

*Oryginalna praca badawcza*

DOI: 10.34858/SNB.1.2020.002

**Andrzej Urbanek**

Akademia Pomorska

Słupsk

ORCID: 0000-0003-0667-4068

e-mail: andrzej.urbanek@apsl.edu.pl

## ZAGROŻENIA BIOLOGICZNE NATURALNEGO POCHODZENIA WE WSPÓŁCZESNEJ PRZESTRZENI BEZPIECZEŃSTWA – PRÓBA SYSTEMATYZACJI

### BIOLOGICAL THREATS OF NATURAL ORIGIN IN TODAY'S SAFETY SPACE – AN ATTEMPT AT SYSTEMIZATION

**Zarys treści:** Zagrożenia biologiczne należą do tej kategorii zagrożeń, które mogą wywołać negatywne skutki dla zdrowia i życia ludzi, zwierząt czy roślin i to na masową skalę. Doświadczamy tego chociażby w trwających obecnie na świecie pandemiach AIDS czy COVID-19. Wiedza na temat powyżej kategorii zagrożeń ma charakter interdyscyplinarny i rozproszony. Brak jest obecnie, przynajmniej w Polsce, opracowań naukowych, w których w sposób kompleksowy zdefiniowanoby ich istotę, dokonano ich klasyfikacji i przedstawiono w sposób stanowiący podstawę do doskonalenia systemów bezpieczeństwa powszechnego. W niniejszym artykule ich autor podjął się próby zdefiniowania i sklasyfikowania powyższej kategorii zagrożeń w świetle literatury naukowej i przepisów prawa obowiązującego w Polsce. Przedstawił ponadto krótką charakterystykę poszczególnych zagrożeń biologicznych, których sprawcą jest sama przyroda, sygnalizując jednocześnie, że ich sprawcą mogą być ludzie, którzy poprzez działania celowe (działania militarne z użyciem broni biologicznej, działania bioterrorystyczne) lub niecelowe (awarie przemysłowe, wypadki) mogą przyczynić się do powstawania epidemii chorób, na które nie posiadamy stosownych leków czy szczepionek.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo, zagrożenia bezpieczeństwa, zagrożenia biologiczne, epidemie, epizootie, epifitozy

**Key words:** security, security threats, biological threats, epidemics, epizooties, epiphytoses

## **Wstęp**

Pandemia koronawirusa, a przede wszystkim próby poszukiwania odpowiedzi na pytanie, co jest źródłem pandemii COVID-19, zmuszają nas do podjęcia prac analitycznych i badawczych w obszarze zagrożeń biologicznych i ich wpływu na współczesną przestrzeń bezpieczeństwa. Okazuje się, że nie tylko mikroorganizmy żywe i działalność sił przyrody może być przyczyną chorób występujących na masową skalę, bowiem sami stworzyliśmy broń biologiczną i ciągle pracujemy w laboratoriach biologicznych nad bardzo niebezpiecznym materiałem, który może w wyniku działań terrorystycznych czy też różnych wypadków i awarii przemysłowych wydostać się ze stref chronionych i stać się przyczyną chorób, na które nie mamy stosownych leków i szczepionek.

Problematyka zagrożeń biologicznych ma charakter interdyscyplinarny i analizowana jest z perspektywy różnych dyscyplin naukowych, również przez specjalistów z zakresu nauk o bezpieczeństwie. Wiedza ta jest bowiem niezbędna do tego, aby skutecznie chronić ludzi, zwierzęta i rośliny przed szkodliwym działaniem różnych czynników natury biologicznej, ale również do tego, by doskonalić chociażby systemy zarządzania kryzysowego, od skuteczności których zależy często zdrowie, a przede wszystkim życie wielu tysięcy, a nawet milionów ludzi na całym świecie.

## **Przyjęta metodologia badań**

W niemiejszym artykule zaprezentowano wyniki badań studyjnych nad zagrożeniami biologicznymi. Prace badawcze realizowane są w ramach projektu finansowego z badań statutowych pn. „Zagrożenia naturalne we współczesnej przestrzeni bezpieczeństwa” w Katedrze Bezpieczeństwa Narodowego Akademii Pomorskiej w Słupsku. W ramach projektu realizowane są prace badawcze o charakterze teoretycznym, oparte o krytyczną analizę literatury, przepisów prawa obowiązującego w Polsce oraz innych materiałów źródłowych obejmujących powyższą problematykę. Ich efektem będzie monografia, w ramach której wiedza na temat zagrożeń naturalnych, w tym biologicznych, zostanie przedstawiona w sposób usystematyzowany i ustrukturyzowany tak, aby stanowić podstawę do podjęcia dalszych badań empirycznych. Badania mają również cel praktyczny, bowiem posłużą do wykorzystania ich wyników w planowaniu i organizacji działań kryzysowych w sytuacji pojawienia się zagrożeń naturalnych, w tym zagrożeń epidemicznych, których skutki mogą przybrać masowy wymiar.

## **Pojęcie i istota zagrożeń biologicznych**

Zagrożeniem biologicznym określa się zazwyczaj organizmy żywe lub substancje pochodzenia organicznego, które stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka, zwierząt czy roślin. Można je sklasyfikować w aspekcie wynikowym jako występujące

na dużą skalę: choroby zakaźne ludzi, zwierząt i roślin. Zalicza się do nich również szkodniki, powodujące szczególnie dotkliwe straty w rolnictwie i przemyśle, a także skażenia biologiczne wody i żywności, które prowadzą do alergii i zatruć.

W chwili obecnej najlepiej rozpoznaną kategorią zagrożeń biologicznych są czynniki stanowiące zagrożenie dla zdrowia i życia człowieka. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki<sup>1</sup>, do czynników biologicznych, szkodliwych i niebezpiecznych dla człowieka zaliczyć można:

- drobnoustroje komórkowe;
- pasożyty wewnętrzne;
- jednostki bezkomórkowe zdolne do replikacji lub przenoszenia materiału genetycznego, w tym zmodyfikowane genetycznie hodowle komórkowe, które mogą być przyczyną zakażenia, alergii lub zatrucia.

Na potrzeby medycyny pracy dotychczas zidentyfikowano w Polsce 622 biologiczne czynniki (lub grupy czynników), chociaż rzeczywista ich liczba jest prawdopodobnie znacznie większa. W oparciu o zasady systematyki biologicznej można wśród nich wyróżnić pięć następujących dużych grup (w nawiasach podano liczby zidentyfikowanych czynników lub grup czynników): priony i wirusy (138), bakterie (181), grzyby (74), czynniki roślinne (77), czynniki zwierzęce (152)<sup>2</sup>.

