

Zwalczanie gruźlicy u żubrów w Bieszczadach – aspekt administracyjny

© MIROSŁAW WELZ¹, © PRZEMYSŁAW ŁOŚ², © RENATA KONDRAT³,
© BLANKA ORŁOWSKA⁴, © ANNA DIDKOWSKA⁴, © KRZYSZTOF ANUSZ⁴

¹Wojewódzki Inspektorat Weterynarii z/s w Krośnie, ul. Ściegiennego 6A, 38-400 Krosno

²Powiatowy Inspektorat Weterynarii w Ustrzykach Dolnych, ul. Pionierska 10, 38-700 Ustrzyki Dolne

³Powiatowy Inspektorat Weterynarii w Sanoku, ul. Młynarska 45, 38-500 Sanok

⁴Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego, Instytut Medycyny Weterynaryjnej SGGW w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Otrzymano 30.12.2022

Zaakceptowano 10.01.2023

Welz M., Łoś P., Kondrat R., Orłowska B., Didkowska A., Anusz K.

Combating tuberculosis in European bison in the Bieszczady Mountains – the administrative aspect

Summary

Tuberculosis in animals is an infectious and contagious disease, caused by acid-fast bacilli of the *Mycobacterium tuberculosis* complex. The disease has been confirmed in Poland in farm and wild animals. Among the latter the largest number of cases was diagnosed in free-ranging European bison in the Bieszczady Mountains. The disease has also been present there since 2013 in the wild boar population. From April 21, 2021, in accordance with EU Regulation 2016/429, tuberculosis in European bison is a disease that is subject to mandatory eradication in all EU Member States. In Poland and in most EU countries where free-ranging European bison herds exist, no strategy has yet been developed to combat tuberculosis outbreaks in this species. To date, in Podkarpackie Voivodship eradication measures of bison tuberculosis have been undertaken in a framework of interdisciplinary cooperation of employees of the State Forests and the Veterinary Inspection, supported by representatives of the sciences. The article presents the legal status and the administrative aspects of the issue, as well as experiences and practical solutions of tuberculosis eradication in free-living European bison herds which have proven themselves in field conditions. The conclusions regarding an eradication strategy and the needs of tuberculosis monitoring are also presented in this article, which, apart from wild bison herds, takes into account other wild animal species and farm cattle from areas and buffer zones of bison herds infected with tuberculosis.

Keywords: tuberculosis, European bison, combating disease, monitoring

Gruźlica występująca u zwierząt jest zakaźną i zaraźliwą chorobą wywołaną przez kwasooporne prątki należące do kompleksu *Mycobacterium tuberculosis*, zwanego dalej MTBC. Zarówno zwierzęta, jak i ludzie wykazują podatność na zakażenie prątkami gruźlicy. Możliwe jest także jej szerzenie się międzygatunkowe, w tym na zwierzęta gospodarskie. W latach 1996-2013 potwierdzono łącznie 45 przypadków gruźlicy u żubrów w Bieszczadach, obejmując w tym czasie badaniami grupę 81 zwierząt tego gatunku – padłych lub pochodzących z odstrzału (5). Dwa pierwsze przypadki stwierdzono w 1996 i 1997 r. u zwierząt padłych (16), kolejnych 13 u żubrów eliminowanych w stadzie bytującym na terenach Nadleśnictwa w Brzegach Dolnych (14), a następnie 24 w stadzie nazywanym umownie Górny San (1). Pozostałych 6 osobników zakażonych MTBC (*M. bovis* lub *M. caprae*) to zwierzęta padłe,

wszystkie pochodzące ze stad tworzących tzw. wschodnią część populacji bieszczadzkiej żubrów. Łącznie wyeliminowano 32 żubry, u których w badaniach laboratoryjnych wyizolowano prątki gruźlicy, poprzez odstrzał zbiorowy lub indywidualny, wszystkie za zgodą Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska (3). Działania te miały na celu ochronę przed chorobą reszty populacji żubrów w Bieszczadach. Jej liczebność, zgodnie z danymi Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie, wg stanu na marzec 2022 r., szacowana była na 739 osobników, w tym 729 w stadach wolnościowych (<https://www.krosno.lasy.gov.pl/>). W Bieszczadach od 2006 r. gruźlica wywołana prątkami MTBC jest notowana także u innych gatunków zwierząt wolno żyjących, w tym najwięcej przypadków potwierdzono u dzików. Według danych Wojewódzkiego Inspektoratu Weterynarii z/s

