach 18 i 50% długości kości. Procent długości kości określano dla każdej z nich indywidualnie, dokonując pomiaru początkowego od powierzchni stawowej na nasadzie bliższej.

Wykazano, że przynasady bliższe i połowy długości trzonów kości piszczelowo-stępowej, to miejsca w których dochodziło do spadku wartości parametrów densytometrycznych: vBMD i BMC. Ponadto w badaniach stwierdzono, że BMC w przynasadach bliższych było wyższe niż w trzonach (około 2x). Warto zaznaczyć, że wartości BMC w trzonach u obu płci wzrastały w trakcie rozwoju postnatalnego.

Natomiast w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej pomiędzy 4, a 6 tygodniem życia wartości BMC u obu płci znacznie się zmniejszyły. Współczynnik korelacji Pearsona w przynasadzie bliższej u 4 tygodniowych samic pomiędzy masą ciała, a BMC wyniósł  $r = -0,53$ ;  $P \leq 0,05$ , a u 4 tygodniowych samców  $r = -0,52$ ;  $P \leq 0,05$ . Zatem wraz ze wzrostem masy ciała BMC w 4 tygodniu u obu płci zmniejszało się.

Stwierdzono, że vBMD w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej było dwa razy niższe niż w trzonach. Ponadto wykazano, że w przynasadach bliższych tej kości pomiędzy 2 a 4 tygodniem życia u obu płci dochodziło do wzrostu vBMD. Nieco wyższe vBMD w tym okresie stwierdzono jednak u samców. Od 6 tygodnia vBMD w przynasadach bliższych u obu płci zmniejszało się, zatem od 6 tygodnia zarówno samce jak i samice w przynasadach piszczeli traciły wolumetryczną gęstość kości.

Współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy masą ciała a vBMD w przynasadzie bliższej kości piszczelowo-stępowej u 4 tygodniowych samców wyniósł  $r = -0,97$  przy  $P \leq 0,05$  i wykazał, że już od 4 tygodnia życia istotnie zmniejszała się wartość vBMD.

Stwierdzono, że do utraty wolumetrycznej gęstości kości vBMD dochodziło również w połowie długości trzonów piszczeli u 6-tygodniowych samców ( $r = -0,72$ ;  $P \leq 0,05$ ) oraz u 4 i 6-tygodniowych samic. U 4 i 6-tygodniowych samic stwierdzono ujemny współczynnik korelacji Pearsona pomiędzy masą ciała a vBMD, wyniósł on odpowiednio  $r = -0,63$  i  $r = -0,79$ ;  $P \leq 0,05$ . Warto zaznaczyć, że analiza całych kości przy użyciu densytometru nie wykazała spadków wartości BMD i BMC.

Zatem z przedstawionych rezultatów w obu publikacjach [1, 2] wynika, że zastosowanie tomografu komputerowego jako metody badawczej (obok Trabeculi® i densytometru) było jak najbardziej zasadne, ponieważ umożliwiło dokładne przeanalizowanie zawartości vBMD



i BMC w poszczególnych miejscach pomiarowych. Również przeprowadzone badania potwierdziły, że analizy struktury kości w przynasadach bliższych są uzasadnione; w nich bowiem uwidaczniają się niekorzystne zmiany w strukturze kości, które mają wpływ na prawidłową budowę kości.

Stwierdzono, że vBMD trzonów kości u obu płci od 2 tygodnia życia zmniejszało się z  $650 \text{ mg/cm}^3$ , do  $500 \text{ mg/cm}^3$  (w 8 tygodniu życia). Stopniowe zmniejszenie wartości vBMD w trakcie rozwoju postnatalnego, a także ujemne korelacje pomiędzy masą ciała, a vBMD najprawdopodobniej były przyczyną zniekształceń i złamań kości u kaczek.

Wykazano także, że pomiędzy 4 a 6 tygodniem życia u kaczek w trzonach dochodziło do znacznego obniżenia wolumetrycznej gęstości kości (vBMD) i utraty minerału kostnego (BMC). Zaburzenia w mikrostrukturze kości w tym okresie skutkowały makroskopowymi zniekształceniami i licznymi złamaniami kości piszczelowo-stępowej w 6 tygodniu życia.

Zniekształcenia kości piszczelowo-stępowej występowały u obu płci, ale częściej u samic.

Celem następnej publikacji, składającej się na moje osiągnięcie naukowe, było przedstawienie wartości vBMD i BMC w kości piszczelowo-stępowej w rozwoju postnatalnym indyków, a więc u gatunku drobiu hodowlanego szczególnie narażonego na zaburzenia wzrostu, rozwoju i mineralizacji kości szkieletu i związanych z tym chorób kośćca.

### **3. Charuta A., Cooper R. G., Pierzchała M., Horbańczuk J. O. 2012. Computed tomographic analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in turkeys as influenced by age and sex. Czech Journal of Animal Science. 57: 572-578.**

Trzecia praca [3] zawiera analizę wolumetrycznej gęstości mineralnej kości (vBMD) i zmian w zawartości minerału (BMC) kości piszczelowo-stępowej w rozwoju postnatalnym u indyków, zależnie od wieku, płci i miejsca w kości. Badania przeprowadzono przy użyciu metody pQCT na 165 indykach typu ciężkiego BIG6 obu płci w wieku od 3 do 16 tygodni.

Stwierdzono, że w trzony kości piszczelowo-stępowej miały większą vBMD ( $580 \text{ mg/cm}^3$ ) niż przynasady bliższe ( $300 \text{ mg/cm}^3$ ), ( $P \leq 0,001$ ). Natomiast zawartość minerału BMC u obu płci była wyższa w przynasadach bliższych w porównaniu do trzonów.

Stwierdzono, że vBMD w trzonach piszczeli od 3 tygodnia życia zmniejszało się wraz z wiekiem u obu płci, z  $688 \text{ mg/cm}^3$  (3 tydzień) do  $532 \text{ mg/cm}^3$  (16 tydzień), przy stale rosnącej masie ciała. Zatem najwyższe vBMD w trzonach u indyków obu płci było w 3 tygodniu życia i w podczas całego rozwoju postnatalnego od 3 go tygodnia obniżało się aż do uzyskania dojrzałości rzeźnej. Szczególnie warto zaznaczyć, że pomiędzy 6 a 9 tygodniem życia u samców w trzonach kości piszczelowo-stępowej stwierdzono różnice istotne statystycznie w spadku vBMD ( $P \leq 0,01$ ). Zapewne obniżenie wartości vBMD miało duży wpływ na kondycję zdrowotną indyków.

Analizując vBMD w przynasadach kości piszczelowo-stępowej u samic wykazano że w trakcie całego rozwoju postnatalnego wartość vBMD była ona zbliżona w poszczególnych okresach wiekowych. Natomiast w grupie samców w przynasadach bliższych vBMD osiągnęła maksymalne wartości  $350 \text{ mg/cm}^3$  w 6 i 12 tygodniu, a wartości najniższe uzyskała w 9 i 12 tygodniu życia  $260 \text{ mg/cm}^3$ . Korelacje pomiędzy masą ciała i vBMD w połowach długości trzonów u samców wyniosły ( $r = -0,85, P \leq 0,001$ ) a u samic ( $r = -0,52, P \leq 0,01$ ). Zatem niekorzystne spadki vBMD u indyków stwierdzono w 9 tygodniu chowu i dotyczyły one przynasad bliższych badanej kości obu płci.

Stwierdzono, że obniżające się wartości vBMD przynasad bliższych u obu płci i trzonów kości piszczelowo-stępowej u samców w stosunku do zwiększającej się masy ciała w trakcie rozwoju postnatalnego prowadziły, do zmniejszenia wytrzymałości kości na złamania, co skutkowało u badanych indyków deformacjami i złamaniami kości, które najczęściej obserwowano w 9 tygodniu życia. Wskazuje to na niedostateczną adaptację szkieletu do pełnionych funkcji.

Wykazano, że u indyków samce częściej niż samice były narażone na deformacje i złamania piszczeli.

Celem następnej pracy [4] była analiza wpływu płci oraz wieku na kształtowanie istoty gąbczastej w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej u gęsi.

#### **4. Charuta A., Dzierżęcka M., Czerwiński E., Cooper R. G., Horbańczuk J. O. 2012. Sex- and Age-related changes of trabecular bone of tibia in growing domestic geese (*Anser domesticus*). Folia Biologica (Kraków). 60: 205-212.**

Do badań wybrano gęsi Białe Kołodzkie (W31) w wieku 4, 6, 8, 10, 12 i 16 tygodni. Obserwacjom poddano po 10 samców i 10 samic z każdej grupy wiekowej. Przy pomocy programu Trabecula® analizowano obszar przynasady bliższej kości piszczelowo-stępowej.

Przeprowadzono badania radiologiczne i na podstawie uzyskanych radiogramów w wyznaczonym obszarze przynasady bliższej dokonano analizy istoty gąbczastej kości piszczelowo-stępowej programem Trabecula®. W badaniach uwzględniono następujące cechy: liczbę, gęstość i objętość beleczek w obrazie radiologicznym. Analizowano także masę ciała, masę kości, długość kości, ponadto ustalono względną masę kości (masa kości podzielona przez masę ciała x 100%) pomiędzy samcami i samicami.

Wykazano, że w trakcie rozwoju postnatalnego u 6-tygodniowych samców była najmniejsza liczba beleczek w obrazie radiologicznym ( $6,34 \text{ na mm}^2$ ). W stosunku do 4-tygodniowych ptaków obniżyła się ona aż o  $3,35 \text{ mm}^2$  ( $P \leq 0,01$ ). W 6 tygodniu życia u samców stwierdzono także najmniejszą objętość ( $1,50 \% \text{ mm}$ ) oraz najmniejszą gęstość ( $33,73\%$ ) beleczek w obrazie radiologicznym. U 4 tygodniowych samców gęstość była wyższa w stosunku do 6-tygodniowych aż o  $10,43\%$  ( $P \leq 0,01$ ).