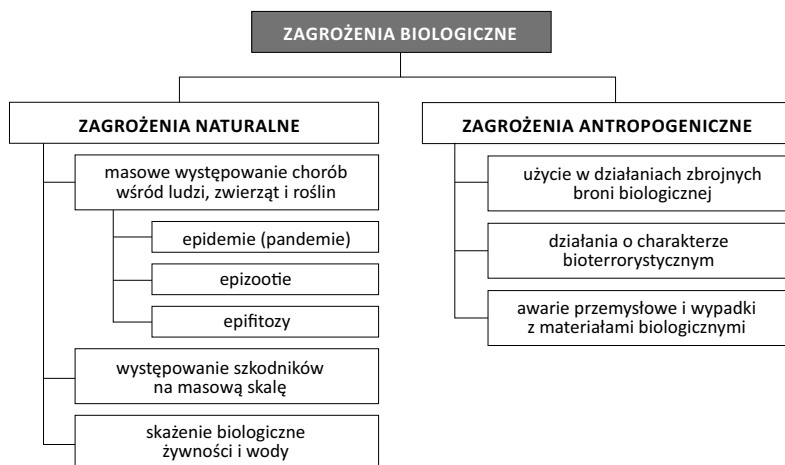
Czynniki te wywołują różne choroby czy zatrucia organizmu i w różnym stopniu mogą wpływać na człowieka, stąd też dzieli się je na cztery zasadnicze grupy<sup>3</sup>:

- **grupa 1:** zagrożenia – czynniki, przez które wywołanie chorób u ludzi jest mało prawdopodobne;
- **grupa 2:** zagrożenia – czynniki, które mogą wywoływać choroby u ludzi, mogą być niebezpieczne dla stykających się z nimi osób, ale rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest mało prawdopodobne (np. krętek wywołujący boreliozę, gronkowiec złocisty);
- **grupa 3:** zagrożenia – czynniki, które mogą wywoływać u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla stykających się z nimi osób, a rozprzestrzenienie ich w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne (np. mikroorganizmy wywołujące dżumę, gruźlicę);
- **grupa 4:** zagrożenia – czynniki, które wywołują u ludzi ciężkie choroby, są niebezpieczne dla stykających się z nimi osób, ich rozprzestrzenienie w populacji ludzkiej jest bardzo prawdopodobne i zazwyczaj nie istnieją w stosunku do nich skuteczne metody profilaktyki lub leczenia (np. wirus Ebola).

<sup>1</sup> Dz.U. 2005 Nr 81, poz. 716 ze zm.

<sup>2</sup> J. Dutkiewicz, R.L. Górny, *Biologiczne czynniki szkodliwe dla zdrowia – klasyfikacja i kryteria oceny narażenia*, „Medycyna Pracy” 2002, nr 53; 1; s. 29–39.

<sup>3</sup> Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. 2005 Nr 81, poz. 716 ze zm.).



Ryc. 1. Klasyfikacja zagrożeń biologicznych

Fig. 1. Classification of biological threats

Źródło: opracowanie własne.

Patrząc z perspektywy bezpieczeństwa, istotna jest kompleksowa, wynikowo-przyczynowa klasyfikacja zagrożeń biologicznych, którą przedstawiono na ryc. 1. Zagrożenia te można bowiem podzielić na dwie podstawowe kategorie w zależności od źródła ich pojawienia się na masową skalę, a mianowicie zagrożenia naturalne (których źródłem jest sama przyroda) oraz zagrożenia antropogeniczne (których źródłem jest człowiek). Do pierwszej kategorii zagrożeń zaliczyć można: masowe występowanie chorób wśród ludzi, zwierząt i roślin (epidemie/pandemie, epizootie i epifitozy), występowanie szkodników na masową skalę oraz skażenia biologiczne żywności i wody. Z kolei do biologicznych zagrożeń antropogenicznych zaliczyć można: użycie w działaniach zbrojnych broni biologicznej, działania o charakterze bioterrorystycznym, awarie przemysłowe i wypadki z materiałami biologicznymi.

Warto w tym miejscu wspomnieć, że spośród tysięcy bakterii i toksyn istniejących w przyrodzie, tylko około 160 rozpoznano jako szkodliwe dla ludzi, a zaledwie 30 spośród nich jest branych pod uwagę jako potencjalny biologiczny środek bojowy<sup>4</sup>. Według standardów NATO, do najbardziej niebezpiecznych środków, możliwych do użycia w przypadku ataków biologicznych, zaliczyć można<sup>5</sup>:

- gram-ujemną pałeczkę z rodzaju *Brucella* wywołującą brucelozę;
- przecinkowiec cholery *Vibrio Cholerae* wywołujący cholere;
- gram-ujemną pałeczkę *Yersinia pestis* wywołującą dżumę;
- wirus RNA z rodziny *Bunyviridae* wywołujący gorączkę Doliny Rift;
- wirus *Ebola* wywołujący gorączkę krwotoczną Ebola;
- gram-ujemną bakterię *Coxiella burnetti* wywołującą gorączkę Q;

<sup>4</sup> E. Croddy, *Broń chemiczna i biologiczna. Raport dla obywatela*, Warszawa 2003, s. 244.

<sup>5</sup> Zob.: M. Prusakowski, *Bioterror – jak nie dać się zabić?*, Gdańsk 2001, s. 47, P. Kępka, *Bioterroryzm. Polska wobec użycia broni biologicznej*, Warszawa 2009, s. 23–24.

- gronkowcową enterotoksynę B;
- toksyny, które produkuje *Clostridium botulinum* – jad kiełbasiany;
- wirus RNA wywołujący kongijsko-krymską gorączkę krwotoczną;
- gram-ujemną pałeczkę *Burkholderia pseudomallei* wywołującą melioidozę;
- wirus ospy prawdziwej *Poxvirus variolae*;
- rycynę;
- saksotoksynę;
- toksyny grzybicze – trichoteceny;
- toksyny laseczki zgorzeli gazowej;
- gram-ujemną pałeczkę *Francisella tularensis* wywołującą tularemie;
- gram-dodatnią bakterie *Bacillus anthracis*, laseczki wąglika;
- arbowirus *Togaviridae alphavirus* wywołujący wenezuelskie końskie zapalenia mózgu.