w Krośnie, w latach 2013-2022 potwierdzono w badaniach laboratoryjnych łącznie 52 zakażenia MTBC u dzików z tych terenów. Zbadano próbki pobrane od 120 dzików, w tym od 5 padłych oraz 115 pozyskanych w polowaniach. Najwięcej, bo aż 44 zakażenia, wystąpiło u dzików pochodzących z terenów bytowania zakażonego stada żubrów Górny San. Przeprowadzone badania genetyczne wykazały wspólny wzór molekularny szczepu *M. caprae* izolowanego od padłych dzików i zakażonych wcześniej żubrów. Potwierdza to tezę o prawdopodobnym przenoszeniu się choroby pomiędzy tymi dwoma gatunkami zwierząt wolno żyjących (4). W latach 2005-2008 prowadzony był projekt badawczy dotyczący występowania gruźlicy u zwierząt dzikich w Bieszczadach. W badaniach tych wyizolowano prątki gruźlicy z materiału pobranego od trzech wilków i jednego borsuka (15). Ponadto na przestrzeni lat 2011-2013 realizowane były badania dotyczące występowania gruźlicy u innych niż żubry zwierząt dzikich w Bieszczadach. Wyizolowano w nich prątki gruźlicy z materiału pochodzącego od sześciu wilków i jednego borsuka (7). W Polsce, w 6 wolnych stadach i 24 ośrodkach w niewoli, żyje ponad 2260 żubrów, tj. 26,8% światowej populacji, w tym największe populacje wolnościowe bytują w Puszczy Białowieskiej i w Bieszczadach (6). Przeciwdziałanie szerzeniu się chorób zakaźnych, w tym gruźlicy wywołanej prątkami MTCB jest jednym z kluczowych celów działań na rzecz ochrony zdrowia, jak też zarządzania populacją żubra (8). Gruźlica jest groźną dla człowieka chorobą odzwierzęcą, dlatego też dotychczasowe działania monitoringowe oraz prewencyjne, prowadzone w przypadku potwierdzenia jej u żubrów, należy uznać za potrzebne, także z punktu widzenia ochrony zdrowia publicznego.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie stanu prawnego w zakresie zwalczania gruźlicy w stadach wolnościowych żubrów, a także prezentacja dotychczasowych doświadczeń w zwalczaniu tej choroby w ich bieszczadzkiej populacji, jako możliwych do praktycznego wykorzystania w przyszłych pracach nad programem zwalczania zakażeń MTBC u żubrów.

Stan prawny

Do dnia 21 kwietnia 2021 r. gruźlica w Polsce, z mocy ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt (13), była chorobą zwalczaną z urzędu, wyłącznie w przypadku jej wystąpienia u zwierząt z gatunku bydlę (*Bos taurus*). Do tego czasu jej zwalczanie u żubrów bytujących w środowisku naturalnym mogło być prowadzone wyłącznie prewencyjnie, w celu ochrony populacji tych zwierząt, objętych ochroną gatunkową ścisłą, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (10). Działania takie realizowano w ramach interdyscyplinarnej współpra-

