

Wścieklizna w Polsce w 2021 roku*

✉ MARCIN SMRECZAK, ✉ ANNA ORŁOWSKA, PAWEŁ TRĘBAS, ✉ JERZY ROLA

Zakład Wirusologii, Państwowy Instytut Weterynaryjny – Państwowy Instytut Badawczy, Al. Partyzantów 57, 24-100 Puławy

Otrzymano 15.02.2022

Zaakceptowano 28.02.2022

Smreczak M., Orłowska A., Trębas P., Rola J.

Rabies in Poland in 2021

Summary

Until 2020, the rabies epizootic situation in Poland was favourable. This was interrupted, however, by a rabies outbreak in Mazowieckie voivodeship, which caused a drastic increase in rabies cases among animals, mainly red foxes. Here, we present data on the species and geographical distribution of rabies cases in domestic and wild animals, including bats, in Poland in 2021. In order to limit the transmission of the rabies virus, the Veterinary Inspectorate has introduced appropriate measures, including emergency vaccination and additional oral rabies vaccination (ORV) campaigns for foxes. Nevertheless, strict and comprehensive ORV and rabies surveillance are required to eliminate rabies from the area of rabies outbreak in 2021.

Keywords: rabies, Poland, epizootic situation, oral vaccination, control

Wścieklizna jest śmiertelną zoonozą występującą niemal na całym świecie, wywoływaną przez wirusy należące do rodzaju *Lyssavirus*, w którego obrębie do chwili obecnej sklasyfikowano 17 gatunków, a najbardziej rozpowszechnionym spośród nich jest wirus wścieklizny (RABV) (3). Na zakażenie lyssawirusami wrażliwe są wszystkie zwierzęta stałocieplne oraz człowiek. Do zakażenia dochodzi głównie w wyniku pogryzienia przez chore zwierzę, poprzez kontakt ze śliną, w której znajduje się zakaźny wirus. Po wnikięciu do organizmu gospodarza wirus powoduje postępujące zmiany zapalne w mózgu i rdzeniu prowadzące nieuchronnie do śmierci (7, 13, 16).

Do początków XX w. głównym rezerwuarem RABV w Polsce były psy. Wprowadzenie w kraju obowiązkowych szczepień psów przeciwko wściekliznie pod koniec lat 40. ubiegłego wieku doprowadziło do znaczącego ograniczenia występowania wścieklizny u zwierząt tego gatunku (13, 15). Efektywne zwalczanie wścieklizny ulicznej przyczyniło się do adaptacji RABV do nowego żywiciela, którym okazał się lis rudy i rozprzestrzeniania się wścieklizny tzw. leśnej. Pierwsze koncepcje kontroli wścieklizny leśnej zakładały stosowanie metod (odstrzały, gazowanie nor, wykładanie przynęt z trucizną) pozwalających na ograniczenie liczebności populacji lisa, a przez to przerwanie łańcucha epizootycznego. Jednakże metody te miały podstawową wadę polegającą na tym, że po ich zastosowaniu populacja lisa po 2-3 latach wracała

do poziomu pozwalającego na szerzenie się wirusa wśród zwierząt. Przełomem w zwalczaniu wścieklizny u lisów okazała się ich doustna immunizacja (ORV), która uznawana jest obecnie za najskuteczniejszą metodę kontroli i eliminacji wścieklizny w populacjach zwierząt wolno żyjących (12, 14). W wielu krajach Europy metoda ta doprowadziła do uzyskania przez kraje stosujące ORV statusu wolnych od wścieklizny (4, 5, 10). Opierając się na doświadczeniach krajów Europy Zachodniej, w 1993 r. podjęto w Polsce pierwsze próby eliminacji wścieklizny u lisów metodą ORV. Początkowo wykładaniem szczepionki objęto zachodnią część kraju, a w kolejnych latach obszar objęty ORV rozszerzany był w kierunku wschodnim, by w 2002 r. objąć swoim zasięgiem terytorium całego kraju. Prowadzenie systematycznych akcji ORV w kraju, dwukrotnie w roku: wiosną i jesienią, przyniosło wymierne rezultaty w postaci spadku liczby przypadków wścieklizny zarówno u zwierząt domowych, jak i wolno żyjących (8, 14).

