

Wpłynęło 04.10.2016 r.
Zrecenzowano 20.12.2016 r.
Zaakceptowano 03.01.2017 r.
A – koncepcja
B – zestawienie danych
C – analizy statystyczne
D – interpretacja wyników
E – przygotowanie maszynopisu
F – przegląd literatury

MIKROBIOLOGICZNA JAKOŚĆ POWIETRZA W SKLEPIE TERRARYSTYCZNYM

Karol BULSKI^{ABCDEF}, **Magdalena KORTA-PEPŁOWSKA**^{BEF}

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Katedra Mikrobiologii

Streszczenie

W ostatnich latach w Polsce wzrosła liczba sklepów terrarystycznych, zajmujących się sprzedażą gadów i płazów. Ze względu na specyfikę sprzedaży, badane środowisko pracy może być zanieczyszczone mikrobiologicznie. Według wiedzy autorów, brak jest obecnie badań dotyczących kontroli jakościowej i ilościowej próbek środowiskowych powietrza, pobranych ze strefy oddechowej pracowników (próbki bioaerozolu) w tego typu obiektach. Dlatego celem niniejszych badań była ocena narażenia pracowników i klientów sklepu na aerozol bakteryjny i grzybowy w pomieszczeniach terrarystycznych. Pomiar bioaerozolu wykonano w trzech pomieszczeniach sklepu terrarystycznego, położonego w Krakowie. Próbkę bioaerozolu pobierano 6-stopniowym impaktorem kaskadowym Andersena. Największe stężenie bakterii odnotowano w powietrzu pomieszczenia, w którym przebywały zwierzęta ($11\ 231\ \text{jtk}\cdot\text{m}^{-3}$), a grzybów w pomieszczeniu, gdzie znajdowała się kasa fiskalna ($8068\ \text{jtk}\cdot\text{m}^{-3}$).

Słowa kluczowe: bioaerozol, powietrze, sklep terrarystyczny, zwierzęta

WSTĘP

Jakość powietrza atmosferycznego jest jednym z czynników, który może wpływać na stan zdrowia ludzi [DOKŁADNA i in. 2015]. Mogą w nim bowiem występować, w zmiennych proporcjach, różne składniki tworzące zanieczyszczenia [CHMIEL i in. 2015]. Poważny problem, związany z ochroną zdrowia, stanowią występujące w powietrzu bakterie i grzyby. Mikroorganizmy te mogą powodować infekcje, choroby immunotoksyczne i alergie [JUNG i in. 2009; KARWOWSKA 2003]. Efekt chorobowy, powstały na skutek wdychania różnych cząsteczek znaj-

Do cytowania For citation: Bulski K., Korta-Peplowska M. 2017. Mikrobiologiczna jakość powietrza w sklepie terrarystycznym. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie. T. 17. Z. 2 (58) s. 27–35.

dujących się w powietrzu, zależy przede wszystkim od ich wielkości, składu chemicznego, właściwości mikrobiologicznych oraz miejsca ich deponowania w układzie oddechowym [FRĄCZEK, GRZYB 2010].

Zagrożenie zdrowia ludzi ze strony szkodliwych czynników mikrobiologicznych jest duże i nie musi ograniczać się wyłącznie do organizmów patogennych [GÓRNY 2010]. Dlatego też jakość powietrza może mieć istotny wpływ na funkcjonowanie pracowników w miejscu pracy [KLIMEK i in. 2011]. Należy podkreślić, że zagrożenie ze strony czynników biologicznych jest związane z wykonywaniem określonego zawodu i obecnością w miejscu pracy określonego czynnika oraz jego właściwości [DUTKIEWICZ i in. 1999].

W ostatnich latach w Polsce obserwuje się wzrost popularności gadów i płazów jako zwierząt domowych. Skala ta nie jest jednak w pełni znana, mimo obowiązku rejestracji zwierząt egzotycznych [HOSZOWSKI i in. 2011]. Zwierzęta te można nabyć bezpośrednio u hodowców albo w specjalnych sklepach terrarystycznych. Sklepy takie, ze względu na specyfikę sprzedaży – hodowlę zwierząt w terrariach i akwariach (odpowiednia temperatura i wilgotność) oraz ze względu na zoonozy przenoszone przez gady i płazy [GLIŃSKI, KOSTRO 2005; HOSZOWSKI i in. 2011; SZWEDA 2014] – mogą być obiektami, w których występuje narażenie na czynniki biologiczne.