cy leśników, pracowników Inspekcji Weterynaryjnej oraz przedstawicieli świata nauki. W województwie podkarpackim czynności te opierały się na pracy powołanej przez ministra właściwego do spraw ochrony środowiska Komisji Hodowlanej ds. Ochrony i Hodowli żubrów. Komisja opracowywała doraźne plany działań w zakresie monitorowania oraz zwalczania choroby. Eliminację zwierząt zakażonych oraz podejrzanych o zakażenie prowadzono każdorazowo w oparciu o pisemną zgodę Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. To uwarunkowanie wynikające ze ścisłej ochrony gatunkowej żubra było, zwłaszcza w pierwszych latach występowania choroby, istotnym utrudnieniem, gdyż opóźniało realizację potrzebnych działań, co miało niekorzystny wpływ na skuteczność zwalczania choroby. Dla przykładu, dopiero w grudniu 2000 r., to jest po ponad czterech latach od pierwszego potwierdzonego przypadku gruźlicy u żubra ze stada z terenów Nadleśnictwa Brzegi Dolne, wydano decyzję o dokończeniu całkowitej eliminacji zakażonego stada. Udało się wówczas wyeliminować 6 żubrów, u których potwierdzono gruźlicę, podczas gdy pozostała część stada (5-6 zwierząt) mogła dołączyć do innych stad wolnościowych wschodniej części populacji bieszczadzkiej żubrów (15).

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie przenośnych chorób zwierząt oraz zmieniającym i uchylającym niektóre akty w dziedzinie zdrowia zwierząt (11), obowiązującym od dnia 21 kwietnia 2021 r., gruźlica wywołana zakażeniem prątkami MTBC, w tym *M. bovis*, *M. caprae* i *M. tuberculosis*, jest chorobą kategorii B i jako taka podlega obowiązkowi zwalczania we wszystkich państwach członkowskich UE, jeśli wystąpi u zwierząt gatunków: bydlę, żubr, bawół. Wystąpienie choroby u tych gatunków zwierząt powoduje bezpośrednie konsekwencje związane z obowiązkiem likwidacji choroby, przy czym inne działania będą podejmowane w przypadku jej potwierdzenia u zwierząt dzikich, a inne w odniesieniu do zwierząt utrzymywanych przez człowieka. W rozporządzeniu UE 2016/429 definicja dotycząca zwierząt utrzymywanych stanowi, że są to zwierzęta utrzymywane przez człowieka, natomiast zwierzęta dzikie to zwierzęta, które nie są zwierzętami utrzymywanymi. Dla przykładu: żubry w zagrodach, ośrodkach hodowlanych lub ogrodach zoologicznych zaliczane są do zwierząt utrzymywanych i w odniesieniu do nich zwalczanie gruźlicy będzie prowadzone na takich samych zasadach, jak w gospodarstwach utrzymujących bydlę, natomiast żubry bytujące w stadach wolnościowych to zwierzęta dzikie. Polska posiada status kraju urzędowo wolnego od gruźlicy bydlę i w związku z tym ani przed datą wejścia w życie rozporządzenia 2016/429, ani też po tej dacie nie miała obowiązku ustanawiania i zatwierdzenia programu likwidacji tej choroby. Jednakże artykuł 81 lit. b tegoż

rozporządzenia nakazuje niezwłoczne jego wprowadzenie w sytuacjach, gdy właściwy organ w państwie członkowskim podejrzewa lub urzędowo potwierdzi wystąpienie ogniska gruźlicy u zwierząt dzikich, w tym przypadku żubrów. Program taki opiera się na strategii zwalczania choroby, określającej terytorium (całe państwo członkowskie lub jego część) oraz populację zwierząt (docelową, ewentualnie dodatkową), jak też okres obowiązywania programu i wymagania dotyczące określonej choroby ustanowione w art. 16-31 rozporządzenia 2020/689 (9). Jego celem jest likwidacja choroby lub wykazanie, że państwa członkowskie lub ich części są od niej wolne. Podlega on zatwierdzeniu przez Komisję. Wystąpienie ognisk gruźlicy u żubrów wiąże się, w obowiązującym stanie prawnym, także z obowiązkiem powiadamiania o tym Komisji Europejskiej i pozostałych państw członkowskich. Powiadamiane takie odbywa się za pośrednictwem systemu ADIS (Animal Disease Information System), który został ustanowiony w drodze rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) 2020/2002 z dnia 7 grudnia 2020 r. (12).