Zgodnie z definicją Światowej Organizacji ds. Zdrowia Zwierząt (OIE), za przypadek wścieklizny przyjmuje się jedynie zachorowanie spowodowane zakażeniem RABV (6). W 2009 r. w Polsce zdiagnozowano 6 przypadków wścieklizny, które zlokalizowane były na terenie województw śląski i wschodni oraz 2 zakażenia europejskim lyssawirusem nietoperzy – typ 1 (EBLV-1) u nietoperzy. W 2010 r. odnotowano wybuch epizootii wścieklizny w województwie małopolskim (8), która objęła swoim zasięgiem również województwo podkarpackie. Dzięki wprowadzonym dodatkowym akcjom szczepień doustnych dla lisów,

* Publikacja sfinansowana ze środków Polskiego Towarzystwa Weterynaryjnego – nagroda za najlepsze wystąpienie ustne w sesji naukowej XVI Kongresu PTNW 2021.

zwiększeniu liczby dawek wykładanej szczepionki przypadających na km² oraz uzupełnianiem ręcznemu wykładaniu szczepionki w miejscach, gdzie nie mogła ona być zrzucona z samolotu, udało się w kolejnych latach znacząco ograniczyć liczbę przypadków wścieklizny w obu województwach. W 2019 r. zdiagnozowano 1 przypadek wścieklizny u lisa oraz 10 zakażeń lyssawirusem u nietoperzy. Z kolei w 2020 r. zdiagnozowano 7 przypadków wścieklizny u zwierząt wolno żyjących (5 u lisów) i domowych (po jednym przypadku u bydła i psa), które to przypadki zlokalizowane były w większości blisko granicy wschodniej oraz 5 zakażeń lyssawirusem u nietoperzy. W styczniu 2021 r. sytuacja epizootyczna wścieklizny uległa diametralnej zmianie spowodowanej pojawieniem się ognisk wścieklizny w woj. mazowieckim.

Celem opracowania jest przedstawienie danych dotyczących występowania przypadków wścieklizny u zwierząt domowych, wolno żyjących i zakażeń lyssawirusem u nietoperzy w 2021 r. oraz analiza geograficznego rozmieszczenia występowania ognisk choroby, jak również podjętych przez Inspekcję Weterynaryjną działań zmierzających do ograniczenia rozwoju epizootii wścieklizny.

Materiał i metody

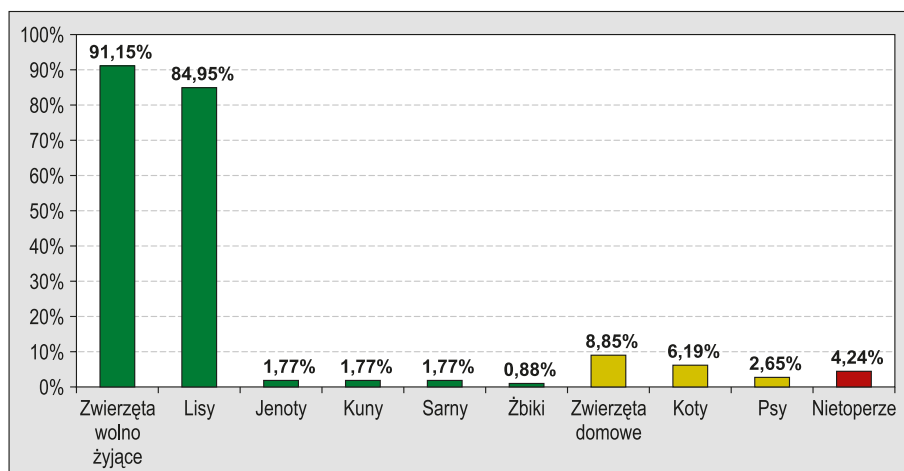
Analizy oraz oceny sytuacji epizootycznej wścieklizny w Polsce w 2021 r. dokonano na podstawie comiesięcznych raportów przesyłanych do Krajowego Laboratorium Referencyjnego ds. Wścieklizny w Państwowym Instytucie Weterynaryjnym w Puławach przez zakłady higieny weterynaryjnej (ZHW). W ZHW zakażenia RABV wykrywane były w odciskach mózgowi zwierząt z wykorzystaniem metody immunofluorescencji bezpośredniej (FAT) (7). Próbkę do badań przesyłane były w ramach nadzoru nad wścieklizną (monitoring bierny wścieklizny) i pochodziły od zwierząt wskaźnikowych, tj. podejrzanych o wściekliznę, wykazujących objawy wścieklizny, zwierząt padłych, będących przyczyną ekspozycji człowieka (pogryzień, zadrapań, oślinień) oraz zabitych na drogach w wypadkach komunikacyjnych na obszarach endemicznego występowania choroby. Wszystkie próbki dodatkowo, pochodzące z obszaru wykładania szczepionki sprawdzane były testem PCR-RFLP w celu różnicowania wirusa (szcep szczepionkowy lub szcep terenowy) (9). Jako część dochodzenia epizootycznego materiał genetyczny RABV poddawany był sekwencjonowaniu, a uzyskane sekwencje nukleotydowe analizie filogenetycznej celem ustalenia wariantu RABV odpowiedzialnego za zakażenia u zwierząt.