Stwierdzono, że w grupie samic również w 6 tygodniu życia dochodziło do spadku liczby beleczek w obrazie radiologicznym ( $7,67 \text{ mm}^2$ ), objętości beleczek ( $1,17\% \text{ mm}$ ) oraz zmniejszyła się również gęstość beleczek w obrazie radiologicznym ( $37,97\%$ ).

U samic natomiast w trakcie rozwoju postnatalnego najwyższą liczbę beleczek (9,96 mm<sup>2</sup>) i największą gęstość (45,83%) i objętość (2,80 %mm) beleczek odnotowano w 8 tygodniu życia.

Stwierdzono także u obu płci ujemną korelację pomiędzy masą ciała, a liczbą beleczek w obrazie radiologicznym ( $r = - 0,28$ ;  $P \leq 0,05$ ). Obserwowano natomiast pozytywny związek pomiędzy masą ciała i objętością beleczek w obrazie radiologicznym ( $r = 0,43$ ;  $P \leq 0,05$ ).

Wykazano, że wraz z wiekiem u badanych gęsi obu płci obniżała się względna masa kości. W trakcie całego rozwoju postnatalnego od 4 tygodnia życia do osiągnięcia dojrzałości rzeźnej u samców względna masa kości spadła z 1% do 0,5% ( $P \leq 0,05$ ) a u samic z 1,2% do 0,6% ( $P \leq 0,05$ ).

Analizując 6 badanych okresów rozwoju postnatalnego stwierdzono, że u 4- tygodniowych gęsi obu płci odnotowano największą względną masę kości, która wynosiła ok. 1%. Natomiast w trakcie rozwoju postnatalnego względna masa kości stopniowo się obniżała i w 16 tygodniu życia osiągnęła już tylko 0,5% .

Stwierdzono, że największy wzrost masy ciała u obu płci wystąpił między 4, a 6 tygodniem życia ( o około 1400 g), natomiast masa kości w tym okresie zwiększyła się zaledwie o 10 g. Był to największy wzrost tych parametrów w ciągu całego rozwoju postnatalnego. Te niekorzystne zmiany w strukturze beleczek w 6 tygodniu życia i duże przyrosty masy ciała w stosunku do masy kości powodowały zmniejszenie aktywności ruchowej oraz prowadziły do zniekształceń i złamań kości piszczelowo-śródcowej.

Wykazano, że u gęsi w 6 tygodniu życia samce były bardziej narażone na deformacje i złamania piszczeli.

Celem kolejnej publikacji stanowiącej osiągnięcie naukowe [5], była ocena zmian gęstości mineralnej vBMD oraz zawartości minerału BMC kości piszczelowo-śródcowej przepiórek w rozwoju postnatalnym z uwzględnieniem wieku i płci.

**5. Charuta A., Dzierżęcka M., Komosa M., Biesiada-Drzazga B., Działo-Szczepańczyk E., Cooper R. G. 2013. Age- and sex-related changes in mineral density and mineral content of the tibiotarsal bone in quails during post-hatching development. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. 19: 31-36.**

Badania przeprowadzono na 80 przepiórkach japońskich obu płci w wieku 2, 4, 6, 8 tygodni.

Stwierdzono, że do drugiego tygodnia życia u obu płci wraz ze wzrostem masy ciała w przynasadach bliższych kości piszczelowo-śródcowej BMC wzrastało, o czym świadczy pozytywna korelacja ( $r = 1,00$ ) dla samców i ( $r = 0,80$ ) ( $P \leq 0,05$ ) dla samic. W 2 tygodniu w połowie długości trzonów również zauważono dodatnią korelację pomiędzy BMC, a masą

ciała i masą kości u obu płci. Również w 2 tygodniu życia u samców zauważono silną dodatnią korelację pomiędzy vBMD a BW ( $r = 1,00$ ) i masą kości ( $r = 1,00$ ).

Wykazano, że u przepiórek w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowych wartości vBMD w grupie 6-tygodniowych samców obniżyły się. W stosunku do 4 tygodniowych ptaków różnica vBMD była istotna statystycznie i wyniosła 112,68 mg/ccm ( $P \leq 0,05$ ). Warto także zaznaczyć, że u samców zaobserwowano w 4 tygodniu ujemną korelację pomiędzy vBMD a masą ciała ( $r = -0,71$ ) i masą kości ( $r = -0,58$ ). Również ujemną korelację w przynasadach bliższych piszczeli stwierdzono w 6 tygodniu życia ( $r = -0,44$ ) ( $P \leq 0,05$ ) pomiędzy vBMD a masą ciała. Zatem vBMD obniżało się wraz ze wzrostem masy ciała i masy kości.

Wykazano, że BMC w przynasadach bliższych u samców osiągnęła najniższe wartości w 6 tygodniu (3,68 mg/mm) i w stosunku do 4-tygodniowych osobników BMC była niższa aż o 1,52 mg/mm ( $P \leq 0,05$ ). W 8 tygodniu życia u samców odnotowano wzrost wartości obu parametrów densytometrycznych BMC i vBMD w porównaniu do 6-tygodniowych, były to różnice istotne statystycznie ( $P \leq 0,05$ ).

Stwierdzono, że u samic w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej nie było istotnych statystycznie spadków wartości vBMD. Warto podkreślić, że w 6 tygodniu życia u przedstawicieli tej płci w stosunku do osobników 4-tygodniowych nastąpił znaczny wzrost vBMD przynasad bliższych kości piszczelowo-stępowej aż o 165 mg/ccm ( $P \leq 0,05$ ) a w stosunku do 6-tygodniowych samców vBMD było wyższe o 233 mg/ccm.

U samic obserwowano spadek wartości BMC w przynasadach bliższych dopiero w 8 tygodniu życia. Warto nadmienić, że u osobników żeńskich pomiędzy 4, a 6 tygodniem życia masa ciała wzrosła o ok. 88 g i w 6 tygodniu życia zwiększyły się także wartości parametrów densytometrycznych, co korzystnie wpłynęło na kondycję kości.

Natomiast u samców pomiędzy 4, a 6 tygodniem życia masa ciała wzrosła o 21 g i doszło do spadku wartości parametrów densytometrycznych BMC i vBMD. Zaobserwowano również u nich obniżające się wartości obu parametrów densytometrycznych, co przy wzrastającej masie ciała i zwiększającej masie kości w 6 tygodniu były przyczyną deformacji kości piszczelowo-stępowych. Na 10 badanych osobników w 6 tygodniu życia 3 samce miały zniekształcone kości piszczelowo-stępowe, co stanowiło 30% badanej populacji. Natomiast w grupie samic problemy z tymi kośćmi zaobserwowano dopiero w 8 tygodniu życia. Na 10 samic 8-tygodniowych dwie samice miały zniekształcone kości piszczelowo-stępowe, co stanowiło 20 % badanej populacji.

W przeprowadzonych badaniach określono wartości vBMD i BMC w podczas rozwoju postnatalnego przepiórek przy użyciu obwodowego tomografu komputerowego. Stwierdzono, że u samców 6-tygodniowych w przynasadach bliższych kości dochodziło do spadku zawartości minerału BMC i gęstości kości vBMD. Obniżenie wartości parametrów densytometrycznych przynasad przy stale zwiększającej się masie ciała powodowało deformację badanej kości.

Stwierdzono, że w grupie przepiórek u samców częściej niż u samic występowały deformacje i złamania piszczeli.

Wobec częstych zniekształceń piszczeli u brojlerów kurzych pod wpływem szybko zwiększającej się masy ciała w kolejnej publikacji [6] sprawdzono, czy wzrost masy ciała, wiek i płeć ptaków miał wpływ na kształtowanie parametrów densytometrycznych i geometrycznych kości piszczelowo-stępowej.

**6. Charuta A, Dzierżęcka M., Komosa M., Kalinowski Ł., Pierzchała M. 2013. Age- and sex-related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibiotarsal bone in Ross broiler chickens. Folia Biologica (Kraków). 61: 211-220.**

Badania przeprowadzono na 60 kościach piszczelowo-stępowych pochodzących od brojlerów kurzych (Ross 308) w wieku 2, 4 i 6 tygodni (po 10 samców i 10 samic z każdej grupy wiekowej).

Przy użyciu techniki obwodowej tomografii komputerowej (pQCT) przeprowadzono analizę parametrów densytometrycznych i geometrycznych w przynasadach bliższych i w środkach trzonów kości piszczelowo-stępowej u brojlerów kurzych w rozwoju postnatalnym w zależności od wieku i płci. Oznaczanie parametrów densytometrycznych i geometrycznych określano oddzielnie dla istoty zbitej i gąbczastej.

Stwierdzono, że volumetryczna gęstość mineralna kości łącznie dla istoty zbitej i gąbczastej (vBMD) była dwa razy wyższa w trzonach (ok. 550 mg/cm<sup>3</sup>), niż w przynasadach bliższych (ok. 230 mg/cm<sup>3</sup>) tej kości brojlerów kurzych.

W przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowych parametry densytometryczne i geometryczne rosły stopniowo wraz z wiekiem osobników. Parametry densytometryczne (vBMD, BMC) u samców w 6 tygodniowych miały zbliżone wartości w porównaniu do samic. Warto także zaznaczyć, że zawartość minerału (BMC) w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej u obu płci było wyższe w porównaniu do trzonów.

W połowie długości trzonu większość następujących parametrów zarówno densytometrycznych jak i geometrycznych: zawartość minerału (BMC), współczynnik prognozowanej oporności mechanicznej (SSI), obwód okostnej w „modelu okrągłego pierścienia” (PERI\_C), obwód śródkostnej w „modelu okrągłego pierścienia” (ENDO\_C), powierzchnia tkanki kostnej zbitej (CRT\_A), powierzchnia istoty gąbczastej (TRAB\_A), całkowita powierzchnia tkanki kostnej (TOT\_A), wykazywała tendencję wzrostową wraz z wiekiem. vBMD to jedyna cecha, która nie wykazywała zależności wzrostowej związanej wiekiem.