Należy także dodać, że zgodnie z załącznikiem IV część II rozdział 2 ust. 2 pkt 2 do Rozporządzenia Delegowanego Komisji 2020/689, potwierdzenie zakażenia MTBC w populacjach zwierząt innych niż bydło hodowlane nie wpływa na status państwa członkowskiego lub jego strefy jako wolnych od tej choroby. Warunkiem jest jednak wdrożenie skutecznych środków i przeprowadzenie okresowej oceny w celu zapobieżenia przeniesieniu zakażenia na bydło hodowlane. Oprócz aspektu administracyjnego nie wolno też zapominać, iż bieżąca analiza odpowiednich przepisów prawnych i studiów przypadków wskazuje, że ignorowanie danych naukowych może skutkować poważnymi błędami w tworzeniu i stosowaniu norm prawnych. Tylko gruntowna znajomość odpowiednich przepisów prawa oraz ich prawidłowa i przemyślana interpretacja pozwalają na ich skuteczne zastosowanie w kontroli rozprzestrzeniania się gruźlicy u żubrów i innych gatunków (2).

Zwalczanie gruźlicy w stadach wolnościowych żubrów

Dotychczas brak jest w Polsce administracyjnych narzędzi zwalczania gruźlicy u żubrów. Jak dotąd nie został opracowany krajowy program likwidacji tej choroby, jednakże po pojawieniu się pierwszego wyniku dodatniego potwierdzającego zakażenie prątkami MTBC u żubrów w stadzie wolnościowym w kraju konieczne będzie niezwłoczne opracowanie i wdrożenie takiego programu, po zatwierdzeniu go przez Komisję Europejską. Właściwym organem dla tych działań pozostaje Główny Lekarz Weterynarii.

W programie takim powinny zostać uwzględnione dotychczasowe doświadczenia, zdobyte zwłaszcza podczas zwalczania tej choroby w Bieszczadach, które

pozwoły tam na skuteczną likwidację zakażeń MTBC w dwóch stadach wolnościowych, latach 1996-2001 oraz 2011-2013. Dotyczą one w szczególności:

- niezwłocznej izolacji stada zakażonego, polegającej na zatrzymaniu żubrów w obrębie obszaru ich dotychczasowego bytowania, poprzez m.in. wykaszanie wokół niego łąk w okresie wegetacji roślin oraz dokarmianie żubrów w wyznaczonych miejscach ich żerowania zimą,

- wstępnej inwentaryzacji i obserwacji stada zakażonego,

- możliwie szybkiej eliminacji całego stada, prowadzonej w drodze odstrzałów zbiorowych, co jest możliwe w okresie zimowym, kiedy żubry grupują się w stada lub eliminacji indywidualnej żubrów bytujących samotnie albo w małych grupach, zwłaszcza poza okresem zimowym,

- prowadzeniu badań w kierunku wykrywania gruźlicy wszystkich żubrów stada zakażonego, zarówno poddanych eliminacji, jak i padłych, w tym badań anatomopatologicznych, mikrobiologicznych lub przy użyciu testu gamma-interferonowego,

- analizie molekularnej wyizolowanych prątków w celu ustalenia ich pochodzenia,

- końcowej inwentaryzacji stada służącej ocenie skuteczności podjętych działań,

- kwarantannie w odniesieniu do terenów bytowania stada zakażonego, które nie powinny być ponownie zasiedlane przez żubry w czasie określonym przez właściwy organ, przynajmniej przez okres wystarczający do tego, aby uznać ryzyko utrzymywania się czynnika chorobotwórczego za nieistotne.

Dotychczasowe doświadczenia występowania gruźlicy u zwierząt w Bieszczadach w latach 1996-2022, zarówno u żubrów, jak też u innych gatunków zwierząt gospodarskich oraz dzikich, wskazują także na potrzebę programowych działań prewencyjnych, w tym prowadzenia monitoringu czynnego i biernego zakażeń MTBC, a w szczególności:

- 1) w odniesieniu do żubrów:

- obserwacji stanu zdrowia zwierząt we wszystkich stadach wolnościowych na terenach występowania choroby,

- monitoringu biernego prowadzonego przez badania mikrobiologiczne w kierunku gruźlicy próbek pobranych od wszystkich padłych zwierząt,

- monitoringu czynnego prowadzonego poprzez limitowany, coroczny losowy odstrzał oraz badanie próbek pobranych od reprezentatywnej liczby żubrów z każdej oddzielnej subpopulacji (stada) oraz dodatkowo monitoringu czynnego, Nielimitowanego, który polega na losowej eliminacji i badaniu próbek od zwierząt osłabionych, wychudzonych, starych, odstających od stada,

- corocznym odłowem kilku zwierząt z każdej subpopulacji celem ich farmakologicznej immobilizacji oraz przyżyciowych badań diagnostycznych prowa-

dzonych przy użyciu śródskórnego testu tuberkulinowego lub testu gamma-interferonowego.