Wyniki i omówienie

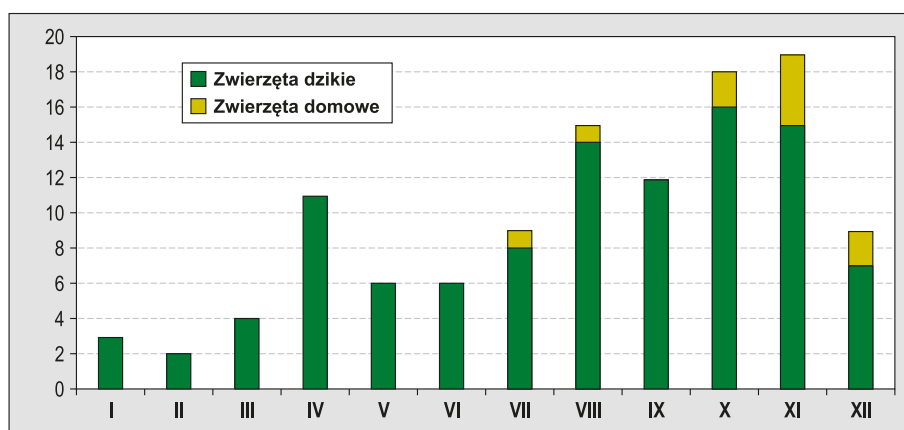
W 2021 r. do zakładów higieny weterynaryjnej przesłano ogółem 3015 próbek od zwierząt w ramach nadzoru nad wścieklizną (bierny monitoring wścieklizny), wśród których 1815 (60,2%) próbek pochodziło od zwierząt wolno żyjących. Pozostałe 1200 (39,8%) próbek pochodziło od zwierząt domowych.

Wśród próbek przesłanych od zwierząt wolno żyjących dominowały próbki pochodzące od lisów (n = 1196), nietoperzy (n = 194), saren (n = 100), wiewiórek (n = 69), kun (n = 64), borsuków (n = 54) i jenotów (n = 38). W grupie zwierząt domowych spośród 1200 próbek największą liczbę stanowiły próbki pochodzące od kotów (n = 871), psów (n = 299) i bydła (n = 18).