Uwzględniając ten stan rzeczy, celem niniejszych badań była charakterystyka jakości mikrobiologicznej powietrza w różnych pomieszczeniach sklepu terrarystycznego.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w pomieszczeniach sklepu terrarystycznego w Krakowie. Pomiary bioaerozolu wykonano w okresie kalendarzowej wiosny (maj 2015 r.), w godzinach południowych. Próbkę powietrza były pobierane w trzech różnych pomieszczeniach (pomieszczeniu z terrariami, kasą fiskalną i na zapleczu). Wszystkie badane pomieszczenia były naturalnie przewietrzane, w każdym z tych pomieszczeń pobierano próbki w godzinach otwarcia sklepu i w obecności klientów. Ponadto na zewnątrz sklepu (w odległości ok. 30 m od budynku, w otoczeniu ruchliwej ulicy) pobierano próbki powietrza, aby uzyskać dane dotyczące zanieczyszczenia mikrobiologicznego tła zewnętrznego.

Próbki bioaerozolu na każdym z badanych stanowisk pomiarowych pobierane były 6-stopniowym impaktorem Andersena (model 10-710, Graseby-Andersen, Inc., Atlanta, GA, USA). Aparat umieszczano na wysokości 1,5 m nad podłogą lub gruntem (pomiarzy zewnętrzne) w celu pobrania próbek ze strefy oddechowej człowieka. Zastosowano 5-minutowy czas poboru aerozoli bakteryjnych i grzybowych. Próbkę pobierano z prędkością przepływu $28,3 \text{ dm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$. Do hodowli mikroorganizmów zastosowano następujące podłoża mikrobiologiczne:

- agar tryptozowo-sojowy (TSA LAB-AGAR™, Biocorp) z 5% dodatkiem krwi baraniej, w celu stwierdzenia ogólnej liczby bakterii;
- agar Mac Conkeya (Mac Conkey agar, bioMérieux) do bakterii Gram-ujemnych;
- agar Chapmana (Chapman LAB-AGAR™, Biocorp) do izolacji i identyfikacji gronkowców;
- podłoże Gauze`a do promieniowców;
- agar słodowy (Malt Extract Agar, Biocorp) do grzybów pleśniowych.

W trakcie poboru próbek wykonano także pomiary temperatury oraz wilgotności względnej powietrza anemometrem Kestrel 4000.

Płytki z TSA inkubowano przez 1 dobę w 37°C, następnie 3 doby w 22°C i kolejne 3 doby w 4°C. Płytki z agarem Mac Conkeya oraz agarem Chapmana inkubowano w 37°C przez 48 h. Płytki z podłożem Gauze`a inkubowano w 28°C przez 7 dni, natomiast płytki z MEA inkubowano 4 doby w 30°C, następnie 4 doby w 22°C. Po okresie inkubacji płytek przeprowadzono analizę ilościową wyrosłych mikroorganizmów. Stężenie bioaerozolu obliczono jako liczbę jednostek tworzących kolonie na metr sześcienny powietrza ($\text{jtk}\cdot\text{m}^{-3}$), osobno dla każdej z badanych grup mikroorganizmów.

Zebrane dane dotyczące analizy powietrza charakteryzowały się rozkładem nieparametrycznym, dlatego do oceny statystycznej zastosowano test Kruskala–Wallisa oraz korelację według Spearmana. Do analizy statystycznej użyto programu Statistica 12.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki pomiarów aerozolu bakteryjnego i grzybowego w wyznaczonych pomieszczeniach sklepu terrarystycznego przedstawiono w tabeli 1. Wykazały one, że największe stężenie aerozolu bakteryjnego występuje w pomieszczeniu z terrariami ($11\,231\ \text{jtk}\cdot\text{m}^{-3}$), a najmniejsze na zewnątrz sklepu ($1473\ \text{jtk}\cdot\text{m}^{-3}$). Na podstawie przeprowadzonej analizy stwierdzono istotne statystycznie różnice w stężeniu aerozolu bakteryjnego między pomieszczeniem z terrariami, a pozostałymi pomieszczeniami sklepowymi i tłem zewnętrznym (test Kruskala–Wallisa: $p < 0,05$), natomiast nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między stężeniem bakterii w pomieszczeniu z kasą fiskalną i zapleczem, a tłem zewnętrznym (test Kruskala–Wallisa: $p > 0,05$).