Diagnostyka taka powinna być prowadzona na terenach zagrożonych chorobą rutynowo w trakcie innych czynności, wymagających immobilizacji zwierząt, np. przemieszczeń żubrów lub zakładania obroży telemetrycznych;

2) w odniesieniu do pozostałych gatunków zwierząt na terenach i w otulinie bytowania stad wolnościowych żubrów:

– intensyfikacji kontroli stad bydła, w tym corocznego ich monitoringu w kierunku gruźlicy wszędzie tam, gdzie istnieje ryzyko przeniesienia się choroby np. poprzez wspólne pastwiska, ujęcia wody, tereny, gdzie stwierdza się gruźlicę u innych gatunków zwierząt wolno żyjących,

– w odniesieniu do zwierząt wolno żyjących, innych niż żubry, monitoringu czynnego i biernego w kierunku gruźlicy, zwłaszcza drapieżników objętych ochroną, w tym wilków, które są traktowane jako zwierzęta wskaźnikowe tej choroby w środowisku (6), jak też zwierząt łownych (dziki, borsuki, lisy, sarny i jelenie).

Posumowanie i wnioski

Pomimo że gruźlica u żubrów powodowana prątkami MTBC, zgodnie z rozporządzeniem UE 2016/429, jest chorobą, która podlega obowiązkowi zwalczania we wszystkich państwach członkowskich UE, brak jest dotąd krajowego programu jej likwidacji u tego gatunku zwierząt. W tym zakresie powinny zostać podjęte interdyscyplinarne działania przygotowawcze na poziomie centralnym, celem jego opracowania. W działaniach tych rekomendowane jest uwzględnienie dotychczasowych doświadczeń i praktycznych rozwiązań, które sprawdziły się w warunkach terenowych.

Występowanie w latach 1996-2022 przypadków gruźlicy w populacjach zwierząt wolno żyjących w Bieszczadach, głównie u żubrów i dzików, wskazuje na stałe zagrożenie i obecność prątków MTBC w środowisku. Spełnia to kryteria endemii tej choroby, w szczególności w odniesieniu do populacji dzików, zwłaszcza przy uwzględnieniu trudności związanych z prowadzeniem kontroli stanu zdrowotnego zwierząt dzikich oraz specyficznych warunków terenowych, jakie panują w tym regionie, utrudniających monitoring bierny. Zakażenia MTBC u żubrów w Bieszczadach nie są notowane od 2013 r., co dowodzi skuteczności podjętych wtedy decyzji oraz szeregu działań prewencyjnych, w tym prowadzenia badań zwierząt padłych i eliminowanych. Należy jednak zaznaczyć, że w dalszym ciągu istnieje realne ryzyko szerzenia się choroby przenoszonej na żubry przez dziki.

Oprócz potrzeby opracowania na poziomie krajowym programu likwidacji oraz strategii zwalczania choroby potrzebne są także jednolite ramy prawne jej monitorowania, uwzględniające poza stadami wolnościowymi żubrów, także pozostałe gatunki

wrażliwych na zakażenie zwierząt dzikich z terenów i otuliny bytowania stad żubrów zagrożonych gruźlicą, a ponadto intensyfikację monitoringu w tym zakresie miejscowego bydła.