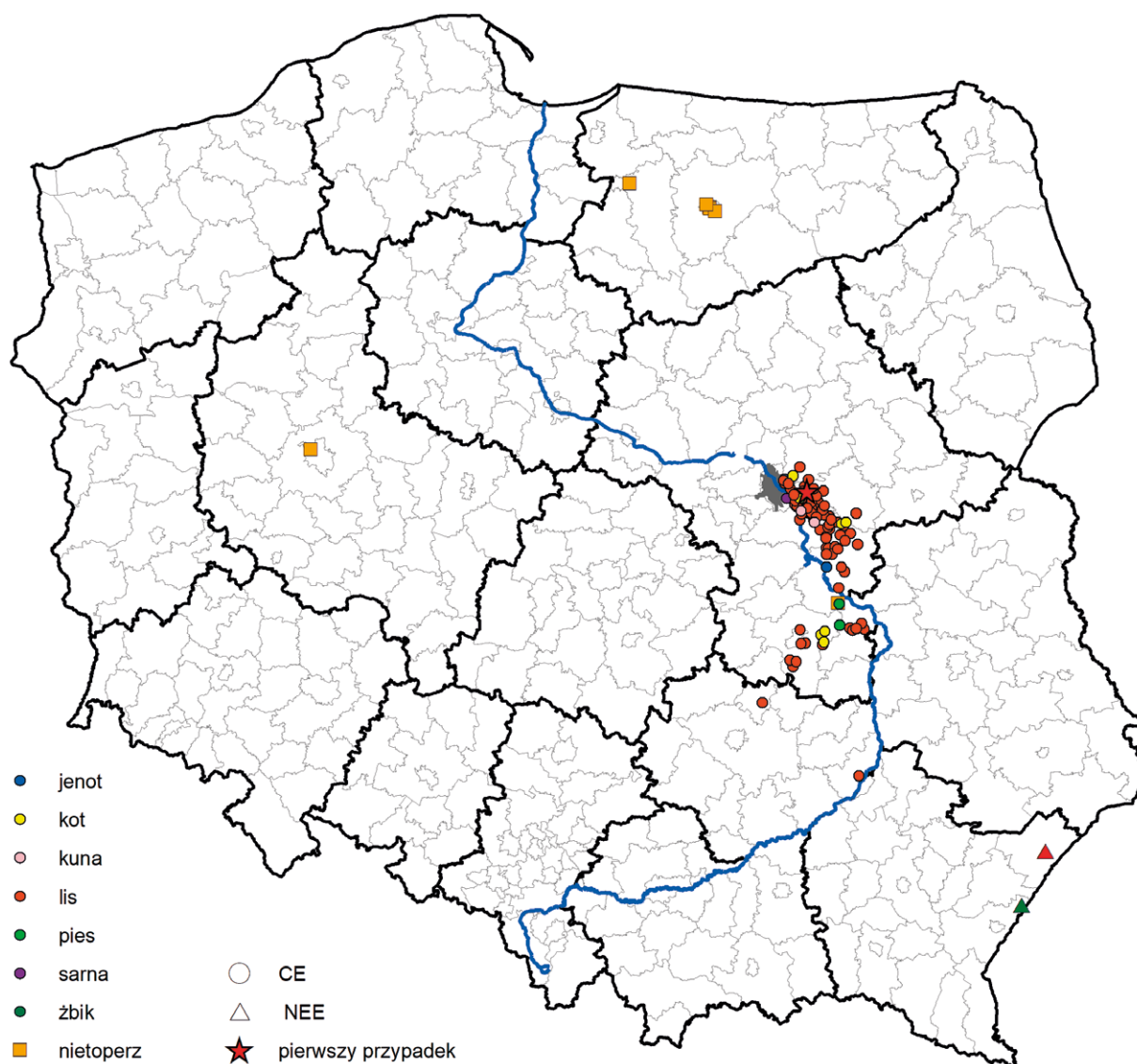
Zgodnie z definicją przypadku wścieklizny wg OIE, w Polsce w 2021 r. zdiagnozowano ogółem 113 przypadków wścieklizny, z czego 103 (91,15%) przypadki zarejestrowano u zwierząt wolno żyjących, a 10 (8,85%) przypadków odnotowano u zwierząt domowych. Zdiagnozowano również 5 zakażeń lyssawirusem (EBLV-1) u nietoperzy w różnych regionach Polski, co stanowiło 4,24% wszystkich stwierdzonych zakażeń lyssawirusami w 2021 r. Odsetek przypadków zakażeń lyssawirusami wśród zwierząt wolno żyjących, domowych oraz nietoperzy przedstawiono na rycinie 1.



Ryc. 1. Odsetek przypadków zakażeń lyssawirusami u poszczególnych gatunków zwierząt



Ryc. 2. Liczba przypadków wścieklizny w kolejnych miesiącach 2021 r.



Ryc. 3 Rozmieszczenie przypadków wścieklizny i zakażeń EBLV-1 u nietoperzy w Polsce w 2021 r.