W pomieszczeniu z hodowanymi zwierzętami odnotowano również największe wartości stężenia bakterii Gram-ujemnych, gronkowców oraz promieniowców (odpowiednio: 446, 4199 i $165\ \text{jtk}\cdot\text{m}^{-3}$). W przypadku stężenia bakterii Gram-ujemnych oraz gronkowców w badanym powietrzu, stwierdzono istotne różnice między pomieszczeniem z terrariami, a powietrzem na zewnątrz sklepu (test Kruskala–Wallisa: $p < 0,05$). Odnotowano także duże zróżnicowanie stężeń gronkowców między powietrzem zewnętrznym, a powietrzem w pomieszczeniu z kasą fis-

Tabela 1. Stężenie aerozolu bakteryjnego i grzybowego ($\text{jtk}\cdot\text{m}^{-3}$) w sklepie terrarystycznym**Table 1.** The concentration of bacterial and fungal aerosol ($\text{cfu}\cdot\text{m}^{-3}$) at reptile store

Środowisko Environment		Bakterie Bacteria	Grzyby Fungi	Promieniowce Actinomycetes	Gronkowce Staphylococci	Bakterie β -hemolizujące β -hemolysis bacteria	Bakterie Gram-ujemne Gram-negative bacteria
Pomieszczenia sklepowe Rooms of the store	pomieszczenie z terrariami room with terrariums	11 231	975	165	4 199	67	446
	pomieszczenie z kasą fiskalną room with cash register	5 230	8 068	52	2 382	68	214
	zaplecze back of the store	7 947	906	70	2 061	143	38
Tło zewnętrzne Outdoor air	1 473	92	73	454	0	16	

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

kalną i zapleczem (test Kruskala–Wallisa: $p < 0,05$). Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w stężeniu promieniowców w powietrzu między wyznaczonymi punktami badawczymi (test Kruskala–Wallisa: $p < 0,05$). Obecność w powietrzu bakterii potencjalnie chorobotwórczych może wskazywać na ryzyko narażenia pracowników i klientów sklepu na zachorowania [KRAJEWSKI i in. 2001].

Wyniki przeprowadzonych analiz pozwoliły stwierdzić, że w powietrzu pomieszczeń sklepowych występują również bakterie β -hemolizujące, będące wskaźnikiem skażenia powietrza drobnoustrojami chorobotwórczymi, które pochodzą z układu oddechowego ludzi i zwierząt [BUDZIŃSKA i in. 2011]. Ich największe stężenie odnotowano na zapleczu sklepu ($143 \text{ jtk}\cdot\text{m}^{-3}$). Przeprowadzona analiza nie stwierdziła istotnych różnic w stężeniu tych bakterii w powietrzu między badanymi pomieszczeniami (test Kruskala–Wallisa: $p < 0,05$).

Analizując ilościowo aerozol grzybowy można stwierdzić, że największe jego stężenie odnotowano w powietrzu w pomieszczeniu z kasą fiskalną ($8068 \text{ jtk}\cdot\text{m}^{-3}$), a najmniejsze w powietrzu zewnętrznym ($92 \text{ jtk}\cdot\text{m}^{-3}$). Stwierdzono istotne różnice w stężeniu aerozolu grzybowego w badanym powietrzu między wszystkimi pomieszczeniami sklepowymi a tłem zewnętrznym (test Kruskala–Wallisa: $p < 0,05$). Według CYPROWSKIEGO i in. [2008], podwyższone stężenie grzybów w powietrzu może prowadzić do różnych chorób, od alergii do poważnych infekcji systemowych.