Stwierdzono, że vBMD w 4 tygodniu życia u samców w przynasadach bliższych miało najniższe wartości w podczas rozwoju postnatalnego (217,47 mg/cm<sup>3</sup>), również w trzonach w trakcie rozwoju od 2 tygodnia do 4 tygodnia vBMD obniżyło się z 637,64 mg/cm<sup>3</sup> na 539,12 mg/cm<sup>3</sup> (P ≤ 0.05). Warto zaznaczyć, że vBMD, a także BMC to kluczowe parametry, ogrywające rolę w mineralizacji kości, jednak pomiędzy nimi nie odnotowano korelacji.

Stwierdzono natomiast, że parametr BMC korelował dodatnio w obu miejscach pomiarowych tj. w przynasadach bliższych i w trzonach prawie ze wszystkimi parametrami



densytometrycznymi i geometrycznymi (za wyjątkiem vBMD). Wnioskować można zatem, że vBMD jest niezależny od pozostałych badanych parametrów. Najsilniejsze korelacje dodatnie stwierdzono w przynasadzie bliższej pomiędzy BMC, a TRAB\_A i TOT\_A, wynosiły one odpowiednio ( $r = 0,98$ ;  $r = 0,98$ ;  $P \leq 0,01$ ), oraz w połowie długości trzonu pomiędzy BMC a CRT\_A ( $r = 0,99$ ;  $P \leq 0,05$ ).

Wykazano, że w wśród samców obniżające się wartości vBMD w przynasadach bliższych pomiędzy 2 i 4 tygodniem i w trzonach od 2-go do 6 tygodnia podczas rozwoju postnatalnego, a także obniżająca się względna masa kości z 1,03% na 0,79% prowadziły do zniekształceń i złamań kości piszczelowo-śródpodowej, które negatywnie wpływały na efekty chowu brojlerów kurzych. Zatem samce częściej niż samice były bardziej narażone na zniekształcenia kości piszczelowo-śródpodowej.

**7. Charuta A., Dzierżęcka M., Pierzchała M., Cooper R.G., Poławska E., Horbańczuk J. O. 2013. Sex-related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibia and tarsometatarsal bone in 14-month-old ostriches (*Struthio camelus*). Poultry Science. DOI:10.3382/ps.2013-03076.**

Kolejnym etapem badań [7] było poznanie budowy wewnętrznej kości piszczelowo-śródpodowej i śródpodowo-śródpodowej strusi w zależności od płci i miejsca w kości. Wraz z wprowadzeniem do chowu i hodowli strusi pojawiły się nowe, często o niewyjaśnionej etiopatogenezie problemy ze zdrowiem. Problemy te związane są ze wzrostem częstotliwości występowania chorób układu kostno-szkieletowego

Badania przeprowadzono na 20 kościach piszczelowo-śródpodowych i 20 śródpodowo-śródpodowych pochodzących od 10 samic i 10 samców 14-miesięcznych strusi afrykańskich. Analiz poszczególnych parametrów densytometrycznych i geometrycznych dokonano oddzielnie dla tkanki kostnej zbitej i gąbczastej z zastosowaniem metody pQCT.

Kość piszczelowo-śródpodowa jest najdłuższą kością kończyny miednicznej strusi. Drugą co do długości kością kończyny miednicznej jest kość śródpodowo-śródpodowa (3). Kości te pełnią ważną funkcję lokomotoryczną u tych ptaków. Aparat ruchu strusi jest szczególnie istotny biorąc pod uwagę specyfikę poruszania się tych zwierząt, a także duże sprawności biegowe oraz mocne uderzenia kończyny miednicznej w obronie przed drapieżnikami. Dlatego bardzo istotne było poznanie budowy wewnętrznej kości wchodzących w skład kończyny miednicznej oraz poznanie wartości cech wymiarnych charakteryzujących te kości w zależności od płci. W pracy dokonano także opisu wartości parametrów charakterystycznych dla gatunku, uwzględniono także zmiany o charakterze dymorficznym.

Należy podkreślić, że w okolicy przynasad bliższych obu badanych kości często dochodzi do rotacji i zniekształceń (1, 2, 5, 9, 21). Zniekształcenia, rotacje i słabość kości (13) wchodzących w skład kończyny miednicznej, to ciągle aktualny i nawracający problem w chowie i hodowli strusi. Warto również zaznaczyć, że deformacje kości piszczelowo-śródpodowej

i słabość kończyn występujące u strusi są nieodwracalne i utrzymują się do końca chowu, wpływają tym samym na kondycję zdrowotną ptaków i wyniki ekonomiczne. Presja rynku drobiarskiego na zwiększenie masy ciała w krótkim czasie skutkuje wzrostem częstotliwości chorób układu kostnego u ptaków domowych, w tym również u strusi. Zapewne morfologiczne nieprawidłowości wewnątrz kości przyczyniają się do rotacji kości piszczelowo-śródpodkowej i śródpodkowej. Ponadto określenie strukturalnych i densytometrycznych parametrów charakteryzujących przynasady i trzony kości piszczelowo-śródpodkowych oraz śródpodkowych strusi uzupełniło wiedzę na temat ich wewnętrznej struktury a także może być pomocne w zrozumieniu i diagnostyce patologii w nich występujących.

Po raz pierwszy przy użyciu obwodowego tomografu komputerowego pQCT w kościach piszczelowo-śródpodkowych i śródpodkowych strusi dokonano oceny zróżnicowania parametrów densytometrycznych i geometrycznych. Pomiarów dokonywano w dwóch przekrojach poprzecznych w kości: w przynasadach bliższych (w 18% długości kości) i w połowach długości trzonów (w 50% długości kości).

Przeprowadzone badania wykazały pozytywne korelacje w przynasadach bliższych kości piszczelowo-śródpodkowej pomiędzy wolumetryczną gęstością kości (vBMD), a zawartością minerału (BMC), zawartością minerału w istocie gąbczastej (TRAB\_CNT), gęstością istoty gąbczastej (TRAB\_DEN), zawartością minerału w istocie zbitej (CRT\_CNT), gęstością istoty zbitej (CRT\_DEN), powierzchnią istoty zbitej (CRT\_A), oraz grubością kości (CRT\_THK\_C).

Wykazano pozytywne korelacje w przynasadach kości śródpodkowych pomiędzy vBMD, a zawartością minerału w istocie gąbczastej (TRAB\_CNT), gęstością istoty gąbczastej (TRAB\_DEN), grubością kości (CRT\_THK\_C), oraz pomiędzy zawartością minerału (BMC) a całkowitą powierzchnią tkanki kostnej (TOT\_A), powierzchnią istoty gąbczastej (TRAB\_A), zawartością minerału w istocie zbitej (CRT\_CNT), powierzchni istoty zbitej (CRT\_A), obwodem okostnej w „modelu okrągłego pierścienia” (PERI\_C), obwodem śródkostnej w „modelu okrągłego pierścienia” (ENDO\_C), wskaźnikiem przewidywanej wytrzymałości kości na złamanie (SSI) oraz masą ciała i masą kości.

Pozytywne korelacje [7] pomiędzy poszczególnymi parametrami w dwóch badanych miejscach kości piszczelowo-śródpodkowej i śródpodkowej wskazują, że zarówno kość piszczelowo-śródpodkowa oraz śródpodkowa mogą być uważane za kości modelowe do badań nad wpływem czynników determinujących jakość szkieletu u tego gatunku i innych kręgowców. Warto również podkreślić, że w celu uzyskania kompleksowej wiedzy dotyczącej wartości parametrów densytometrycznych i geometrycznych, konieczne było przeprowadzenie analizy w kilku punktach kości, ponieważ wartości badanych parametrów różnią się między poszczególnymi częściami kości, jak to wykazano w tym badaniu.

**Podsumowując, poniżej przedstawiono kluczowe elementy osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę wniosku habilitacyjnego [odniesienie do prezentowanych publikacji]:**

Na podstawie powyższego omówienia prac składającego się na jednotematyczny cykl publikacji przedstawiony do oceny, za swoje główne osiągnięcia uważam określenie uwarunkowań cech morfologicznych kości piszczelowo-stępowej (*tibiotarsus*) w rozwoju postnatalnym u wybranych gatunków ptaków domowych, zależnie od wieku i płci. Przeprowadzone badania miały nie tylko charakter poznawczy, ale także mogą mieć istotne znaczenie w diagnostyce chorób szkieletu u ptaków domowych.

Istotnym osiągnięciem było również określenie wieku w rozwoju postnatalnym u badanych gatunków ptaków domowych, w którym dochodziło do niekorzystnych zmian w strukturze kości piszczelowo-stępowej (zmiany patologiczne).

Dotychczas badań takich nie prowadzono, zarówno w Polsce jak i na świecie, dlatego uzyskane wyniki należy uznać za oryginalne.

Wykazano także, że obniżenie wartości badanych parametrów, takich jak: liczba, gęstość, objętość beleczek w obrazie radiologicznym przynasad bliższych i dalszych piszczeli, oraz spadek wartości BMC, BMD, vBMD stanowiło jedną z przyczyn deformacji i złamań kości.

U wszystkich badanych gatunków ptaków obserwacjami objęto okres od momentu wyklucia do osiągnięcia dojrzałości ubojowej. U kaczek (od pierwszego dnia do 6 tygodnia życia), u gęsi (od 4 do 16 tygodnia życia), u brojlerów kurzych (od 2 do 6 tygodnia życia) i u przepiórek (od 2 do 6 tygodnia życia) analiz dokonywano co dwa tygodnie. Natomiast w przypadku indyków co trzy tygodnie (od 3 do 21 tygodnia życia).