Największą liczbę przypadków wścieklizny ($n = 96$; 84,95%) zarejestrowano u lisa rudego. Inne gatunki zwierząt, zarówno wolno żyjących, jak i domowych, stanowiły niewielki odsetek wszystkich zdiagnozowanych przypadków choroby ($n = 17$; 15,05%).

Badania metodą PCR-RFLP próbek mózgowia pochodzących od zwierząt, u których zdiagnozowano wściekliznę wykazały, że wszystkie przypadki wścieklizny spowodowane były szczepem terenowym RABV.

Liczbę przypadków wścieklizny w ujęciu miesięcznym przedstawia rycina 2. Najwięcej przypadków choroby, zarówno wśród zwierząt wolno żyjących, jak i domowych, zarejestrowano w listopadzie ($n = 19$; 16,8%) oraz październiku ($n = 18$; 15,9%). W drugiej połowie roku zarejestrowano łącznie 81 przypadków wścieklizny, co stanowiło 71,68% liczby wszystkich zdiagnozowanych przypadków w ciągu roku, podczas gdy w pierwszych 6 miesiącach 2021 r. zarejestrowano ogółem 32 przypadki, co stanowiło 28,32% wszystkich zachorowań u zwierząt. Zauważyć można dwa szczyty zachorowań, które związane są z biologią lisa i jego zachowaniami socjalnymi. Pierwszy, wiosenny szczyt

zachorowań zaobserwowano w kwietniu, jako wynik okresu rozrodczego, który prowadzi do częstych kontaktów pomiędzy osobnikami. Drugi, jesienny szczyt zachorowań wystąpił w listopadzie, kiedy populacja lisa jest wysoka, a młode lisy intensywnie szukają swoich terytoriów do zasiedlenia. Zwrócić uwagę należy również na przesunięcie czasowe w wystąpieniu pierwszych przypadków wścieklizny u zwierząt domowych względem przypadków u zwierząt wolno żyjących oraz korelację pomiędzy liczbą zachorowań na wściekliznę u lisa i zwierząt domowych, co potwierdza rolę tego gatunku jako źródła zakażenia dla pozostałych gatunków zwierząt (ryc. 2).

Biorąc pod uwagę rozmieszczenie geograficzne (ryc. 3), najwyższą liczbę przypadków wścieklizny zarejestrowano w województwie mazowieckim. Spośród wszystkich 113 zdiagnozowanych przypadków wścieklizny 109 pochodziło z tego województwa, co stanowiło 96,46% wszystkich zarejestrowanych przypadków wścieklizny u zwierząt. Występowanie przypadków wścieklizny w poszczególnych województwach oraz powiatach wraz z podziałem na gatunki zwierząt

Tab. 1. Przypadki wścieklizny u zwierząt lądowych z podziałem na gatunki i powiaty

Województwo	Powiat	Lis	Pies	Kot	Kuna	Żbik	Jenot	Sarna	Liczba przypadków wścieklizny	Nietoperz	Razem
Mazowieckie	Garwolin	14		1			1		16		16
	Kozienice	1	1						2	1	3
	Mińsk Mazowiecki	5		1					6		6
	Otwock	46	1		2			1	50		50
	Radom	7	1	3					11		11
	Warszawa	15		1			1	1	18		18
	Wołomin	1		1					2		2
	Zwoleń	4							4		4
Podkarpackie	Lubaczów	1							1		1
	Przemyśl					1			1		1
Świętokrzyskie	Sandomierz	1							1		1
	Skarżysko-Kamienna	1							1		1
Warmińsko-mazurskie	Ostróda									1	1
	Olsztyn									2	2
Wielkopolskie	Poznań									1	1
Łącznie		96	3	7	2	1	2	2	113	5	118

u których zdiagnozowano wściekliznę przedstawiono w tabeli 1.