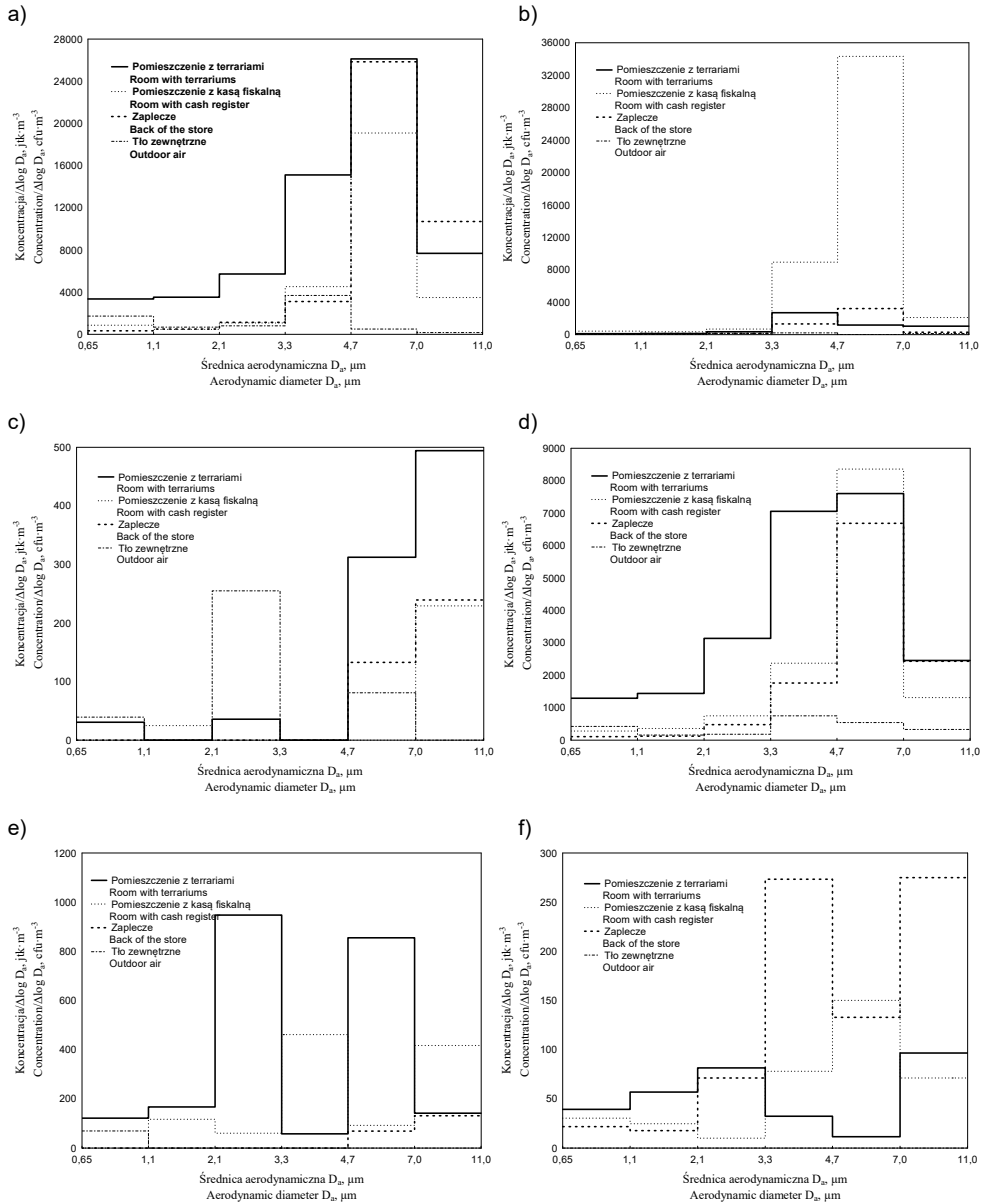
Wartości stężeń bioaerozolu, uzyskane w niniejszej pracy, są większe od zalecanych przez Zespół Ekspertów ds. Czynników Biologicznych Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodli-

wych dla Zdrowia w Środowisku Pracy wartości referencyjnych dla bakterii i grzybów w pomieszczeniach mieszkalnych i użyteczności publicznej ($5,0 \cdot 10^3$ jtk \cdot m⁻³) [GÓRNY 2010].