Stwierdzono, że u kaczek (samice) w trakcie rozwoju postnatalnego w 6 tygodniu życia w przynasadach bliższych i w przynasadach dalszych piszczeli liczba beleczek w obrazie radiologicznym była najmniejsza. Była ona również niższa w stosunku do liczby beleczek u 6 tygodniowych samców. Wykazano u 6 tygodniowych samic ujemną korelację pomiędzy liczbą beleczek, a masą ciała. Zatem wraz ze wzrostem masy ciała liczba beleczek u samic obniżała się. U kaczek pomiędzy 4, a 6 tygodniem życia dochodziło także do spadku BMC i vBMD. Również w tych okresach masa ciała ptaków korelowała ujemnie z BMC.

Badania potwierdziły że samice są bardziej niż samce narażone na deformacje i złamania piszczeli.

U gęsi, podobnie jak u kaczek, w rozwoju postnatalnym najmniejszą liczbę beleczek w obrazie radiologicznym stwierdzono w 6 tygodniu życia. U gęsi wyższy spadek liczby beleczek odnotowano jednak u samców, a nie u samic, jak to miało miejsce u kaczek. Stwierdzono także u obu płci ujemną korelację pomiędzy masą ciała, a liczbą beleczek.

U samców brojlerów kurzych spadek vBMD w przynasadach bliższych piszczeli zaobserwowano w 4 tygodniu życia. Natomiast w grupie 4 tygodniowych samic vBMD znacznie wzrosło w stosunku do ptaków 2-tygodniowych samic, a obniżyło się dopiero w 6 tygodniu



życia. Zatem samce brojlerów kurzych były wcześniej niż samice (bo już od 4 tygodnia) narażone na zmiany patologiczne.

Również na wcześniejsze pojawienie się deformacji piszczeli u samców brojlerów kurzych miała wpływ obniżająca się względna masa kości z 1,03% do 0,79%.

U przepiórek wykazano, że w przynasadach bliższych piszczeli u 6 tygodniowych samców dochodziło do spadku vBMD. Warto zaznaczyć, że już w 4 i 6 tygodniu życia u samców przepiórki japońskiej stwierdzono ujemną korelację pomiędzy vBMD, a masą ciała. Natomiast u samic w trakcie rozwoju postnatalnego nie stwierdzono istotnych statystycznie spadków wartości vBMD. Zatem podobnie jak u gęsi i brojlerów kurzych to samce były bardziej narażone na deformacje piszczeli niż samice.

Analizując rozwój postnatalny indyków stwierdzono, że u samic vBMD w przynasadach kości piszczelowo-stępowej była zbliżona. Natomiast u samców w przynasadach bliższych najniższe wartości vBMD osiągnęła w 9 i 12 tygodniu życia. Również w grupie samców stwierdzono spadek wartości vBMD w trzonach kości.

Można zatem stwierdzić, że obniżające się wartości vBMD były wyrazem niedostatecznej adaptacji tej kości do zwiększającej się masy ciała i prowadziły do zmniejszenia oporności na złamanie.

W badaniach przeprowadzonych u strusi stwierdzono, że kość piszczelowo-stępowa i stępowo-śródstopna mogą być kośćmi modelowymi do badań nad jakością szkieletu u ptaków domowych.

Uzyskane wyniki są adresowane do anatomów, biologów, badaczy układu szkieletowego kręgowców i metabolizmu tkanki kostnej oraz hodowców drobiu.

### C3. Wnioski

Przeprowadzone badania pozwoliły sformułować następujące wnioski:

1. U 6-cio tygodniowych kaczek (samice) w trakcie rozwoju postnatalnego stwierdzono w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej najmniejszą liczbę beleczek w obrazie radiologicznym i tym samym najmniejszą gęstość beleczkowania. Zmniejszające się wartości poszczególnych parametrów decydujących o wytrzymałości tkanki kostnej gąbczastej były przyczyną częstego występowania złamań piszczeli u samic.
2. U samic kaczki domowej od 4 tygodnia życia stwierdzono w trakcie rozwoju postnatalnego w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej większy spadek BMC niż u samców.
3. U samic kaczki domowej vBMD w połowie długości trzonów kości piszczelowo-stępowej obniżało się już od 2 tygodnia życia do końca chowu.
4. U indyków do spadku wartości vBMD w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej dochodziło w 9 tygodniu życia u obu płci. Jednak różnice istotne statystycznie w spadku vBMD pomiędzy 6 i 9 tygodniem życia stwierdzono tylko u samców.

5. Wykazano, że u gęsi w 6 tygodniu życia w trakcie rozwoju postnatalnego u obu płci w stosunku do ptaków 4-tygodniowych w kości piszczelowo-stępowej obniżała się liczba, objętość oraz gęstość beleczek w obrazie radiologicznym. Ale tylko w grupie samców pomiędzy 4 i 6 tygodniem życia stwierdzono różnice istotne statystyczne pomiędzy tymi cechami morfologicznymi.
6. U przepiórek spadek zawartości minerału BMC i gęstości kości BMD w przynasadach bliższych kości piszczelowo-stępowej stwierdzono, u 6-tygodniowych samców.
7. U brojlerów kurzych spadek vBMD kości piszczelowo-stępowej stwierdzono w 4 tygodniu u samców w przynasadach bliższych i w połowach długości trzonów.
8. U strusi wykazano że zarówno kość piszczelowo-stępowa jak i stępowo-śródstopna mogą być wykorzystywane jako model do badań nad jakością szkieletu u ptaków.

#### C.4) Piśmiennictwo

1. Bezuidenhout A. J., Burger W. P. 1993. The incidence of tibiotarsal rotation in the ostrich (*Struthio camelus*). Journal of the South African Veterinary Medical Association. 64:159-161.
2. Bezuidenhout A. J., Burger W. P., Reyers. F. 1994. Serum and bone-mineral status of ostriches with tibiotarsal rotation. Onderstepoort. Journal Veterinary Research. 61: 203-206.
3. Charuta A., Dzierżęcka M., Reymond J., Mańkowska-Pliszka H. 2007. Morphology and morphometry of the limb girdle and the free part of the pelvis limb of the ostrich. Medycyna Weterynaryjna. 9:1090-1094.
4. Cooper R. G., Horbańczuk J.O., Naranowicz H., Maliszewska E. 2010. Unilateral tibiotarsal rotation in a 14-month-old ostrich hen destined for slaughter. Tanzania Veterinary Journal. 27: 11-13.
5. Cooper R. G., Naranowicz H., Maliszewska E., Tennett A., Horbańczuk J.O. 2008. Sex-based comparison of limb segmentation in healthy and tibiotarsal rotation ostriches aged 14 months. Journal of the South African Veterinary Association. 79: 142-144.
6. Crespo R., Stover S. M., Droual R., Chin R. P., Shivaprasad H. L. 1999. Femoral fractures in young male turkeys breeder flock. Avian Diseases. 43: 160-154.
7. Crespo R., Stover S. M., Taylor K. T., Chin R. P., Shivaprasad H. L. 2000. Morphometric and mechanical properties of femora in young adult male turkeys with and without femoral fractures. Poultry Science. 79: 602-608.
8. Czerwiński E. 1997. Diagnostyka radiologiczna i densytometryczna osteoporozy. Przegląd Lekarski. 4: 220-225.
9. Czerwiński E. 1994. Quantitative evaluation of changes occurring in the spongy cortical bone influenced by fluorine and their diagnostics meaning. Praca hab. Collegium Medicum UJ, Kraków, Poland.
10. Hahulski G., Marcellin-Little D. J., Stoskopf M. K. 1999. Morphologic evaluation of rotated tibiotarsal bones in immature ostriches (*Struthio camelus*). Journal Avian Medicine and Surgery. 13: 252-260.

11. Horbańczuk J.O., Huchzermeyer F., Parada R., Płaza K. 2004. Four-legged ostrich (*Struthio camelus*) chick. *Veterinary Record*. 154: 736.
12. Huff W. E., Huff G. R., Clark F. D., Moore Jr. P. A., Rath N. C., Balog J. M., Barnes D. M., Erf G. F. Beers K. W. 1999. Reserch on the probable cause of an outbreak of field rickets in turkeys. *Poultry Science*. 78: 1699-1702.
13. Lynch M., Thorp B., Whitehead C. 1992. Avian tibia dyschondroplasia as a cause of bone deformity. *Avian Pathology*. 21: 275-285.
14. Morrow C. J., Browne A. P., O'Donnell C. J., Thorp B. H. 1997. Hypophosphataemic rickets and nephrocalcinosis in ostrich chicks brooded and reared on limestone sand. *Veterinary Record*. 140: 531-2.
15. Olkowski A. A., Laarveld B., Wojnarowicz C., Chirino-Trejo M., Chapman D., Wysokinski T. W., Quaroni L. 2011. Biochemical and physiological weaknesses associated with the pathogenesis of femoral bone degeneration in broiler chickens. *Avian Pathology*. 40: 639-650.
16. Pawlicki R. 1996. *Podstawy histologii*. Collegium Medicum UJ, Kraków.
17. Peters T. L., Fulton R. M., Robertson, K. D., Orth, M. W. 2002. Effect of antibiotics *in vitro* and *in vivo* avian cartilage degradation. *Avian Diseases*. 46: 75-86.
18. Poulos P. W. Jr. 1978. Tibial dyschondroplasia (osteochondrosis) in the turkey. A morphologic investigation. *Acta Radiology* 358: 197-227.
19. Rath N.C., Huff G. R., Huff W. E., Balog J. M. 2000. Factors regulating bone maturity and strength in poultry. *Poultry Science*. 79:1024-1032.
20. Simsa S., Genina O., Monsonego Ornan E. 2007. Matrix metalloproteinase expression and localization in turkey (*Meleagris gallopavo*) during the endochondral ossification process. *Journal of Animal Science*. 85: 1393-1401.
21. Simsa S., Monsonego Ornan E. 2007. Endochondral ossification process of the turkeys (*Meleagris gallopavo*) during embryonic and juvenile development. *Poultry Science*. 86: 565-571.
22. Shim M. Y., Karnuah A. B, Mitchell A. D., Anthony N. B, Pesti G. M., Aggrey S. E. 2012. The effects of growth rate on leg morphology and tibia breaking strength, mineral density, mineral content, and bone ash in broilers. *Poultry Science*. 91:1790-1795.
23. Squire B. T., More S. J. 1998. Factors on farms in eastern Australia associated with the development of tibiotarsal rotation in ostrich chicks. *Australian Veterinary Journal*. 76:110-117.
24. Tataro M. R., Sierant-Roźmiej N., Krupski W., Majcher P., Śliwa E., Kowalik S., Studziński T. 2005. Quantitative computer tomography for the assessment of mineralization of the femur and tibia in turkeys. *Medycyna Weterynaryjna*. 61: 225-228.
25. Tykałowski B., Stenzel T., Koncicki A. 2010. Selected problems related to ossification processes and their disorders in birds. *Medycyna Weterynaryjna*. 66: 464-469.