Skutkiem użycia broni biologicznej są z kolei choroby zakaźne, często śmiertelne. Według Światowej Organizacji Zdrowia oraz NATO, najbardziej prawdopodobnymi chorobami, które mogą być wynikiem użycia broni biologicznej, są: bruceloza, cholera, dżuma, gorączka Doliny Rift, gorączka krwotoczna Ebola, gorączka Q, zatrucie enterotoksyną gronkowca, botulizm, kongijsko-krymska gorączka krwotoczna, melioidoza, ospa prawdziwa, zatrucie rycyną, zatrucie saksotoksyną, zatrucie trichotecenami, zatrucie toksynami laseczki zgorzeli gazowej, tularemia, wąglik, wenezuelskie końskie zapalenie mózgu<sup>6</sup>. Powyższe środki mogą być użyte również w działaniach o charakterze bioterrorystycznym, a także stać się groźne, gdy w sposób niekontrolowany wydostaną się z murów laboratoriów, w których prowadzone są nad nimi badania<sup>7</sup>.

## Zagrożenia biologiczne naturalnego pochodzenia – charakterystyka

Od zarania dziejów świat nękany jest nieuleczalnymi chorobami. Kiedy medycyna poradzi sobie z jedną zarazą, wkrótce pojawia się z reguły następna. Niegdyś postrach siała dżuma, cholera, gruźlica czy ospa. Teraz świat nęka pandemia AIDS i koronawirusa. A co grozi nam w przyszłości? – trudno jest do końca przewidzieć.

Mikroorganizmy chorobotwórcze, stanowiące zagrożenie dla ludzi, gdy powodują występowanie chorób na masową skalę, określamy je mianem epidemii. **Epidemia** to, najogólniej mówiąc, błyskawiczne rozprzestrzenianie się na określonym terenie nieuleczalnej choroby. Epidemie powstają przede wszystkim w wyniku rozprzestrzenienia się chorób zakaźnych, czyli takich, którymi można zarazić się przez kontakt z chorym. Rozwojowi zarazy sprzyjają fatalne warunki higieniczno-sanitarne oraz słaba znajomość choroby, zwłaszcza przyczyn jej powstawania i sposobów

<sup>6</sup> B. Michailiuk, *Broń biologiczna*, Warszawa 2004, s. 42–66.

<sup>7</sup> Szerzej: A. Urbanek, *Bioterroryzm – mit czy rzeczywiste zagrożenie bezpieczeństwa*, [w:] *Refleksje nad bezpieczeństwem*, S. Kozdrowski, A. Urbanek (red.), Kraków 2011, s. 258–287.

leczenia<sup>8</sup>. Obecnie termin „epidemia” jest coraz częściej używany w literaturze naukowej również na oznaczenie epizootii<sup>9</sup>. W polskim prawie administracyjnym przez epidemię rozumie się „(...) wystąpienie na danym obszarze zakażeń lub zachorowań na chorobę zakaźną w liczbie wyraźnie większej niż we wcześniejszym okresie albo wystąpienie zakażeń lub chorób zakaźnych dotychczas niewystępujących”<sup>10</sup>.

Mikroorganizmy wywołujące różne, w tym śmiertelne choroby towarzyszą ludzkości od starożytności. Już w drugim tysiącleciu p.n.e. pojawiały się wzmianki o zarazach, które pustoszyły Mezopotamię. Również w staroegipskich papirusach można znaleźć relacje o plagach chorób, które przechodząc ze zwierząt na ludzi, dziesiątkowały mieszkańców dorzecza Nilu. Natomiast Hipokrates opisywał liczne zgony starożytnych Greków powodowane nieznaną chorobą, której przyczyn upatrywał w skażonej wodzie. Również w czasach nowożytnych odnotowano zarazy, które zdziesiątkowały ówczesne populacje ludzkie. Warto chociażby wspomnieć o<sup>11</sup>:

- dżumie Justyniana, która w połowie VI wieku była przyczyną śmierci ponad 100 mln ludzi;
- średniowiecznej epidemii czarnej śmierci (dżumy), która była przyczyną śmierci ponad 200 mln ludzi;
- epidemiach czarnej ospy (*Variola vera*), która była przyczyną śmierci 75% całkowitej populacji Meksyku, a w imperium Inków przyczyniła się do śmierci 95% społeczeństwa;
- XIX-wiecznej fali zachorowań na dżumę, która w samych Chinach zabiła ponad 12 mln ludzi;
- atakach cholery w XIX wieku, która w Europie i Ameryce Północnej była przyczyną śmierci ponad 40 mln ludzi;
- grypie zwanej „hiszpanką”, która w latach 1918–1919 spowodowała śmierć co najmniej 100 mln ludzi;
- szalejącej jeszcze do dzisiaj eboli, czyli gorączce krwotocznej, która dziesiątkuje co roku ludność Afryki.

Choroby zakaźne, które pojawiają się w ostatnich latach, określa się pojęciem chorób „wyłaniających się” lub ponownie „wyłaniających się”. Choroby te możemy podzielić na kilka kategorii<sup>12</sup>:

- całkowicie nowe, których najbardziej spektakularnym przykładem jest choroba AIDS wywołana przez zakażenie wirusem HIV;
- wywołane przez zarazki, które wydostały się poza poprzednio ograniczony rejon, czego przykładem może być wirus ebola;

<sup>8</sup> <http://www.edukator.pl/Epidemie-i-choroby,4492.html> [dostęp: 24.05.2014].

<sup>9</sup> Pojęcie to zostanie omówione szerzej w dalszej części artykułu.

<sup>10</sup> Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu i zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych u ludzi (Dz.U. Nr 234, poz. 1570 ze zm.).

<sup>11</sup> A. Budo, *Zarazy, które zdziesiątkowały ludzkość*, <http://www.national-geographic.pl/artykuly/pokaz/zarazy-ktore-dziesiatkowaly-ludzkość/> [dostęp: 24.05.2014].

<sup>12</sup> A. Piekarowicz, *Zarazy XX wieku*, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Zarazy-XX-wieku;448856.html> [dostęp: 20.07.2015].