Piśmiennictwo

1. Bielecki W., Mazur J., Amarowicz J., Krajewska M.: Zwalczanie gruźlicy u żubrów w Bieszczadach. European Bison Conservation Newsletter 2013, Vol. 6, 91-94.
2. Bruczyńska M., Didkowska A., Dzikowski A., Rudy M., Orłowska B., Welz M., Krajewska-Wędzina M., Olech W., Anusz K.: Legal Obstacles in the Eradication of Bovine Tuberculosis in European bison (*Bison bonasus*) – A Threat to an Effective Reintroduction Strategy. Diversity 2022, 14 (9), 710, doi: 10.3390/d14090710.
3. Decyzja Dyrektora Generalnego Ochrony Środowiska z dnia 9 listopada 2012 r. z n. DOP-OZ.6401.06.34.2012. s. 1.
4. Krajewska M., Lipiec M., Zabost A., Augustynowicz-Kopeć E., Szulowski K.: Bovine tuberculosis in a wild boar (*Sus scrofa*) in Poland. 2014. J. Wildl. Dis. 2014, 50, 1001-1002.
5. Krajewska M., Welz M., Brewczyński P., Orłowska B., Anusz K.: Gruźlica bydłęca w bieszczadzkiej populacji żubrów. Życie Wet. 2014, 89 (2), 148-151.
6. Orłowska B.: Wilk (*Canis lupus*) gatunkiem wskaźnikowym zakażeń prątkami gruźlicy u zwierząt wolno żyjących na terenie polskich Bieszczad i sąsiadujących obszarów województwa podkarpackiego. Praca doktorska, SGGW, Warszawa 2015.
7. Orłowska B., Augustynowicz-Kopeć E., Krajewska M., Zabost A., Welz M., Kaczor S., Anusz K.: Mycobacterium caprae transmission to free-living grey wolves (*Canis lupus*) in the Bieszczady Mountains in Southern Poland. Eur. J. Wildl. Res. 2017, 63, 21, doi: 10.1007/s10344-017-1079-4.
8. Perzanowski K.: Zarządzanie populacją żubra *Bison bonasus*. Warszawa 2016, 71-83.
9. Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2020/689 z dnia 17 grudnia 2019 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 w odniesieniu do zasad dotyczących nadzoru, programów likwidacji choroby oraz statusu obszaru wolnego od choroby w przypadku niektórych chorób umieszczonych w wykazie i niektórych nowo występujących chorób. Dz. U. L 174 z 3.6.2020, s. 226.
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz. U. z 2022 r., poz. 2380.
11. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 z dnia 9 marca 2016 r. w sprawie przenośnych chorób zwierząt oraz zmieniające i uchylające niektóre akty w dziedzinie zdrowia zwierząt. Dz. U. L 84 z 31.3.2016, s. 1.
12. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/2002 z dnia 7 grudnia 2020 r. ustanawiające zasady stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/429 w odniesieniu do powiadamiania unijnego i sprawozdawczości unijnej w zakresie chorób umieszczonych w wykazie, formatów i procedur dotyczących przedkładania unijnych programów nadzoru i programów likwidacji choroby i sprawozdawczości w ich zakresie oraz wnioskowania o uznanie statusu obszaru wolnego od choroby, a także komputerowego systemu informacyjnego. Dz. U. L 412/1 z 8.12.2020, s. 1.
13. Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt. Dz. U. 2020 poz. 1421.
14. Welz M.: Sytuacja epizootologiczna wśród zwierząt gospodarskich i wolno żyjących na terenie Bieszczad z uwzględnieniem zakażeń *Mycobacterium bovis*. Praca doktorska, SGGW, Warszawa 2010.
15. Welz M., Anusz K., Salwa A., Zaleska M., Bielecki W., Osińska B., Kaczor S., Kita J.: Gruźlica bydłęca u żubrów w Bieszczadach. Med. Weter. 2005, 61, 441-444.
16. Zalewski D., Olech-Piasecka W.: Aktywne formy zarządzania populacjami dzikich zwierząt w Polsce. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2020, uwm.edu.pl.
17. Żurawski C., Lipiec M.: Przypadek uogólnionej gruźlicy u żubra. Med. Weter. 1997, 53, 90-92.

Adres autora: dr Mirosław Welz, ul. Piwarskiego 65, 38-440 Iwonice
Zdrój; e-mail: m-welz@o2.pl