**Pełny wykaz prac naukowych i popularyzatorskich, których jestem autorką lub współautorką oraz opis mojej działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej znajdują się w załączniku nr 4.**

## 6. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Mój dotychczasowy dorobek naukowy obejmuje łącznie **60** pozycji, w tym **51** oryginalnych prac naukowo-badawczych (*w tym 28\* publikacji w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports - JCR*), **1** praca popularno-naukowa, **1** praca przeglądowa, **4** komunikaty konferencyjne, **2** monografie, **1** skrypt. Łączna liczba punktów za publikacje w czasopismach ujętych na liście MNiSW wynosi **671** pkt, a sumaryczny *impact factor* według listy JCR (zgodnie z rokiem opublikowania) dla wszystkich prac wynosi **14,323**, w tym dla 7 wybranych prac stanowiących osiągnięcie naukowe łączna liczba punktów MNiSW- **170**, IF- **7,078**. Aktualna liczba cytowań opublikowanych prac według bazy Web of Science wynosi **30**, *index h-4*

W **25** pracach jestem pierwszym autorem (w tym w **1** publikacji jestem jedynym autorem), w **16** drugim, w **5** trzecim, w **2** czwartym i w **2** piątym i w **1** siódmym.

Część prac naukowo-badawczych realizowałam w zespołach badawczych z uwagi na szeroki zakres tematyki badań i różnorodność metod badawczych

\* Łącznie z siedmioma pracami stanowiącymi szczególne osiągnięcia naukowe

## I. WYKAZ PUBLIKACJI PRZED UZYSKANIEM STOPNIA DOKTORA

1. Węgrzyn M., Tokarska E., **Charuta A.**, Bylina D. 2002. The Arterial Muscle Rings in the Extremities of Reindeer, Rangifer taranus L. Bulletin of The Polish Academy of Sciences Biological Sciences. 50: 89-94.

***Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia i interpretacji wyników.*

*Mój udział procentowy szacuje na 30%.*

2. **Charuta A.**, Dołowska L., Janiuk I., Tokarska E. 2002. Długość jelita kaczki domowej (*Anas platyrhynchos var. domestica L.*). Zeszyty Naukowe Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Seria Rolnictwo. 62: 97-108.

***Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia i interpretacji wyników oraz w przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuje na 85%.*

3. Janiuk I., Dołowska L., **Charuta A.** 2002. Wielkość narządów wewnętrznych kaczki domowej (*Anas platyrhynchos var. domestica L.*). Zeszyty Naukowe Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Seria Rolnictwo. 62: 109-129.

***Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia i interpretacji wyników.*

*Mój udział procentowy szacuje na 30%.*

## II. PRACE OPUBLIKOWANE PO UZYSKANIU STOPNIA DOKTORA

(Łącznie z siedmioma pracami stanowiącymi szczególne osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 16 ust. 2 ustawy dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

*Publikacje w czasopismach posiadających współczynnik wpływu Impact Factor (IF), znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR) i wymienionych w części A wykazu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, o której mowa w § 14 ust. 3 pkt 1 rozporządzenia*

1. **Charuta A.**, Bartyzel B. J. 2005. Morfologia i morfometria obręczy barkowej i kości odcinka nasadowego kaczki domowej. Morphology and morphometry of the shoulder girdle and epiphysis bones of the domestic Peking duck. *Medycyna Weterynaryjna*. 61: 811-813. (In polish).

**(IF<sub>2005</sub> = 0,285; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 2).**

*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników oraz w przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuje na 95%.*
2. Dzierżęcka M., **Charuta A.** 2006. Nowe techniki oceny jakości tkanki kostnej i możliwości ich zastosowania w medycynie weterynaryjnej. Modern methods in the evaluation of bone tissue quality and the possibility of their application in veterinary medicine. *Medycyna Weterynaryjna*. 62: 617-620. (In polish).

**(IF<sub>2006</sub> = 0,259; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 5).**

*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*

*Mój udział procentowy szacuje na 50%.*
3. Dzierżęcka M., **Charuta A.**, Wąsowski A., Bartyzel B. J., Janiuk I. 2008. Injuries of limb during race of 2-year-old Thoroughbred horses. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 52: 175-178.

**(IF<sub>2008</sub> = 0,337; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 2)**

*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*

*Mój udział w powstaniu publikacji szacuje na 20%.*
4. **Charuta A.**, Majchrzak T., Czerwiński E., Cooper R., G. 2008. Spongy matrix of the tibio tarsal bone of ostriches (*Struthio camelus*) - a digital analysis. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 52: 285-289.



**(IF<sub>2008</sub> = 0,337; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 7).**

*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuje na 85%.*

5. Dzierżęcka M., Charuta A., Kobryń H. 2008. Pathological changes of horse bones in the middle ages in Poland- photographic records. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 52: 689-694.

**(IF<sub>2008</sub> = 0,337; pkt MNiSW = 15 pkt; liczba cytowań: 1).**

*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników. Mój udział procentowy szacuje na 20%.*

6. Janiuk I., Charuta A., Węgrzyn M. 2009. Micro-architecture of the wall of main arterial vessels supplying the gastrointestinal tract in the cow. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 53: 299-302.

**(IF<sub>2009</sub> = 0,218; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 0).**

*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w interpretacji wyników. Mój udział procentowy szacuje na 10%.*

7. Bartyzel B., J., Charuta A., Barszcz K., Kolesnik A., Kobryń H. 2009. Morphology of the aortic valve of *Gallus gallus f. domestica*. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 53:147-151.

**(IF<sub>2009</sub> = 0,218; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 1).**

*Udział w badaniach i współautorstwo Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników. Mój udział procentowy szacuje na 5% .*

8. Charuta A., Dzierżęcka M., Wysocki J. 2009. Evaluation of sexual dimorphism in horses on the basis of morphology and morphometry of the larynx. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 53: 477-486.

**(IF<sub>2009</sub> = 0,218; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 0).**

*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuje na 75%.*

9. Dzierżęcka M., **Charuta A.**, Czerwiński E., Majchrzak T. 2009. Quantitative comporsion of parameters of the spongiuous substance of the ambilateral pastern bones of thoroughbred horses. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 53: 759-764.  
**(IF<sub>2009</sub> = 0,218; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 4).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*  
*Mój udział procentowy szacuje na 10% .*
10. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Cooper R. G. 2010. The content of selected minerals in the tibio-tarsal bone in 14 - month - old ostriches (*Struthio camelus*) as influenced by sex and place of the bone. Veterinarija ir Zootechnika. 52: 8-12.  
**(IF<sub>2010</sub> = 0,165; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 1)**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuje na 85%.*
11. Cooper R. G., Horbańczuk J. O., **Charuta A.**, Naranowicz H., Maliszewska E. 2010. A massive fibroma on an ostrich (*Struthio camelus*) leg. Avian Biology Research. 3: 32-34.  
**(IF<sub>2010</sub> = 0,763; pkt MNiSW = 30; liczba cytowań: 2 ).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*  
*Mój udział procentowy szacuje na 20%.*
12. Wysocki J., Kielska E., Janiuk I., **Charuta A.** 2010. Analysis of measurements and proportion of larynx between young and adult individuals of domestic pig (*Sus scropha*). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 34: 339-347.  
**(IF<sub>2010</sub> = 0,276; pkt MNiSW = 13; liczba cytowań: 0).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*  
*Mój udział procentowy szacuje na 20%.*
13. Wysocki J., **Charuta A.**, Podobas E., Dołowska-Żabka L. 2010. Comparison of selected morphometric features of the heart of the wild board and domestic swine. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 54: 369-372.  
**(IF<sub>2010</sub> = 0,321; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 0).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuje na 75%.*



14. Dzierżęcka M., Charuta A. 2010. Influence of sex on bone mineral density and content of the skeleton of the thoracic and pelvic limb in the ostrich (*Struthio camelus var. domesticus*). Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 54:601-604.  
**(IF<sub>2010</sub> = 0,321; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 2).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*  
*Mój udział procentowy szacuje na 50%.*
15. Charuta A., Dzierżęcka M., Majchrzak T., Czerwiński E., Cooper R. G. 2011. Computer-generated radiological imagery of the structure of the spongy substance in the postnatal development of the tibiotarsal bones of the Peking domestic duck (*Anas platyrhynchos var. domestica*). Poultry Science. 90: 830-835.  
**(IF<sub>2011</sub> = 1.728; pkt MNiSW = 40; liczba cytowań: 6).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo: mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metod badawczych niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników badań oraz na przygotowaniu pracy do druku.*  
*Mój udział procentowy szacuję na 70%.*
16. Dzierżęcka M., Charuta A. 2012. Bone mineral density and bone mineral content of the pastern bones in horses depending on types of constitution and sex. Polish Journal of Veterinary Sciences. 15: 159-161.  
**(IF<sub>2012</sub> = 0,570; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 0).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*  
*Mój udział procentowy szacuje na 10%.*
17. Dzierżęcka M., Charuta A. 2012. The analysis of densitometric and geometric parameters of bilateral proximal phalanges in horses with the use of peripheral quantitative computed tomography. Acta Veterinaria Scandinavica. 54: 41.  
**(IF<sub>2012</sub> = 1,35; pkt MNiSW = 30; liczba cytowań: 1).**  
*Udział w badaniach i współautorstwo. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*  
*Mój udział procentowy szacuje na 10%.*
18. Charuta A., Cooper R. G. 2012. Computed tomographic and densitometric analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in postnatal Peking ducks (*Anas platyrhynchos var. domestica*) as influenced by age and sex. Polish Journal of Veterinary Sciences. 15: 537-545.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,565; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 1).**

**Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników badań, napisaniu wstępnej wersji rozdziałów oraz w przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na 95%.