- powstałe w wyniku zmiany sposobu rozprzestrzeniania się, np. gąbczaste zapalenie mózgu, BSE;
- pojawiające się w wyniku wystąpienia nowej formy patogennej zarazki, na przykład cholera;
- wreszcie choroby wywoływane przez zarazki odporne na działanie stosowanych do tej pory leków antybakteryjnych, np. odporne na antybiotyki dwoinki zapalenia płuc, gronkowca złocistego czy prątków gruźlicy.

Chorobą, którą określa się dzisiaj nie tylko w kategoriach epidemii, a wręcz pandemii, jest AIDS. AIDS to zespół nabytego upośledzenia odporności (ang. *Acquired Immune Deficiency Syndrome*). Jest to choroba wywołana zakażeniem wirusem HIV, której istotą jest załamanie odporności ustroju. Prowadzi do trudnych do opanowania zakażeń oraz rozwoju nowotworów złośliwych. Choroba najczęściej kończy się śmiercią. Wirusy są przenoszone z krwią, śliną i nasieniem chorych<sup>13</sup>.

UNAIDS<sup>14</sup> i WHO<sup>15</sup> szacuje, że AIDS zabiło ponad 25 milionów ludzi od czasu wykrycia w 1981 roku, co czyni ją jedną z najbardziej wyniszczających pandemii w historii. Pomimo ostatnio coraz lepszego dostępu do leczenia antyretrowirusowego i opieki w wielu regionach świata szacuje się, że pandemia AIDS zabiła w 2005 r. około 2,8 mln ludzi (między 2,4 i 3,3 mln), z czego ponad pół miliona (570 000) stanowiły dzieci. Około 0,6% ludności świata jest zakażona wirusem HIV<sup>16</sup>. W Polsce pierwsze zakażenie HIV rozpoznano w 1985 r., a pierwszy chory zmarł wskutek AIDS w 1986 r., z kolei do końca 2008 zmarły 962 osoby<sup>17</sup>.

Epidemia HIV/AIDS określana mianem globalnego kryzysu ma zasięg ogólnosiwiatowy i stanowi jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla rozwoju społecznego i ekonomicznego. W państwach najbardziej dotkniętych epidemią osiągnięty poziom, zarówno w sferze gospodarczej, jak i społecznej, ulega procesowi regresji, epidemia niszczy niejako to wszystko, co powstawało przez dekady, osłabiając gospodarkę i zagrażając bezpieczeństwu i stabilizacji społecznej<sup>18</sup>. Zatem poza indywidualnym cierpieniem osób zakażonych i chorych oraz ich rodzin, epidemia odciska swe piętno na poziomie makrosocjalnym i ekonomicznym poszczególnych państw, stanowiąc jedno z poważniejszych wyzwań i zagrożeń XXI wieku.

Niebezpieczną chorobą zakaźną stanowiącą okresowe zagrożenia między innymi w Polsce jest **grypa**. To stosunkowo ostra choroba zakaźna układu oddechowego

<sup>13</sup> AIDS, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/3866539/aids.html> [dostęp: 24.05.2014].

<sup>14</sup> UNAIDS (ang. *The Joint United Nations Programme on HIV and AIDS*), czyli Wspólny Program Narodów Zjednoczonych Zwalczenia HIV i AIDS). Jest projektem Organizacji Narodów Zjednoczonych, którego celem jest koordynacja i poprawa skuteczności działań poszczególnych krajów w walce z HIV i AIDS.

<sup>15</sup> WHO – Światowa Organizacja Zdrowia (ang. *World Health Organization*) – jedna z organizacji działających w ramach ONZ, zajmująca się ochroną zdrowia. Jej siedzibą jest Genewa.

<sup>16</sup> Overview of the global AIDS epidemic, [w:] *2006, Report on the global AIDS epidemic*, WHO, Nowy Jork 2006.

<sup>17</sup> AIDS, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/3866539/aids.html> [dostęp: 24.05.2014].

<sup>18</sup> *Kodeks postępowania wobec epidemii HIV/AIDS w środowisku pracy*, Międzynarodowe Biuro Pracy w Genewie 2007, [http://www.aids.gov.pl/files/publikacje/Kodeks\\_ILO.pdf](http://www.aids.gov.pl/files/publikacje/Kodeks_ILO.pdf) [dostęp: 24.05.2014].

o bardzo dużej zaraźliwości, wywoływana przez wirusy grypy A, B i C (rodzina *Orthomyxoviridae*), morfologicznie podobne do siebie<sup>19</sup>. Szczególnie niebezpieczne są wirusy grypy A występujące u ludzi i zwierząt (świnie, konie, foki, norki, wieloryby oraz ptaki). Charakteryzują się w porównaniu do innych typów znaczną zmiennością genetyczną, związaną z występowaniem mutacji i reasortacji genetycznej (zjawisko mieszania się materiału genetycznego dwóch wirusów). Grypa przenosi się pomiędzy ludźmi drogą kropelkową, a największa ilość zachorowań występuje podczas sezonowych epidemii, powodując ostre objawy uniemożliwiające pracę osobom czynnym zawodowo. Epidemie grypy powodują znaczne koszty społeczne i niekiedy mają zasięg kontynentalny, a nawet światowy, dlatego choroba ta wymaga globalnej koordynacji epidemiologicznej. Według danych Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) rocznie na grypę zapada na świecie około 100 mln ludzi, z czego w wyniku powikłań pogrypowych umiera od 500 tys. do miliona chorych<sup>20</sup>.

Epidemie grypy występowały już w starożytności. Jedna z nich została odnotowana przez Hipokratesa w 412 roku. W latach 1500–1800 epidemie zdarzały się dosyć często, ale w sposób nieregularny, różniąc się znacznie pod względem zasięgu i ostrości objawów. Epidemie w 1781 i 1830 wzięły swój początek w Azji i rozprzestrzeniły się w Rosji. Grypa zbierała swoje ofiary żniwo w XX wieku. W latach 1918–19 wystąpiła pandemia (epidemia obejmująca swoim zasięgiem cały świat) grypy, określanej nazwą grypy hiszpańskiej, w wyniku której zmarło od 20 do 40 milionów ludzi, a niektóre źródła podają, że nawet 200 milionów. Kolejne pandemie grypy wystąpiły w latach: 1957 (grypa azjatycka), 1968 (grypa Hongkong) i 1977 (grypa rosyjska), a większe epidemie w latach: 1948–1949, 1952–1953, 1965, 1965, 1973, 1985, 1995<sup>21</sup>.