Zakażenia lyskawirusem EBLV-1 zdiagnozowano u nietoperzy przesłanych do badania z województw: warmińsko-mazurskiego (n = 3), wielkopolskiego (n = 1) oraz mazowieckiego (n = 1). Należy jednak zaznaczyć, że zakażenia te wystąpiły tylko u nietoperzy i nie miały wpływu na występowanie zakażeń u pozostałych gatunków zwierząt lądowych, a tym samym na rozwój epizootii wścieklizny w województwie mazowieckim. Na terenie woj. mazowieckiego w wyniku prowadzonej akcji ORV przed wystąpieniem epizootii wścieklizny w 2021 r., ostatni przypadek wścieklizny zarejestrowano w 2004 r. Od tego czasu, aż do stycznia 2021 r. wykrywane były pojedyncze zakażenia EBLV-1 u nietoperzy. Pomimo utrzymującej się korzystnej sytuacji epizootycznej wścieklizny w woj. mazowieckim (brak przypadków wścieklizny) oraz prowadzenia biernego monitoringu wścieklizny, obszar wykładania szczepionki rozpoczęto stopniowo ograniczać dopiero w 2016 r., wyłączając początkowo z obszarów objętych rzutem szczepionki zachodnie powiaty województwa. Z kampanii ORV nigdy nie wyłączono wysuniętych najbardziej na wschód powiatów woj. mazowieckiego, tj. łosickiego, ostrowskiego, siedleckiego, sokołowskiego oraz węgrowskiego.

Pierwszy przypadek wścieklizny zarówno w województwie mazowieckim, jak i w całym 2021 r., zdiagnozowano na początku stycznia w powiecie otwockim, w miejscowości Izabela, gdzie ostatnia akcja ORV miała miejsce jesienią 2018 r. W kolejnych miesiącach wścieklizna rozprzestrzeniała się głównie w kierunku południowym, a w listopadzie pierwszy przypadek wścieklizny zarejestrowano w woj. świętokrzyskim, w powiecie sandomierskim. Początkowo wścieklizna diagnozowana była wyłącznie u zwierząt wolno żyjących, a pierwsze przypadki zakażeń wirusem

wścieklizny u zwierząt domowych odnotowano w lipcu. Jak wynika z otrzymanych danych, pochodzących z wywiadów epizootycznych w 2021 r. odnotowano 10 ekspozycji na zakażenie u ludzi od zwierząt, u których zdiagnozowano wściekliznę. Przyczyną największej liczby narażeń ludzi był kot (n = 6), pies (n = 2), lis (n = 1) oraz kuna (n = 1). Ponad połowę kotów będących przyczyną narażeń stanowiły koty miejskie nie posiadające właścicieli, co może być przyczyną późniejszych trudności w dotarciu do tej grupy zwierząt ze szczepieniami przeciwko wściekliznie w celach zwalczania choroby.

Od chwili potwierdzenia pierwszego ogniska wścieklizny na terenie województwa mazowieckiego, obszary uprzednio uwolnione od choroby, Inspekcja Weterynaryjna rozpoczęła wdrażanie działań zmierzających do ograniczenia rozprzestrzeniania się choroby. Wyznaczono obszar zagrożony i ochronny, gdzie wzmocniono nadzór bierny nad występowaniem wścieklizny, wprowadzono zakaz polowań, przeprowadzania wystaw zwierząt, nakaz trzymania psów na smyczy oraz przeprowadzono kampanię informacyjną w celu zwiększenia świadomości ryzyka wśród ludzi. Wokół pierwszych ognisk wścieklizny na obszarze 118 km² przeprowadzono wykładanie ręczne szczepionki przeciwko wściekliznie w liczbie 30 dawek/km². Ustanowiony obszar ochronny włączony został do wiosennej kampanii szczepień w 2021 r. Ze względu na pojawienie się przypadków wścieklizny w powiatach południowych woj. mazowieckiego przeprowadzono akcję letnią wykładania szczepionki w tych powiatach. Obszar szczepień w jesiennej kampanii, po przeprowadzeniu analizy sytuacji epizootycznej wścieklizny, rozszerzono o obszar całego woj. świętokrzyskiego oraz o 3 powiaty woj. łódzkiego (opoczyński, rawski, tomaszowski). Ponadto na ww. obszarach przeprowadzono dodatkową akcję wykładania szczepionki późną