Praca została wyróżniona w 2013 roku na drugim miejscu listy Top 19 BioMedLib przez BioMedical Library, Uniwersytetu Minnesota w USA, która kwalifikuje 19 najlepszych publikacji z tego samego obszaru nauki.

**19. Charuta A., Dzierżęcka M., Biesiada-Drzazga B. 2012.** Evaluation of densitometric and geometric parameters of tibiotarsal bones in turkeys. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 56: 379-384.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,377; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 0).**

**Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na 85%.

**20. Dzierżęcka M., Charuta A. 2012.** Comparison of the proximal phalanges in Warmblood and Coldblood horses by pQCT". Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 56: 637-642.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,377; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 2).**

**Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.

Mój udział procentowy szacuje na 10%.

**21. Dzierżęcka M., Charuta A. 2013.** Assessment of the mineral density and mineral content of the equine proximal phalanx depending on different morphological types and sex. Veterinarija ir Zootechnika. 61:8-13.

**(IF<sub>2013</sub> = 0,165; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 0).**

**Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.

Mój udział procentowy szacuje na 10%.

**22. Charuta A. 2013.** Evaluation of densitometric and geometric parameters of the femur in 14-month-old ostriches depending on sex with the use of computed tomography. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 57: 287-291.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,377; pkt MNiSW = 20; liczba cytowań: 1).**

**Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na:

*sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuję na 100%.*

- 23. Charuta A., Cooper R. G., Pierzchała M., Horbańczuk J. O. 2012.** Computed tomographic analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in turkeys as influenced by age and sex. Czech Journal of Animal Science. 57: 572-578.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,922; pkt MNiSW = 25; liczba cytowań: 1).**

**Udział w badaniach i współautorstwo.** Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników badań, napisaniu wstępnej wersji rozdziałów oraz w przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na 90%.

- 24. Charuta A., Dzierżęcka M., Czerwiński E., Cooper R. G., Horbańczuk J. O. 2012.** Sex-and Age-related changes of trabecular bone of tibia in growing domestic geese (*Anser domesticus*). Folia Biologica (Kraków). 60: 205-212.

**(IF<sub>2012</sub> = 0,889; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 2).**

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników badań, napisaniu wstępnej wersji rozdziałów oraz w przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na 70%.

- 25. Charuta A., Dzierżęcka M., Komosa M., Biesiada-Drzazga B., Działo-Szczepańczyk E., Cooper R. G. 2013.** Age- and sex-related changes in mineral density and mineral content of the tibiotarsal bone in quails during post-hatching development. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi. 19: 31-36.

**(IF<sub>2013</sub> = 0,564; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 0).**

**Udział w badaniach i współautorstwo:** mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników badań, napisaniu wstępnej wersji rozdziałów oraz w przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na 75%.

- 26. Charuta A., Dzierżęcka M., Komosa M., Kalinowski Ł., Pierzchała M. 2013.** Age- and sex-related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibiotarsal bone in Ross broiler chickens. Folia Biologica (Kraków). 61: 211-220.

**(IF<sub>2013</sub> = 0,889; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 0).**

*Udział w badaniach i współautorstwo.* Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników badań, napisaniu wstępnej wersji rozdziałów oraz w przygotowaniu pracy do druku.

Mój udział procentowy szacuję na 75%.

- 27. Charuta A., Dzierżęcka M., Pierzchała M., Cooper R. G., Poławska E., Horbańczuk J. O.** 2013. Sex-related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibia and tarsometatarsal bone in 14-month-old ostriches (*Struthio camelus*). *Poultry Science*. DOI: 10.3382/ps.2013-03076.

**(IF<sub>2011</sub> = 1,516; pkt MNiSW = 40; liczba cytowań: 0).**

*Udział w badaniach i współautorstwo.* Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuję na 75%.

- 28. Biesiada-Drzazga B., Charuta A., Banaszewska D.** 2013. Evaluation of particular traits of duck eggs during egg laying. *Veterinarija ir Zootechnika*. Praca po dwóch recenzjach.

**(IF<sub>2013</sub> = 0,165; pkt MNiSW = 15; liczba cytowań: 0).**

*Udział w badaniach i współautorstwo* Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.  
Mój udział procentowy szacuje na 5% .

a. PUBLIKACJE OPUBLIKOWANE W INNYCH RECENZOWANYCH  
CZASOPISMACH NAUKOWYCH

1. Bartyzel B. J., Karbowicz M., Wysocki J., **Charuta A.**, Stotko L. 2004. Selected morphological features of heart of Bean Geese (*Anser fabialis Latham, 1787*). Scientific Messenger of Lviv National Academy. 6: 161-167.

**(pkt MNiSW: 3).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuję na 5%.*

2. **Charuta A.**, Bartyzel B. J., Karbowicz M., Kobryń H. 2005. The morphology and morphometry of the antebrachial skeleton and bones of hand of the domestic Peking Duck. Veterinarija ir Zootechnika. 29: 26-29.

**(pkt MNiSW: 10).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuje na 80%.*

3. **Charuta A.**, Mańkowska-Pliszka H., Bartyzel B. J., Wysocki J. 2005. Size of hart of the domestic Pekin Duck (*Anas platyrhynchos f. domestica*) and Duck (*Anas platyrhynchos L. 1758*). Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria. 4: 11-19.

**(pkt MNiSW: 4).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 85%.*

4. Dzierżęcka M., **Charuta A.**, Bartyzel B. J., Karbowicz M. 2005. An introduction to analysis the structure of proximal phalanx at horse. Scientific Messenger of Lviv National Academy 26: 185-192.

**(pkt MNiSW: 3).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 20%.*

5. Kucharska D., Żywezyk Ł., Mańkowska-Pliszka H., Wysocki J., **Charuta A.** 2005. Ucho ssaka jako biologiczny wzmacniacz dźwięków. Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria. 4: 3-10.

**(pkt MNiSW: 4).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 10%.*

6. Mańkowska-Pliszka H., Stotko L., Bartyzel B. J., Wysocki J., **Charuta A.** 2005. Anatomia porównawcza narządu słuchu i równowagi u kręgowców. Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria. 4: 87-93.

**(pkt MNiSW: 4).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 10%.*

7. Reymond J., **Charuta A.**, Wysocki J. 2005. The morphology and morphometry of the foramina of the greater wing of the human sphenoid bone. Folia Morphologica. 64: 188-193.

**(pkt MNiSW: 9).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: udziale w przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników.*

*Mój udział procentowy szacuje na 20% .*

8. **Charuta A.**, Bartyzel B., Mańkowska Pliszka H., Kwiecińska M. 2006. Analiza morfologii i wybranych parametrów wielkościowych serca strusia z uwzględnieniem dymorfizmu płciowego. Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria. 5: 3-17.

**(pkt MNiSW: 4).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 85%.*

9. Bartyzel B., Karbowicz M., Dzierżęcka M., Mysiek P., Olbrych K., Tybinka A., **Charuta A.**, Stotko L. 2006. Estimate of chosen anatomical parameter of the body of long-tailed duck, with particular consideration of structures of heart. Naukowyj Wisnik LNAWM im S. Z Gżickowo.8: 179-189.

**(pkt MNiSW: 3).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 5%.*

10. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Bartyzel B.J., Mańkowska-Pliszka H. 2007. Morfologia i morfometria kręgosłupa kaczki domowej (*Anas platyrhynchos f. domestica*, L.1758). Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria. 6: 31-44.



**(pkt MNiSW: 3).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 85%.*

- 11. Charuta A., Dzierżęcka M., Reymond J., Mańkowska-Pliszka H. 2007. Morfologia i morfometria obręczy oraz części wolnej kończyny miednicznej strusia. Morphology and morphometry of the limb girdle and the free part of the pelvis limb of the ostrich. Medycyna Weterynaryjna. 63: 1090-1094. (In polish).**

**(pkt MNiSW: 10).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuje na 70%.*

- 12. Charuta A., Stotko L. 2007. Morfologia i morfometria kości odcinka obwodowego kończyny miednicznej kaczki domowej. Morphology and morphometry of the peripheral part of the pelvis limb of domesticated ducks. Medycyna Weterynaryjna. 63: 1224-1229. (In polish).**

**(pkt MNiSW: 10).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników oraz na przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuje na 95%.*

- 13. Charuta A., Reymond J. 2007. Morfologia i morfometria kości obręczy oraz odcinka nasadowego i przejściowego kończyny miednicznej kaczki domowej. Morphology and morphometry of the pelvic girdle as well as the head and connecting segments in the pelvic limb of the domestic Peking duck. Medycyna Weterynaryjna. 63: 459-462. (In polish).**

**(pkt MNiSW: 10).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia, przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników oraz w przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuje na 95%.*

- 14. Wysocki J., Kielska E., Charuta A., Janiuk I., Reymond J. 2007. Analysis of easurements and proportion of larynx of young and adult individuals of domestic cattle. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. 11(1) # 18.**

**(pkt MNiSW: 6).**



*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 20%.*

- 15.** Bartyzel B. J., Szmidt M., Barszcz K., Dzierżęcka M., **Charuta A.**, Wąsowicz M., Kobryń H. 2008. Analysis of velvet scoter *Melanita Fusca* heart structures in ecological aspect. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Seria Medicina Veterinaria 11: 27.