Epidemie grypy mogą przeradzać się w **pandemie**. *Pandemia* to nazwa epidemii o szczególnie dużych rozmiarach, obejmującej kraje, a nawet kontynenty (niejednokrotnie cały świat)<sup>22</sup>. W rozwoju pandemii grypy można wyróżnić sześć faz, które zestawiono w tabeli 1.

**Tabela 1**

**Fazy rozwoju pandemii grypy**

**Table 1**

**Influenza pandemic development phases**

<b>Okres międzypandemiczny</b>	
<b>Faza 1</b>	Nowe podtypy wirusa grypy nie są izolowane wśród ludzi. Podtyp wirusa, który wywołał chorobę u ludzi, może występować u zwierząt, ale ryzyko pojawienia się zakażeń u ludzi ocenia się jako małe.
<b>Faza 2</b>	Nowe podtypy wirusa grypy nie są izolowane wśród ludzi, ale podtypy wirusa grypy krążące wśród zwierząt stanowią poważną ryzyko pojawienia się choroby u ludzi.

<sup>19</sup> Zob. <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/grypa;3908409.html> [dostęp: 20.07.2015].

<sup>20</sup> *Zagrożenia okresowe występujące w Polsce, op.cit.*, s. 29.

<sup>21</sup> Szerzej A. Piekarowicz, *Zarazy XX wieku, op.cit.*

<sup>22</sup> *Pandemia*, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo;3953787> [dostęp: 20.07.2015].



Okres zagrożenia pandemią	
Faza 3	Występują zachorowania u ludzi spowodowane nowymi podtypami wirusa, bez dowodów na transmisję z człowieka na człowieka lub tylko sporadycznie notowane szerzenie się zakażenia między ludźmi.
Faza 4	Niewielkie, zlokalizowane ogniska zakażeń między ludźmi, które świadczą o niepełnym przystosowaniu wirusa do nowego gospodarza.
Faza 5	Większe ogniska zakażeń między ludźmi o ograniczonym zasięgu występowania, które świadczą o nabywaniu nowych cech przez wirusa. Wirus nie przystosował się całkowicie do nowego gospodarza.
Okres pandemii	
Faza 6	Powszechne i rozprzestrzeniające się zachorowania w populacji ludzkiej.

Źródło: <http://www.cdc.gov/flu/pandemic/phases.htm>, za A. Gładysz, K. Fleischer, *Grypa ptasia – czy pandemia jest realnym zagrożeniem?*, <http://www.mp.pl/artykuly/28387> [dostęp: 16.05.2014].

Grypa rozpoczyna się gwałtownie i od początku towarzyszą jej ostre objawy, a po jej zakończeniu liczne powikłania (zaostrenie przewlekłych chorób układu oddechowego, takich jak astma oskrzelowa, niewydolność oddechowa, zapalenie mięśnia sercowego). Może być też bezpośrednią przyczyną zgonów. Początek sezonu grypowego w Polsce przypada z reguły na połowę września lub przełom września i października. Od tego momentu mniej więcej do końca listopada liczba zachorowań systematycznie rośnie. Grudzień i styczeń są okresem stabilizacji, a ponowny wzrost zachorowań rozpoczyna się w lutym i trwa do końca marca lub utrzymuje się jeszcze w kwietniu (zależnie od typu wirusa oraz warunków pogodowych)<sup>23</sup>.

W chwili obecnej szczególną uwagę zwracamy na trwającą oficjalnie od 17 listopada 2019 i zapoczątkowaną w Chinach w mieście Wuhan **epidemię/pandemię COVID-19**, wywołaną przez koronawirusa SARS-CoV-2. Epidemia ta 11 marca 2020 r. została uznana przez Światową Organizację Zdrowia za pandemię<sup>24</sup>. Wywołała już ona daleko idące skutki nie tylko w sferze zdrowia i życia ludzi (według oficjalnych statystyk na dzień 09.09.2020 r. zachorowało na nią 27 607 616 mln ludzi na całym świecie i zmarło 898 284 osób), ale i w sferze gospodarki (stała się przyczyną poważnego kryzysu gospodarczego w wielu krajach na całym świecie i spowolniła tempo rozwoju światowej gospodarki) oraz życia społecznego. W skali międzynarodowej zostały podjęte szeroko zakrojone działania w celu przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się zachorowań. Ograniczono podróże, wprowadzono kwarantanny i godziny policyjne, odroczone lub odwołano szereg wydarzeń sportowych, religijnych i kulturalnych. Do czasu jej zakończenia musimy poczekać z dokładną diagnozą jej przyczyn i skutków, niemniej jednak jest ona znakomitym przykładem, jak zagrożenia biologiczne wpływają na współczesną przestrzeń bezpieczeństwa, i to w skali globalnej.

<sup>23</sup> *Zagrożenia okresowe występujące w Polsce*, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2012, s. 30.

<sup>24</sup> *Coronavirus: COVID-19 Is Now Officially A Pandemic, WHO Says*, NPR.org [dostęp: 11.03.2020].

Jak wynika z przedstawionych przykładów, epidemie to groźne zagrożenia, którym towarzyszą liczne skutki. U ludzi stanowią bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia (w tym również pośrednio w wyniku niewydolności systemu opieki zdrowotnej i/lub systemu opieki społecznej); są przyczyną okresowych utrudnień w przemieszczaniu się, w tym przez granicę państwową oraz utrudnień w dostępie do żywności i wody pitnej; mogą wywołać panikę, a także przyczynić się do okresowego wzrostu przestępczości. Mogą spowodować zakłócenia w funkcjonowaniu gospodarki czy infrastruktury poprzez absencję pracowników, izolację wybranych terenów czy rejonów, a także ograniczenia w handlu. Stwarzają możliwość miejscowego skażenia środowiska (w przypadku braku zachowania wymogów z zakresu bezpieczeństwa sanitarno-epidemiologicznego i weterynaryjnego)<sup>25</sup>.

Kolejnym zagrożeniem bezpieczeństwa o biologicznym charakterze stają się masowe zachorowania wśród zwierząt, czyli epizootie. **Epizootia** (pomór, zaraza) to występowanie zachorowań na jedną z chorób zakaźnych wśród zwierząt, zarówno domowych, jak i dzikich na danym terenie, w zdecydowanie większej liczbie niż w poprzednich latach rejestracji danych<sup>26</sup>.