jesienią. Program eliminacji wścieklizny na lata 2022-2023 oprócz dotychczasowego obszaru wykładania szczepionki ORV zakłada ponowne objęcie wykładaniem szczepionki obszaru całego woj. mazowieckiego, świętokrzyskiego oraz 3 powiatów woj. łódzkiego. Ze względu na dynamiczną sytuację epizootyczną wścieklizny przed każdą kampanią ORV będzie przeprowadzana analiza rozprzestrzenienia choroby oraz analiza ryzyka, na podstawie której podejmowane będą decyzje o ewentualnym powiększeniu obszaru wykładania szczepionki. W związku z zagrożeniem dla zdrowia publicznego podjęta została również decyzja o obowiązkowym szczepieniu kotów przeciwko wściekliznie w woj. mazowieckim oraz w woj. lubelskim na terenie 4 powiatów graniczących z woj. mazowieckim. Takie działania mają na celu przede wszystkim zapewnienie bezpieczeństwa ludziom i zwierzętom.

Wszystkie wirusy wścieklizny odpowiedzialne za przypadki wścieklizny były szczepami terenowymi. W celu przeprowadzenia dochodzenia epizootycznego i ustalenia źródła pochodzenia RABV, który wywołał epizootię wścieklizny w 2021 r., uzyskany materiał genetyczny poddano sekwencjonowaniu (GenBank Accession Number-OM542193). Analiza filogenetyczna RABV wyizolowanych podczas epizootii wścieklizny, przeprowadzona w oparciu o sekwencje nukleotydowe archiwalnych oraz referencyjnych izolatów wirusów wścieklizny wykazała ich przynależność do wariantu CE (Central Europe) linii kosmopolitycznej RABV (2). Izolaty archiwalne RABV z terenu woj. mazowieckiego z lat 2000-2004 oraz wirusy wścieklizny wykryte w latach 2018-2020 na terenie kraju należały do wariantu NEE (North-Eastern Europe). Wyjątek stanowił wirus wścieklizny wyizolowany od lisa rudego w miejscowości Teosin, w powiecie dorohuskim, w województwie lubelskim w marcu 2020 r, który na drzewie filogenetycznym wykazywał swoją przynależność do wariantu CE.

Ponieważ charakterystyka genetyczna izolatów RABV, pochodzących z ostatnich ognisk wścieklizny w woj. mazowieckim na początku obecnego stulecia oraz RABV wyizolowanych podczas epizootii w 2021 r., wskazuje na znaczące różnice genetyczne pomiędzy izolatami, to fakt ten może sugerować, że za epizootię wścieklizny odpowiedzialny jest wirus, który przedostał się z sąsiadujących z Polską krajów, gdzie wścieklizna występuje enzootycznie lub brak jest dostępnych, wiarygodnych danych dotyczących sytuacji epizootycznej wścieklizny. Nie jest jednak znane ostateczne źródło/pochodzenie wirusa, który wywołał epizootię wścieklizny w woj. mazowieckim. Z jednej strony, ponowne pojawienie się wścieklizny w województwie mazowieckim mogło być spowodowane presją wirusa wścieklizny ze wschodu, ale również utrzymaniem się wirusa na obszarze objętym ORV na bardzo niskim poziomie i przejściem zakażonego zwierzęcia na obszar uwolniony od choroby, gdzie populacja lisa była wrażliwa na zakażenie wirusem ze względu na zaprzestanie prowadzenia ORV.

Polska wprowadzając w 1993 r. ORV, doprowadziła do wyeliminowania wścieklizny na znacznym obszarze kraju. Ze względu na to, iż od wschodu graniczymy z krajami, gdzie wścieklizna ciągle występuje endemicznie, stosowane są pasy szczepień mające na celu zapobieżenie wprowadzenia wścieklizny na terytorium kraju. Ponowne pojawienie się ognisk wścieklizny na obszarach uwolnionych od choroby w wyniku ORV po 17 latach nieobecności było nieoczekiwane, ale należy zaznaczyć również, że nie jest czymś wyjątkowym i w przeszłości epizootie wścieklizny na obszarach/ w krajach uwolnionych od wścieklizny miały miejsce w Europie (1, 10). Wścieklizna jest chorobą nieznającą i niespektującą granic. Do pojawienia się wścieklizny może dojść na obszarach uwolnionych od wirusa, dlatego choroba powinna być uważana za trwałe zagrożenie, które należy nadzorować w sposób umożliwiający jak najszybsze wykrycie wścieklizny u zwierząt i podjęcie natychmiastowych działań zmierzających do ograniczenia rozprzestrzenienia się choroby.