Dzięki zastosowaniu 6-stopniowego impaktora Andersena, możliwe było uzyskanie informacji na temat rozkładu ziarnowego mikroflory powietrza w badanych pomieszczeniach sklepowych. Rozkłady ziarnowe bioaerozolu przedstawiono na rysunku 1a–f. Na podstawie analizy krzywej rozkładu można stwierdzić, że stężenie ogólnej liczby bakterii, grzybów oraz gronkowców, osiągało swoje maksymalne wartości w zakresie średnic 4,7–7,0 μ m. Promieniowce oraz bakterie β -hemolizujące również występowały w formie dużych agregatów, o średnicach 7,0–11,0 μ m. Świadczy to o tym, że największy „ładunek” tych mikroorganizmów może być deponowany w układzie oddechowym człowieka w jamie ustnej i nosowej oraz gardle [WLAZŁO i in. 2008]. Bakterie Gram-ujemne osiągały największe stężenie głównie w zakresie średnic 2,1–3,3 μ m. W układzie oddechowym człowieka mogą one zatem dotrzeć do oskrzeli drugorzędowych [OWEN, ENSOR 1992].

Należy podkreślić, że na liczbę mikroorganizmów znajdujących się w powietrzu, ich rozprzestrzenianie się i zasięg, mają wpływ warunki mikroklimatyczne [KATIAL i in. 1997]. Szczegółowe dane dotyczące parametrów mikroklimatycznych, panujących w badanych pomieszczeniach, przedstawiono w tabeli 2. Analiza wpływu parametrów mikroklimatycznych na obserwowany aerozol bakteryjny i grzybowy wykazała, że czynniki te miały znaczący wpływ na stężenie ogólnej liczby bakterii, gronkowców oraz grzybów. Z analizy korelacji wynika, że wraz ze wzrostem temperatury i wilgotności względnej powietrza, nastąpił wzrost stężenia ogólnej liczby bakterii (współczynnik korelacji Spearmana odpowiednio: $R = 0,35$ i $R = 0,41$ dla $p < 0,05$) oraz gronkowców (współczynnik korelacji Spearmana odpowiednio: $R = 0,27$ i $R = 0,35$ dla $p < 0,05$). Stwierdzono również, że spadek temperatury wpływał na znaczący wzrost stężenia grzybów w badanym powietrzu (współczynnik korelacji $R = -0,23$ dla $p < 0,05$) [KLIMEK i in. 2011].

Źródłem bioaerozolu w tego typu obiektach może być przede wszystkim człowiek oraz zwierzęta domowe. Przeprowadzone badania potwierdzają, że sklepy terrarystyczne mogą być miejscami pracy związanymi z narażeniem zarówno pracowników, jak i klientów, na szkodliwe czynniki mikrobiologiczne [JO, KANG 2006]. Warto podkreślić, że obiektami zwiększonego ryzyka pod kątem narażenia na aerozol bakteryjny i grzybowy mogą być również inne placówki zajmujące się hodowlą zwierząt, np. fermy drobiu [PLEWA-TUTAJ i in. 2014], fermy zwierząt futerkowych [KLIMEK i in. 2011], czy chlewnie [BRÓDKA i in. 2010].



Rys. 1. Rozkłady ziarnowe bioaerozolu w środowisku zewnętrznym i wewnątrz pomieszczeń sklepowych: a) ogólna liczba bakterii, b) grzyby, c) promieniowce, d) gronkowce, e) bakterie β -hemolizujące, f) bakterie Gram-ujemne; źródło: opracowanie własne

Fig. 1. Bioaerosol size distribution in outdoor and indoor air at reptile store: a) bacteria, b) fungi, c) actinomycetes, d) staphylococci, e) β -hemolysis bacteria, f) Gram-negative bacteria; source: own elaboration

Tabela 2. Temperatura oraz wilgotność względna powietrza w sklepie terrarystycznym**Table 2.** Temperature and relative humidity at reptile store

	Środowisko Environment	Temperatura Temperature °C	Wilgotność względna Relative humidity %
Pomieszczenia sklepowe Rooms of the store	pomieszczenie z terrariami room with terrariums	23,8	62,9
	pomieszczenie z kasą fiskalną room with cash register	21,2	59,3
	zaplecze back of the store	22,7	62,0
Tło zewnętrzne Outdoor air		22,7	60,5

Źródło: opracowanie własne. Source: own elaboration.

WNIOSKI

1. Wyniki badań przeprowadzonych w sklepie terrarystycznym wskazują, że największe stężenie aerozolu bakteryjnego występuje w pomieszczeniu z terrariami, a grzybów w pomieszczeniu z kasą fiskalną.