**(pkt MNiSW: 6).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 5%.*

- 16.** **Charuta A.**, Wysocki J., Dzierżęcka M., Wdowiak D. 2009. Ocena dobrostanu koni oraz ich warunków bytowych w gospodarstwach rolnych na terenie Lubelszczyzny. Przegląd Hodowlany. 12:11-12.

**(pkt MNiSW: 2).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu, podjęciu działań mających na celu uprzyśpieszenie wyników badań naukowych oraz przedstawienie problemów dotyczących dobrostanu koni szerokiej publiczności, interpretacji uzyskanych wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 65%.*

- 17.** Działa-Szczeptańczyk E., **Charuta A.** 2009. Morphology and morphometry of caeca in the tufted duck *Aythya Fuligula*. Zoologica Poloniae. 54-55: 21-31.

**(pkt MNiSW: 6).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 20%.*

- 18.** Cooper R. G, Horbańczuk J. O., Durtis I., Mugurevics A., **Charuta A.** 2010. A histological study of post-mortem specimens taken from dead-in-shell ostrich (*Struthio camelus*) embryos. Tanzania Veterinary Journal. 27: 1-12.

**(pkt MNiSW: 3).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 10%.*

- 19.** **Charuta A.**, Wysocki J., Wieczorek U. 2011. Anatomical conditions of strengthening of the acoustic wave in the middle ear in selected species of mammals. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. 14 #12.

**(pkt MNiSW: 6).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 20%.*

- 20.** Biesiada-Drzazga B., **Charuta A.**, Janocha A., Łęczycka J. 2011. Ocena wartości rzeźnej kaczek Pekin STAR 53Y. Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego. 7:109-116.

**(pkt MNiSW: 6).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 5%.*

- 21.** Szyszkowska A., **Charuta A.** 2011. Postępowanie rehabilitacyjne u chorych po leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawów kończyn dolnych” Collegium Mazowia. Zeszyty naukowe. 1: 56-72.

**(pkt MNiSW: 0).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu badawczego, wyborze metodyki doświadczenia i przeprowadzeniu doświadczenia, interpretacji wyników i przygotowaniu pracy do druku.*

*Mój udział procentowy szacuję na 50%.*

- 22.** Biesiada-Drzazga B., Gruzewska A., **Charuta A.**, Litwa M., Nasiłowska A. 2012. Badania nad wzrostem, budową ciała i wartością rzeźną kaczek STAR 53 H.Y. Roczniki Naukowe Zootechniki. 39: 225-235.

**(pkt MNiSW: 6).**

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: pomocy w opracowaniu wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy szacuję na 5%.*

**b. ARTYKUŁY POPULARNO- NAUKOWE I POPULARNE**

- 1.** **Charuta A.**, Wysocki J., Dzierżęcka M., Wdowiak D. 2009. Ocena dobrostanu koni oraz ich warunków bytowych w gospodarstwach rolnych na terenie Lubelszczyzny. Przegląd Hodowlany.12:11-12.

*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na: sformułowaniu problemu, podjęciu działań mających na celu uprzyśtępnienie wyników badań naukowych oraz przedstawienie problemów dotyczących dobrostanu koni szerokiej publiczności, interpretacji uzyskanych wyników i przygotowaniu pracy do druku. Mój udział procentowy w powstawaniu publikacji szacuję na 85%.*

**(pkt MNiSW: 2).**

## GLÓWNE KIERUNKI BADAŃ

Jak wynika z przedstawionego w wykazie dorobku naukowego moje główne zainteresowania naukowe koncentrowały się wokół następujących zagadnień:

1. Anatomia porównawcza kręgowców, anatomia opisowa kości i narządów wewnętrznych (morfologia i morfometria).
2. Anatomia aparatu ruchu ptaków.  
Morfologia i mineralizacja kośćca wybranych gatunków ptaków udomowionych w rozwoju postnatalnym.  
Ustalenie wartości parametrów densytometrycznych i geometrycznych istoty zwartej i gąbczastej kości w wybranych kościach ptaków udomowionych w zależności od wieku, płci ptaków i miejsca w kości.
3. Anatomia aparatu ruchu koni.  
Ocena parametrów densytometrycznych i geometrycznych istoty zwartej i gąbczastej w kości pięcinowej koni w zależności od rasy koni i miejsca w kości.

Ad. 1.

Od momentu podjęcia pracy w Katedrze Morfologii Kręgowców (01.01.1995r.) przed uzyskaniem stopnia doktora moje badania naukowe skupiały się wokół anatomii porównawczej kręgowców. Dotyczyły one morfologii i morfometrii narządów wewnętrznych ptaków udomowionych (kaczki domowej rasy Pekin) z uwzględnieniem dymorfizmu płciowego. Ponadto badania obejmowały budowę tętnic u renifera. Z tego zakresu zostały opublikowane następujące prace:

- 1.1. **Charuta A.**, Dołowska L., Janiuk I. 2002. Długość jelit kaczki domowej (*Anas platyrhynchos var. domestica* L.). Zeszyty Naukowe Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Seria: Rolnictwo. 62: 97-108.
- 1.2. Janiuk I., Dołowska L., **Charuta A.** 2002. Wielkość narządów wewnętrznych kaczki domowej (*Anas platyrhynchos var. domestica* L.). Zeszyty Naukowe Akademii Podlaskiej w Siedlcach. Seria: Rolnictwo. 62: 109-120
- 1.3. Węgrzyn M., Tokarska E., **Charuta A.**, Bylina D. 2002. The arteria muscle rings in the extremities of Reindeer *Rangifer tarandus* L. Bulletin of the Polish Academy of Sciences. 50: 89-94.

Po uzyskaniu stopnia doktora moje badania naukowe skupiły się na anatomii opisowej i porównawczej kręgowców. Opisem anatomicznym objęto serca u ptaków (1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.9, 1.10) ze szczególnym uwzględnieniem budowy anatomicznej zastawek serca. W tym okresie prowadziłam również badania morfometryczne krtani koni i bydła (1.8, 1.11, 1.13) ze szczególnym uwzględnieniem dymorfizmu płciowego.

W kolejnych badaniach zajęłam się charakterystyką morfologiczną i morfometryczną jelit ślepych u ptaków dziko żyjących (czernic *Aythya fuligula*) (1.12).

Z tego zakresu zostały opublikowane prace w Veterinarija ir Zootechnika, w Medycynie Weterynaryjnej, w Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria, Folia Morphologica, Zoologica Poloniae, oraz Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy:

- 1.4. Bartyzel B. J., Karbowicz M., Wysocki J., **Charuta A.**, Stotko L. 2004. Selected morphological features of heart of Bean Geese (*Anser fabialis Latham, 1787*). Sci. Messenger of Lviv Natl. Acad. 6: 161-167.
- 1.5. **Charuta A.**, Mańkowska-Pliszka H., Bartyzel B. J., Wysocki J. 2005. Size of hart of the domestic Pekin Duck (*Anas platyrhynchos f. domestica*) and Duck (*Anas platyrhynchos L. 1758*). Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria.4:11-19.
- 1.6. Bartyzel B., Karbowicz M., Dzierżęcka M., Mysłek P., Olbrych K., Tybinka A., **Charuta A.**, Stotko L. 2006. Estimate of chosen anatomical parameter of the body of long- tailed duck, with particular consideration of structures of heart. Naukowyj Wisnik LNAWM im S. Z Gzickowo.8:179-189.
- 1.7. **Charuta A.**, Bartyzel B., Mańkowska Pliszka H, Kwiecińska M. 2006. Analiza morfologii i wybranych parametrów wielkościowych serca strusia z uwzględnieniem dymorfizmu płciowego. Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria. 5: 3-17.
- 1.8. Wysocki J., Kielska E., **Charuta A.**, Janiuk I., Reymond J. 2007. Analysis of easurements and proportion of larynx of young and adult individuals of domestic cattle. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. 11 # 09 25.
- 1.9. Bartyzel B. J., Szmidt M., Barszcz K., Dzierżęcka M., **Charuta A.**, Wąsowicz M., Kobryń H. 2008. Analysis of velvet scoter *Melanita Fusca* heart structures in ecological aspect. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. Seria Medicina Veterinaria 11: 27.
- 1.10. Bartyzel B., J., **Charuta A.**, Barszcz K, Koleśnik A and Kobryń H. 2009. Morphology of the aortic valve of *Gallus gallus f. domestica*. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 53:147-151.
- 1.11. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Wysocki J. 2009. Evaluation of sexual dimorphism in horses on the basis of morphology and morphometry of the larynx. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 53: 477-486.
- 1.12. Działo-Szczepańczyk E, **Charuta A.** 2009. Morphology and morphometry of caeca in the tufted duck *Aythya Fuligula*. Zoologica Poloniae. 54-55: 21-31.
- 1.13. Wysocki J., Kielska E., Janiuk I., **Charuta A.** 2010. Analysis of measurements and proportion of larynx between young and adult individuals of domestic pig (*Sus scropha*). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 34: 339-347.

We współpracy z prof. dr hab. J. Wysockim oraz koleżankami i kolegami z Zakładu Morfologii Kręgowców powstały publikacje, w których przedstawiono wybrane aspekty anatomii porównawczej narządu słuchu i równowagi, w odniesieniu do jego funkcji u wybranych przedstawicieli zwierząt (1.14, 1.15, 1.16, 1.17).