Choroby zwierząt ze względu na czynnik etiologiczny dzieli się zazwyczaj na choroby zakaźne i choroby niezakaźne. Większość chorób zwierząt przypisana jest z reguły do jednego gatunku, są jednak również takie, które przenoszą się na zwierzęta spoza danej grupy. Z punktu widzenia bezpieczeństwa chowu i hodowli zwierząt gospodarskich istotne są choroby zakaźne podlegające obowiązkowi zwalczania, w tym choroby zwierząt wolno żyjących, które mogą przenieść się na zwierzęta hodowlane<sup>27</sup>.

Lista chorób zakaźnych zwierząt, które mogą stanowić podstawę epizootii, jest szeroka. W ostatnich latach dużo zamieszania wywołują: afrykański pomór świń, BSE (gąbczasta encefalopatia bydła), pryszczycza czy ptasia grypa. Zwierzęta są również narażone na choroby zagrażające bezpośrednio ludziom, jak chociażby węglik. W ustawie z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt wymienia się 37 chorób zakaźnych podlegających obowiązkowi zwalczania<sup>28</sup>.

Choroby zakaźne zwierząt mogą występować na terenie całej Polski, szczególnie na terenach rolniczych, na których prowadzi się chów i hodowlę zwierząt gospodarskich. Łatwo mogą przenosić się z innych krajów. Mogą stanowić bezpośrednie zagrożenie dla życia i zdrowia osób w wyniku chorób odzwierzęcych, okresowe utrudnienia w przemieszczaniu się czy dostępie do wody i żywności. Stanowią poważne zagrożenie dla hodowli zwierząt, wywołując poważne następstwa ekonomiczne, w tym stwarzają konieczność dużych nakładów z budżetu państwa związaną z likwidacją skutków zdarzenia<sup>29</sup>.

<sup>25</sup> *Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego*, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2013, s. 22.

<sup>26</sup> Zob. *Leksykon epidemiologiczny*, J. Bzdęga (red.), Warszawa 2008.

<sup>27</sup> *Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, op.cit.*, s. 39.

<sup>28</sup> Wykaz chorób podlegających obowiązkowi zwalczania zawiera załącznik nr 2 do ustawy (Dz.U. 2008 Nr 213, poz. 1342 ze zm.).

<sup>29</sup> Zob. *Krajowy plan zarządzania kryzysowego*, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2012, s. 21.

Kolejnym zagrożeniem są masowe choroby roślin, czyli epifitozy. **Epifitoza** to epidemia choroby roślin, stan, w którym choroba opanowała znaczną liczbę roślin w populacji<sup>30</sup>. Epifitozy charakteryzują się opanowaniem przez określoną chorobę znacznej części masy tkankowej rośliny-gospodarza, występującej w skupieniach na określonym obszarze. Choroby roślin mogą być powodowane przez różne czynniki<sup>31</sup>:

- nieinfekcyjne: atmosferyczne (opady, niska i wysoka temperatura, niedostatek światła, wilgotność powietrza, zanieczyszczenie środowiska) oraz glebowe (nie-dobór lub nadmiar składników pokarmowych, zasolenie gleby, odczyn gleby, nadmiar lub brak wody, struktura gleby);
- infekcyjne: wirusy i wiroidy, fitoplazmy, bakterie, grzyby i pasożyty.

Choroby roślin uprawnych mogą występować w całej Polsce, ich rodzaje i nasilenie zależne jest od intensywności określonych upraw w danym regionie kraju. Z punktu widzenia gospodarki i problemów żywieniowych istotne dla Polski są uprawy pszenicy, żyta, jęczmienia, ziemniaków, buraków cukrowych, rzepaku czy chmielu.

Skutki epifitozy są wieloaspektowe i dotyczą zarówno ludzi, jak i gospodarki. Powodują utrudnienia w dostępie do żywności czy zniszczenia upraw w gospodarstwach rolnych. Mogą przez to wywoływać poważne następstwa ekonomiczne, w tym stwarzać konieczność dużych nakładów z budżetu państwa związanych z likwidacją skutków zdarzenia, podobnie zresztą jak epizootie<sup>32</sup>.

Kolejnym zagrożeniem natury biologicznej jest masowe pojawienie się szkodników lub innych zwierząt, uciążliwych dla ludzi. **Szkodniki** to zwierzęta (wiele owadów i gryzoni, niektóre pajęczaki, nicienie, ślimaki, wije) uszkadzające rośliny uprawne, ziemniaki, drzewa i krzewy, produkty spożywcze, materiały tekstylne, księgozbiory itp.<sup>33</sup> Szkodniki oprócz oczywistych szkód, jakie wywołują, to znaczy oprócz uszkadzania i zniekształcania różnorodnych części roślin i w efekcie znacznego często obniżenia plonu (nierzadko powodują zamieranie roślin), niszczenia magazynowanych produktów żywnościowych czy tekstyliów, przenoszą czasem również czynniki chorobotwórcze – szkodliwe wirusy, bakterie lub grzyby. Ich masowe pojawienie się traktowane jest jako klęska żywiolowa.

Przykładem szkodników, zdolnych do wyrządzenia dużych szkód jest szarańcza wędrowna. **Szarańcza wędrowna** (*Locusta migratoria*) jest to szeroko rozprzestrzeniony gatunek owada prostoskrzydłego z rodziny szarańczowatych (*Acrididae*), znany z całej półkuli wschodniej. Jest to gatunek zdolny do wytwarzania fazy stadnej i odbywania dalekich wędrówek<sup>34</sup>. Szarańcza wędrowna jest oligofagiem – żywi się głównie trawami. Przemieszczające się stada wyrządzały dawniej ogromne straty, pożerając całe uprawy zbóż w miejscu postoju. Żyje w fazie samotnej lub stadnej.

<sup>30</sup> <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/epifitoza;3898249.html> [dostęp: 20.07.2015].

<sup>31</sup> *Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego, op.cit.*, s.41.

<sup>32</sup> *Ibidem*, s. 42.

<sup>33</sup> <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/szkodniki,3983102.html> [dostęp: 24.05.2014].

<sup>34</sup> W. Bazyluk, A. Liana, *Prostoskrzydłe – Orthoptera*, Warszawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 2000, seria: Katalog Fauny Polski, cz. 17, z. 2.

W fazie stadnej migruje w ogromnych skupiskach, składających się z milionów osobników. Wędruje na północ, a przy sprzyjających warunkach pojawia się nawet w Sztokholmie i Permie<sup>35</sup>. Pokonuje dystans do 2 tys. km.