2. Duże stężenie bioaerozolu w pomieszczeniach sklepowych w porównaniu ze stężeniem bioaerozolu na zewnątrz sklepu świadczy o tym, że źródłem bakterii i grzybów w badanych wnętrzach mogą być przebywające tam zwierzęta oraz klienci i pracownicy sklepu.

3. Z przeprowadzonych badań wynika, że naturalna wentylacja oraz przewietrzanie sklepu nie zapewnia odpowiedniej jakości mikrobiologicznej powietrza. W związku z tym należałoby wprowadzić w tego typu sklepach system wydajnej, mechanicznej wentylacji, w celu zapewnienia „czystego” powietrza we wszystkich pomieszczeniach sklepowych.

BIBLIOGRAFIA

- BRODKA K., BUCZYŃSKA A., CEPROWSKI M., KOZAJDA A., SOWIAK M., SZADKOWSKA-STANCIK I. 2010. Ocena narażenia na bioaerozole pracowników zatrudnionych przy intensywnej hodowli trzody chlewnej [Exposure to bioaerosols among cafo workers (swine feeding)]. *Medycyna Pracy*. Nr 61(3) s. 257–269.
- BUDZIŃSKA K., JUREK A., SZEJNIUK B., MICHALSKA M., WROŃSKI G. 2011. Mikrobiologiczne zanieczyszczenie powietrza na terenie oczyszczalni ścieków komunalnych [Microbiological air pollution in the area of municipal sewage treatment plant]. *Rocznik Ochrona Środowiska*. T. 13 s. 1543–1558.

- CHMIEL M.J., FRĄCZEK K., GRZYB J. 2015. Problemy monitoringu zanieczyszczeń mikrobiologicznych powietrza [The problems of microbiological air contamination monitoring]. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*. T. 15. Z. 1(49) s. 17–27.
- CYPROWSKI M., SOWIAK M., SOROKA P.M., BUCZYŃSKA A., KOZAJDA A., SZADKOWSKA-STĄNCZYK I. 2008. Ocena zawodowej ekspozycji na aerozole grzybowe w oczyszczalni ścieków [Assessment of occupational exposure to fungal aerosols in wastewater treatment plants]. *Medycyna Pracy*. Nr 59(5) s. 365–367.
- DOKŁADNA W., DONDESKI W., KUBERA Ł., MAŁECKA-ADAMOWICZ M., STUDZIŃSKA J. 2015. Mikrobiologiczna jakość powietrza w wybranych przedszkolach oraz antybiotykooporność bakterii z rodzaju *Staphylococcus* spp. [Microbiological air quality in some kindergartens and antibiotic resistance of bacteria of the *Staphylococcus* spp. genus]. *Medycyna Pracy*. Nr 66(1) s. 49–56.
- DUTKIEWICZ J., ŚPIEWAK R., JABŁOŃSKI L. 1999. Klasyfikacja szkodliwych czynników biologicznych występujących w środowisku pracy oraz narażonych na nie grup zawodowych [The classification of harmful biological agents present in the work environment and exposed to occupational groups]. Lublin. Wydaw. Instytutu Medycyny Wsi ss. 29.
- FRĄCZEK K., GRZYB J. 2010. Badania nad rozprzestrzenianiem się aerozolu grzybowego na terenie Krakowa [Research on fungal aerosol spreading in Cracow]. *Nauka Przyroda Technologie*. Nr 4 (6) s. 1–7.
- GLIŃSKI Z., KOSTRO K. 2005. Nowo pojawiające się zoonozy zagrażające zdrowiu publicznemu [Emerging zoonoses of public health concern]. *Życie Weterynaryjne*. Nr 80(8) s. 481–484.
- GÓRNY R.L. 2010. Aerozole biologiczne – rola normatywów higienicznych w ochronie środowiska i zdrowia [Biological aerosols – a role of hygienic standards in the protection of environment and health]. *Medycyna Środowiskowa*. Nr 13(1) s. 41–51.
- HOSZOWSKI A., SZULOWSKI K., WASYL D., ZAJĄC M. 2011. Salmonella u gadów – epidemiologia zakażeń i zagrożenie dla zdrowia publicznego [Salmonella in reptiles: epidemiology of infection and public health aspect]. *Medycyna Weterynaryjna*. Nr 67(6) s. 376–379.
- JO W.-K., KANG J.-H. 2006. Workplace exposure to bioaerosols in pet shop, pet clinics and flower garden. *Chemosphere*. No 65 s. 1755–1761.
- JUNG J.H., LEE J.E., KIM S.S. 2009. Thermal effects on bacterial bioaerosols in continuous air flow. *Science of the Total Environment*. No 407(16) s. 4723–4730.
- KARWOWSKA E. 2003. Microbiological air contamination in some education settings. *Polish Journal of Environmental Studies*. No 12(2) s. 181–185.
- KATIAL R.K., ZHANG Y., JONES R.H., DYER P.D. 1997. Atmospheric mold spore counts in relation to meteorological parameters. *International Journal Biometeorology*. No 41 (1) s. 17–22.
- KLIMEK K., KRUKOWSKI H., MARTYNA J., NOWAKOWICZ-DĘBEK B., WLAZŁO Ł. 2011. Narażenie pracowników fermy zwierząt futerkowych na aerozol biologiczny [Exposure of workers to biological aerosol on a fur farm]. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*. Nr 17(1) s. 12–16.
- KRAJEWSKI J.A., SZARAPIŃSKA-KWASZEWSKA J., DUDKIEWICZ B., CYPROWSKI M. 2001. Drobnoustroje żywe występujące w powietrzu na stanowiskach pracy w zakładach zajmujących się utylizacją odpadów komunalnych [Assessment of exposure to bioaerosols in workplace ambient air during municipal waste collection and disposal]. *Medycyna Pracy*. Nr 52(5) s. 343–349.
- OWEN M.K., ENSOR D.S. 1992. Airborne particles size and sources fund in indoor air. *Atmospheric Environment*. No 12(26A) s. 2149–2162.
- PLEWA-TUTAJ K., PIETRAS-SZEWCZYK M., LONC E. 2014. Próba oceny rozkładu przestrzennego zanieczyszczeń mikrobiologicznych w powietrzu na terenie i w sąsiedztwie wybranej fermy drobiu [Attempt to estimate spatial distribution of microbial air contamination on the territory and in proximity of a selected poultry farm]. *Ochrona Środowiska*. Nr 36(2) s. 21–28.