- 1.14. Kucharska D., Żywczyk Ł., Mańkowska-Pliszka H., Wysocki J., **Charuta A.** 2005. Ucho ssaka jako biologiczny wzmacniacz dźwięków. Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria.4:3-10.
- 1.15. Mańkowska-Pliszka H., Stotko L., Bartyzel B. J., Wysocki J., **Charuta A.** 2005. Anatomia porównawcza narządu słuchu i równowagi u kręgowców. Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria. 2005. 4:87-93.
- 1.16. Reymond J., **Charuta A.**, Wysocki J. 2005. The morphology and morphometry of the foramina of the greater wing of the human sphenoid bone. Folia Morphologica. 64: 188-193
- 1.17. **Charuta A.**, Wysocki J., Wieczorek U. 2011. Anatomical conditions of strengthening of the acoustic wave in the middle ear in selected species of mammals. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities. 14 #12.

Ad. 2.

Kolejnym obszarem moich zainteresowań naukowo-badawczych, który można uznać za wiodący była anatomia opisowa ptaków, a szczególnie charakterystyka cech układu szkieletowego ptaków (2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8).

W publikacjach przedstawiłam osteometrię oraz opis anatomicznych struktur kostnych poszczególnych kości kończyny miednicznej u różnych gatunków ptaków z uwzględnieniem dymorfizmu płciowego.

2.1. **Charuta A.**, Bartyzel B.J. 2005. Morphology and morphometry of the shoulder girdle and epiphysis bones of the domestic Peking duck. *Medycyna Weterynaryjna*. 61: 811-813.

2.2. **Charuta A.**, Bartyzel B.J., Karbowicz M., Kobryń H. 2005. The morphology and morphometry of the antebrachial skeleton and bones of hand of the domestic Peking Duck. *Veterinarija ir Zootechnika*. 29: 26-29.

2.3. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Bartyzel B.J., Mańkowska-Pliszka H. 2007. Morfologia i morfometria kręgosłupa kaczki domowej (*Anas platyrhynchos f. domestica*, L.1758). *Acta Scientiarum Polonorum, Seria Medicina Veterinaria*. 6: 31-44.

2.4. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Reymond J., Mańkowska-Pliszka H. 2007. Morphology and morphometry of the limb girdle and the free part of the pelvis limb of the ostrich. *Medycyna Weterynaryjna*. 63: 1090-1094.

2.5. **Charuta A.**, Reymond J. 2007. Morphology and morphometry of the pelvic girdle as well as the head and connecting segments in the pelvic limb of the domestic Peking duck. *Medycyna Weterynaryjna*. 63: 459-462.

2.6. **Charuta A.**, Stotko L. 2007. Morphology and morphometry of the peripheral part of the pelvis limb of domesticated ducks. *Medycyna Weterynaryjna*. 63: 1224-1229.

2.7. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Reymond J., Mańkowska-Pliszka H. 2007. Morphology and morphometry of the limb girdle and the free part of the pelvis limb of the ostrich. *Medycyna Weterynaryjna*. 63: 1090-1094.

2.8. **Charuta A.**, Majchrzak T, Czerwiński E. and Cooper R., G. 2008. Spongy matrix of the tibio tarsal bone of ostriches (*Struthio camelus*) - a digital analysis. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 52:285-289.

W kolejnych pracach przedstawiłam opis cech morfologicznych, densytometrycznych i geometrycznych kości piszczelowo-śródcowej ptaków domowych o dużym znaczeniu gospodarczym, należących do następujących gatunków: gęś (*Anser*), kaczka (*Anas*), kuraki - kura domowa (*Gallus domesticus*), indyk (*Meleagris gallopavo*), przepiórka japońska, (*Coturnix japonica*) oraz strusia afrykańskiego (*Struthio camelus*), którego hodowla nabiera coraz większego znaczenia gospodarczego.

Po raz pierwszy określiłam wiek ptaków domowych, w którym dochodziło do spadku wartości parametrów densytometrycznych i geometrycznych w rozwoju postnatalnym (2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18).

2.9. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Majchrzak T., Czerwiński E., Cooper R. G. 2011. Computer-generated radiological imagery of the structure of the spongy substance in the postnatal development of the tibiotarsal bones of the Peking domestic duck (*Anas platyrhynchos var. domestica*). *Poultry Science*. 90: 830-835.

2.10. **Charuta A.**, Cooper R. G. 2012. Computed tomographic and densitometric analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in postnatal Peking ducks (*Anas platyrhynchos var. domestica*) as influenced by age and sex. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 15: 537-545.

2.11. **Charuta A.**, Cooper R. G., Pierzchała M., Horbańczuk J. O. 2012. Computed tomographic analysis of tibiotarsal bone mineral density and content in turkeys as influenced by age and sex. *Czech Journal of Animal Science*. 57: 572-578.



- 2.12. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Biesiada-Drzazga B. 2012. Evaluation of densitometric and geometric parameters of tibiotarsal bones in turkeys. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 56: 379-384.
- 2.13. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Czerwiński E., Cooper R. G., Horbańczuk J. O. 2012. Sex-and age-related changes of trabecular bone of tibia in growing domestic geese (*Anser domesticus*). *Folia Biologica (Kraków)*. 60: 205-212.
- 2.14. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Komosa M., Biesiada-Drzazga B., Działa-Szczepańczyk E., Cooper R. G. 2013. Age- and sex-related changes in mineral density and mineral content of the tibiotarsal bone in quails during post-hatching development. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*. 19: 31-36.
- 2.15. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Komosa M., Kalinowski Ł., Pierzchała M. 2013. Age- and sex-related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibiotarsal bone in Ross broiler chickens. *Folia Biologica (Kraków)*. 61: 211-220.
- 2.16. **Charuta A.** 2013. Evaluation of densitometric and geometric parameters of the femur in 14-month-old ostriches depending on sex with the use of computed tomography. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*.
- 2.17. **Charuta A.**, Dzierżęcka M., Pierzchała M., Cooper R.G., Poławska E., Horbańczuk J. O. 2013. Sex-related differences of morphometric, densitometric and geometric parameters of tibia and tarsometatarsal bone in 14-month-old ostriches (*Struthio camelus*). *Poultry Science*. DOI: 10.3382/ps.2013-03076.
- 2.18. **Charuta A.** 2013. Evaluation of densitometric and geometric parameters of the femur in 14-month-old ostriches depending on sex with the use of computed tomography. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 57: 287-291.

Prace z tego zakresu zostały opublikowane w następujących czasopismach: *Czech Journal of Animal Science*, *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, *Folia Biologica (Kraków)*, *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, *Poultry Science*.

Ad. 3.

We współpracy z dr M. Dzierżęką (Katedra Nauk Morfologicznych, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie) powstały publikacje, w których przedstawiono wybrane aspekty anatomii kości pęciny kończyny piersiowej koni, w odniesieniu do pełnionych funkcji. Celem powstałych prac było porównanie parametrów densytometrycznych i geometrycznych pomiędzy obustronnymi kośćmi pęciny w kończynach piersiowych koni, przy zastosowaniu obwodowego ilościowego tomografu komputerowego (pQCT), densytometru i Trabeculi®. W związku z tym, że kości pęciny w kończynach piersiowych u koni są jednymi z najbardziej urazowych stały się one przedmiotem badań (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6).

Z tego zakresu zostały opublikowane prace w: *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, *Polish Journal of Veterinary Sciences*, *Acta Veterinaria Scandinavica*, *Veterinarija ir Zootechnika*:

- 3.1. Dzierżęcka M., **Charuta A.**, Czerwiński E., Majchrzak T. 2009. Quantitative comparison of parameters of the spongy substance of the ambilateral pastern bones of thoroughbred horses. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 53: 759-764.
- 3.2. Dzierżęcka M., **Charuta A.** 2010. Influence of sex on bone mineral density and content of the skeleton of the thoracic and pelvic limb in the ostrich- *struthio camelus var. domesticus*. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 54:601-604.
- 3.3. Dzierżęcka M., **Charuta A.** 2012. Bone mineral density and bone mineral content of the pastern bones in horses depending on types of constitution and sex. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. 15: 159-161.



3.4. Dzierżęcka M., **Charuta A.** 2012. The analysis of densitometric and geometric parameters of bilateral proximal phalanges in horses with the use of peripheral quantitative computed tomography. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 54: 41.

3.5. Dzierżęcka M., **Charuta A.** 2012. Comparison of the proximal phalanges in Warmblood and Coldblood horses by pQCT". *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*. 56: 637-642.

3.6. Dzierżęcka M., **Charuta A.** 2013. Assessment of the Mineral Density and Mineral Content of the Equine Proximal Phalanx Depending on Different Morphological Types and Sex. *Veterinarija ir Zootechnika*. 61:8-13.

## ZESTAWIENIE ILOŚCIOWE OSIĄGNIĘĆ W PRACY NAUKOWO-BADAWCZEJ

KATEGORIA	PRZED UZYSKANIEM STOPNIA DOKTORA	PO UZYSKANIU STOPNIA DOKTORA	RAZEM
<b>1. ORYGINALNE PRACE TWÓRCZE</b>			
a) Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie <i>Journal Citation Reports (JCR)</i>	-	28 (IF = 14,323 551pkt)	28 (IF = 14,323 551pkt)
b) Publikacje w innych czasopismach recenzowanych	3 (IF = 0 8pkt)	22 (118pkt)	25 (126pkt)
PRACE PRZEGLĄDOWE		1 (2pkt)	1 (2pkt)
KOMUNIKATY, DONIESIENIA NAUKOWE NA KONFERENCJACH KRAJOWYCH I MIĘDZYNARODOWYCH	-	5	5
Łączny dorobek <i>IF</i> <i>Suma punktów</i>	8 pkt	14,323 671 pkt	14,323* 679*pkt
Liczba cytowań „h index” wg bazy WoS	-	4	4
Liczba cytowań wg Web of Science		30	30

\*Łącznie z siedmioma pracami stanowiącymi szczególne osiągnięcia naukowe

Siedlce dn. 23.09.2013 r.

  
dr Anna Charuta