Po klęskach żywiołowych (głównie powodzi) można spodziewać się rozprzestrzeniania się znacznej ilości gryzoni, a w szczególności szczurów. Jednak nawet w warunkach normalnych na pewnych obszarach swoistym rodzajem „plag” jest dokuczliwość niektórych owadów, głównie komarów. Zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku należy liczyć się z potencjalnym zagrożeniem roznoszenia chorób, stąd konieczność podjęcia działań zmniejszających ilość gryzoni czy owadów. Działania te muszą być podjęte w odpowiednim okresie (np. likwidacja larw) środkami nieszkodliwymi dla ludzi i innych zwierząt. Rejony użycia środków zwalczających szkodniki muszą być dokładnie określone i podane do publicznej wiadomości.

Równie groźnymi, szczególnie dla ludzi zagrożeniami są **skażenia biologiczne wody i żywności**. Skażenia żywności są to zanieczyszczenia, które ze względu na rodzaj, natężenie lub ilość zagrażają zdrowiu człowieka. Zanieczyszczenia biologiczne są to żywe organizmy lub ich metabolity, czyli substancje przedostające się do środowiska w wyniku czynności fizjologicznych tych organizmów, np. drobnoustroje, pasożyty, szkodniki magazynowe oraz produkty ich aktywności, np. enzymy, odchody, obumarłe szczątki. Jeżeli chodzi o zboża i ich przetwory, zanieczyszczenia biologiczne to przede wszystkim grzyby i pleśnie oraz produkty ich przemiany materii, czyli mitotoksyny<sup>36</sup>.

Według raportu Europejskiego Urzędu do Spraw Bezpieczeństwa Żywności (EFSA), dotyczącego występowania chorób odzwierzęcych u ludzi, najczęściej notowaną zoonozą w 24 krajach Europy w 2006 r. była *kampylobakterioza* spowodowana obecnością chorobotwórczych bakterii (*Campylobacter jejuni*) w mięsie drobiowym. Notowano wzrost zachorowalności na *listeriozę* oraz wysoką zachorowalność na *salmonelozę* i *jersiniozę*. W porównaniu z danymi z lat poprzednich, stwierdzono znaczny wzrost zachorowalności na *włośnicę* i *bąblowicę*<sup>37</sup>.

Ważnym zagadnieniem pozostaje kwestia zanieczyszczeń biologicznych wody. Wśród groźnych chorób mających początek w wodzie należy wymienić: dur brzuszny, cholera, biegunki bakteryjne i biegunki spowodowane przez pierwotniaki, choroby zapalne jelit, porażenia mózgowie powodujące paraliż, żółtaczkę zakaźną. Ponadto z wodą wiąże się zarażenie schistosomatozą, malarią, żółtą febrą, filariozą oraz chorobami przenoszonymi przez owady żyjące w wodzie. Co najmniej 25 mln ludzi umiera rocznie z powodu chorób związanych ze złą jakością wody<sup>38</sup>. Istotnym problemem w kwestii bezpieczeństwa wody jest funkcjonowanie oczyszczalni ścieków. Ścieki komunalne stanowią środowisko, w którym występują szkodliwe czynniki biologiczne oraz produkty ich rozpadu (endotoksyny, glukany).

<sup>35</sup> Chodzi tu o miasto w Rosji u stóp Uralu.

<sup>36</sup> Zob. M. Miśniakiewicz, *Biologiczne zanieczyszczenia żywności. Mitotoksyny*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2008, nr 781.

<sup>37</sup> J. Osek, *Występowanie chorób odzwierzęcych i ich czynników etiologicznych w 2006 r. w świetle raportu Europejskiego Urzędu do Spraw Bezpieczeństwa Żywności*, „Życie Weterynaryjne” 2008, rocznik 83, nr 30, s. 192–201.

<sup>38</sup> E. Hadaś i wsp., *Skażenie wody formami dyspersyjnymi pasożytów*, „Problemy Higieny i Epidemiologii” 2014, nr 95(4), s. 795–802.

Do najgroźniejszych, najbardziej rozpowszechnionych drobnoustrojów chorobotwórczych, z którymi człowiek ma styczność, spożywając wodę i pożywienie, zalicza się obecnie: salmonellę, gronkowca złocistego, bakterie Colli oraz pałeczki jadu kiełbasianego. Charakterystykę powyższych mikroorganizmów zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2

## Charakterystyka wybranych mikroorganizmów chorobotwórczych

Table 2

## Characteristics of selected pathogenic microorganisms

Nazwa	Charakterystyka	Skutki zdrowotne
salmonella	Salmonella to rodzaj bakterii z rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> , są gram-ujemne, rosną na pożywkach w warunkach tlenowych, rozwijając się wewnątrz komórek zakażonego organizmu. Salmonella upodobała sobie produkty pochodzenia zwierzęcego: jaja, mięso, mleko i jego przetwory. Mogą ją też przenosić gryzonie i muchy.	Wywołują dolegliwości żołądkowo-jelitowe – silne w przebiegu <b>zatrucie pokarmowe</b> .
gronkowiec złocisty	Gronkowiec złocisty ( <i>Staphylococcus aureus</i> ) to bakteria, która żyje zarówno w warunkach tlenowych, jak i beztlenowych. Nosicielami gronkowców są ludzie i zwierzęta. Szacuje się, że 30% ludzkiej populacji jest zakażonej bakterią.	Bakterie gronkowca powodują najczęściej różne choroby skóry, infekcje dróg oddechowych, zapalenie płuc, opon mózgowych, mięśnia sercowego, żył, zakażenia w obrębie układu kostnego, ropnie narządowe.
bakterie Colli	<b>Escherichia coli</b> (bakteria EHEC), czyli <b>pałeczka okrężnicy</b> , bo taka jest jej medyczna nazwa, to gram-ujemna bakteria, należąca do rodziny <i>Enterobacteriaceae</i> . Pod tym określeniem kryje się ok. 200 różnych bakterii, należących do tego samego gatunku.	Zwykle <i>E. coli</i> powoduje jedynie zatrucia pokarmowe, ale gdy dostanie się do układu moczowego, może stać się przyczyną poważnych zakażeń. Ta właśnie bakteria jest najczęstszą (60–80%) przyczyną zakażeń dróg moczowych. Może spowodować zapalenie opon mózgowych, a także sepsę.
pałeczki jadu kiełbasianego	Jad kiełbasiany, inaczej toksyna botulinowa to toksyna bakteryjna wydzielana przez laseczkę <i>Clostridium botulinum</i> . Toksyna wytwarzana jest przede wszystkim w glebie, osadzie dna morskiego, a także w źle wytwarzanych i przechowywanych konserwach mięsnych, rybnych i jarzynowych, rzadziej mięsie peklowanym lub wędzonym.	Toksyna botulinowa atakuje przede wszystkim układ nerwowy: pojawiają się zawroty głowy, podwójne widzenie, opadanie powiek, trudności w mówieniu i połykaniu, ślinotok, a przede wszystkim – porażenie mięśni gładkich i poprzecznie prążkowanych. Trudności w oddychaniu szybko mogą prowadzić do porażenia oddechu, występują także zaburzenia krążenia.