- SZWEDA M. 2014. Zoonozy zwierząt egzotycznych [Exotic animal zoonoses] [online]. Weterynaria w praktyce. [Dostęp 12.12.2015]. Dostępny w internecie: <http://weterynaria.elamed.pl/uploads/www/articles/20194/12-15.pdf>
- WLAZŁO A., GÓRNY R.L., ZŁOTKOWSKA R., ŁAWNICZEK A., ŁUDZEŃ-IZBIŃSKA B., HARKAWY A.S., ANCZYK E. 2008. Narażenie pracowników na wybrane szkodliwe czynniki biologiczne w bibliotekach województwa śląskiego [Workers' exposure to selected biological agents in libraries of upper Silesia]. *Medycyna Pracy*. Nr 59(2) s. 159–170.

Karol BULSKI, Magdalena KORTA-PEPŁOWSKA

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF INDOOR AIR AT REPTILE STORE

Key words: *air, animals, bioaerosol, reptile store*

S u m m a r y

The number of pet shops that sells reptiles and amphibians increased in Poland in recent years. Due to the nature of the sale, that kind of environment can be microbiologically contaminated. There is currently no research about the control of qualitative and quantitative environmental samples of air taken from the breathing zone of the employee (bioaerosol samples). The objective of the study was the assessment of exposure to airborne bacteria and fungi aerosol. Microbiological testing of air was carried out in three rooms in reptile store in Cracow. The air samples were collected using a 6-stage Andersen's air sampler. The results showed that the highest concentration of bacteria was observed in the room with pets ($11\,231\text{ cfu}\cdot\text{m}^{-3}$) and the highest concentration of the fungi was observed in the room with cash register ($8068\text{ cfu}\cdot\text{m}^{-3}$).

Adres do korespondencji: mgr inż. Karol Bulski, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, Wydział Rolniczo-Ekonomiczny, Katedra Mikrobiologii, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków; tel. + 48 516-743-149, e-mail: karolbulski@gmail.com