Piśmiennictwo

1. *Benedictis P. De, Gallo T., Iob A., Coassin R., Squecco G., Ferri G., D'Ancona F., Marangon S., Capua I., Mutinelli F.*: Emergence of fox rabies in north-eastern Italy. *Euro. Surveill.* 2008, 13.
2. *Bourhy H., Kissi B., Audry L., Smreczak M., Sadowska-Todys M., Kulonen K., Tordo N., Żmudziński J. F., Holmes E. C.*: Ecology and evolution of rabies virus in Europe. *J. Gen. Virol.* 1999, 80, 2545-2557.
3. *Fooks A. R., Shipley R., Markotter W., Tordo N., Freuling C. M., Müller T., McElhinney L. M., Banyard A. C., Rupprecht C. E.*: Renewed Public Health Threat from Emerging Lyssaviruses. *Viruses* 2021, 13, 1769, doi: 10.3390/v13091769.
4. *Freuling C. M., Hampson K., Selhorst T., Schröder R., Meslin F. X., Mettenleiter T. C., Müller T.*: The elimination of fox rabies from Europe: determinants of success and lessons for the future. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 2013, 368, doi: 10.1098/rstb.2012.0142.
5. *Müller T., Freuling C.*: Rabies control in Europe: an overview of past, current and future strategies. *Rev. Sci. Tech.* 2018, 7, 409-419. English. doi: 10.20506/rst.37.2.2811. PMID: 30747138.
6. OIE, Infection with rabies virus. *Terrestrial Animal Health Code.* 2021, rozdz. 8.14
7. OIE, Rabies (infection with Rabies Virus and other Lyssaviruses). *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals.* Paris 2018, rozdz. 3.1.17.
8. *Orłowska A., Smreczak M., Trębas P., Żmudziński J. F.*: Rabies outbreak in Malopolska region in Poland in 2010. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2011, 55, 555-561.
9. *Orłowska A., Smreczak M., Trębas P., Żmudziński J. F.*: Różnicowanie szczepów ulicznych i szczepu szczepionkowego wirusa wścieklizny metodą PCR-RFLP. *Mat. III Polskiego Kongresu Genetyki, Lublin 12-15.09.2010*, s. 180.
10. *Robardet E., Bosnjak D., Englund L., Demetriou P., Rosado M. P., Cliquet F.*: Zero Endemic Cases of Wildlife Rabies (Classical Rabies Virus, RABV) in the European Union by 2020: An Achievable Goal. *Tropical Medicine and Infectious Disease* 2019, 4, 124, doi: 10.3390/tropicalmed4040124.
11. *Selhorst T., Freuling C. M., Blicke J., Vos A., Larres G., Zimmer K., Fröhlich T., Batza F. J., Müller T.*: Short-term interval baiting to combat the re-emergence of fox rabies in Rhineland Palatine (Germany) in 2005. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 2012, 125, 191-196.
12. *Smreczak M.*: Metody postępowania w immunizacji doustnej lisów przeciwko wściekliznie. *Med. Weter.* 2003, 59, 976-978.
13. *Smreczak M., Żmudziński J. F.*: Rabies control in wildlife with oral vaccination in Poland. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2005, 49, 255-261.
14. *Smreczak M., Żmudziński J. F.*: Aktualne zagrożenia wścieklizną w Europie i na świecie. *Med. Weter.* 2019, 75, 545-548.
15. *Stryczak A.*: Sytuacja epizootyczna po 6 latach szczepień psów przeciw wściekliznie. *Med. Weter.* 1957, 13, 705-707.
16. *Żmudziński J. F., Smreczak M.*: Wścieklizna, występowanie, diagnostyka, zwalczanie. *Wyd. SGGW, Warszawa* 1997.

Adres autora: dr hab. Marcin Smreczak, Al. Partyzantów 57, 24-100 Pulawy; e-mail: smreczak@piwet.pulawy.pl