Źródło: <http://encyklopedia.pwn.pl/> <http://www.poradnikzdrowie.pl/> [dostęp: 16.07.2015].

## Podsumowanie

Problematyka zagrożeń biologicznych i ich negatywnych następstw pozostaje ciągle aktualna i wymaga systematycznego prowadzenia badań i prac analitycznych w tym zakresie. Nie może być również pomijana w badaniach z zakresu bezpieczeństwa, bowiem to one stanowią podstawę do organizowania skutecznych systemów ochrony ludzi, roślin i zwierząt przed negatywnymi skutkami ich pojawienia się na szeroką skalę.

Przedstawiona w artykule, i będąca efektem prac badawczych, klasyfikacja zagrożeń biologicznych może stanowić przyczynek do pogłębienia nad nią prac i wywołania dyskusji w środowisku naukowym. Co prawda wyróżniono w niej zarówno zagrożenia naturalnego, jak i antropogenicznego pochodzenia, to mimo wszystko głównym i bezpośrednim skutkiem występowania chorób czy zatruc, mogących prowadzić chociażby do śmierci, pozostają organizmy żywe i substancje pochodzenia organicznego, które rozwinęły się w naturalnym środowisku.

Efekty badań, które przedstawiono w artykule, stały się już przesłanką do podjęcia badań empirycznych w tym zakresie w Katedrze Bezpieczeństwa Narodowego Akademii Pomorskiej w Słupsku nad skutecznością funkcjonowania systemów zarządzania kryzysowego w warunkach wystąpienia zagrożeń biologicznych na masową skalę.

## Bibliografia

- Bazyluk W., Liana A., *Prostoskrzydłe – Orthoptera*, Warszawa, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, 2000, seria: Katalog Fauny Polski, cz. 17, z. 2.
- Croddy E., *Broń chemiczna i biologiczna. Raport dla obywatela*, Warszawa 2003.
- Dutkiewicz J., Górny R.L., *Biologiczne czynniki szkodliwe dla zdrowia – klasyfikacja i kryteria oceny narażenia*, „Medycyna Pracy”, 2002; 53; (1).
- Hadaś E., Derda M., Skrzypczak Ł., Cholewiński M., *Skażenie wody formami dyspersyjnymi pasożytów*, „Problemy Higieny i Epidemiologii” 2014; 95; (4).
- Kęпка P., *Bioterroryzm. Polska wobec użycia broni biologicznej*, Warszawa 2009.
- Kodeks postępowania wobec epidemii HIV/AIDS w środowisku pracy*, Międzynarodowe Biuro Pracy w Genewie, 2007.
- Krajowy plan zarządzania kryzysowego*, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2012.
- Leksykon epidemiologiczny*, J. Bzdęga (red.), Warszawa 2008.
- Michailiuk B., *Broń biologiczna*, Warszawa 2004.
- Miśniakiewicz M., *Biologiczne zanieczyszczenia żywności. Mitotoksyny*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2008, nr 781.
- Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego*, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2013.
- Osek J., *Występowanie chorób odzwierzęcych i ich czynników etiologicznych w 2006 r. w świetle raportu Europejskiego Urzędu do Spraw Bezpieczeństwa Żywności*, „Życie Weterynaryjne” 2008, rocznik 83, nr 30.
- Overview of the global AIDS epidemic*, [w:] 2006, Report on the global AIDS epidemic, WHO, Nowy Jork 2006.

Prusakowski M., *Bioterror – jak nie dać się zabić?*, Gdańsk 2001.

Urbanek A., *Bioterroryzm – mit czy rzeczywiste zagrożenie bezpieczeństwa*, [w:] *Refleksje nad bezpieczeństwem*, S. Kozdrowski, A. Urbanek (red.), Kraków 2011.

*Zagrożenia okresowe występujące w Polsce*, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Warszawa 2012.

Ustawa z dnia 11 marca 2004 r. o ochronie zdrowia zwierząt oraz zwalczaniu chorób zakaźnych zwierząt (Dz.U. 2008 Nr 213, poz. 1342 ze zm.).

Ustawa z dnia 5 grudnia 2008 r. o zapobieganiu i zwalczaniu zakażeń i chorób zakaźnych i ludzi (Dz.U. Nr 234, poz. 1570 ze zm.).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz.U. 2005 Nr 81, poz. 716 ze zm.).

Budo A., *Zarazy, które dziesiątkowały ludzkość*, <http://www.national-geographic.pl/artykuly/pokaz/zarazy-ktore-dziesiatkowaly-ludzosc>.

<http://www.edukator.pl/epidemie-i-choroby>.

<http://encyklopedia.pwn.pl/>, <http://www.poradnikzdrowie.pl/>.

Piekarowicz A., *Zarazy XX wieku*, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Zarazy-XX-wieku;448856.html>.

## Summary

Biological threats belong to this category of threats that can have negative effects on the health and life of humans, animals or plants, on a massive scale. We are experiencing this, for example, in the ongoing pandemics of AIDS and COVID-19 in the world. Knowledge about the above categories of threats is interdisciplinary and dispersed. Currently, at least in Poland, there are no scientific studies that would comprehensively define their essence, classify them and present them in a way that would constitute the basis for the improvement of public security systems. In this article, the author attempts to define and classify the above category of threats in the light of scientific literature and laws which are in force in Poland. He also presents a short description of individual biological threats derived from nature itself, while signalling that their perpetrators may be people who, through deliberate actions (military actions with the use of biological weapons, bioterrorist actions) or unintentional actions (industrial failures, accidents), may contribute to the emergence of disease epidemics for which we do not have the appropriate medicines or vaccines.