

ŻANETA MROŻEK

ROLA EDUKACJI W ZAKRESIE ZAGROŻEŃ BIOLOGICZNYCH W KSZTAŁTOWANIU ŚRODOWISKA BEZPIECZEŃSTWA

THE ROLE OF BIOHAZARD EDUCATION IN SHAPING THE SECURITY ENVIRONMENT

Abstract. The main purpose of this article is to show the essence of biological threats and to draw attention to and point out the importance of education in this area for the formation of the security environment. The purpose is also to show that at the moment the use of the biological agent in terrorist attacks is a real threat to state security. The article uses an analytical and descriptive method using available domestic and foreign sources and statistical data, which made it possible to identify areas in need of change and propose solutions for improving the functioning of society in the area of biosecurity, pointing to multi-sectoral cooperation and education.

Keywords: pathogen; security; biological weapons; health; education.

WPROWADZENIE

Czynniki chorobotwórcze to realne zagrożenie mogące wywołać wielorakie niepożądane skutki. Skutki te zależą między innymi od rodzaju patogenu, zasięgu oddziaływania czy stopnia przygotowania administracji publicznej na pojawienie się zagrożenia biologicznego. Coraz szybszy przepływ osób i towarów pomiędzy różnymi częściami świata sprawia, że zagrożenia wcześniej występujące jedynie lokalnie, obecnie mogą stanowić poważny problem w innych, czasem bardzo odległych regionach. Niektóre patogeny mogą także posłużyć za broń biologiczną. Następstwem takiego ataku jest nie tylko bezpośrednie zagrożenie życia człowieka, ale zawsze dodatkowo pojawiają się konsekwencje ekonomiczne, psychologiczne czy polityczne. Historia ataków z użyciem czynnika biologicznego jawi to zagrożenie jako przedsięwzięcie realne do

Dr ŻANETA MROŻEK – Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie, Instytut Bezpieczeństwa i Informatyki; adres do korespondencji: ul. Ingardena 4, 30-084 Kraków; e-mail: zaneta.mrozek@up.krakow.pl; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2926-2920>.

przeprowadzenia na skalę masową we współczesnym świecie (Weiner i Tarasiuk, 2018). Dodatkowo trudność identyfikacji potencjalnego ataku wzmacnia poczucie zagrożenia oraz skłania do podjęcia działań zapobiegawczych i obronnych. Działania te powinny dotyczyć stałego monitorowania sytuacji epidemiologicznej, wczesnego wykrywania potencjonalnego zagrożenia, a także jak najszybszej wymiany informacji między krajami poprzez dostęp do danych w czasie rzeczywistym.

Kluczowa jest również edukacja społeczeństwa, w tym szczególnie młodzieży o potencjalnym niebezpieczeństwie, oraz okresowe szkolenia dla osób, które z racji wykonywanego zawodu bezpośrednio biorą udział w zwalczaniu tego typu zagrożeń (np. Państwowa Straż Pożarna, Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej czy personel medyczny). Edukacja to proces doświadczania, który zawsze będzie kluczowy, ponieważ świat się zmienia, a człowiek musi się adaptować i być przygotowanym na te zmiany. Kształcenie zwiększa szanse jednostce na poznanie świata i na przystosowanie się do zmieniających się warunków, w tym na pojawienie się nowych zagrożeń. Człowiek uczy się poprzez własne działania, które nie tylko dostarczają mu wiedzy o otaczającym świecie, ale pozwalają stwarzać nowe rozwiązania dla pojawiających się problemów. Edukacja trwa przez całe życie człowieka i obejmuje odnawianie, poszerzanie oraz uzupełnienie kwalifikacji ogólnych, a także zawodowych (Okoń, 2004, s. 205). Poszerzanie wiedzy stanowi początek dla nowych, kreatywnych rozwiązań, ulepszeń, które mają służyć również bezpieczeństwu człowieka w codziennym funkcjonowaniu. Poczucie bezpieczeństwa jest o tyle istotne, o ile dotyczy bezpośrednio zdrowia. Zdrowie od zawsze było uważane przez społeczeństwo za wartość najważniejszą (Krzewniak, 2016). Wszystkie działania służące zdrowiu mają znaczenie nie tylko dla jednostki, społeczeństwa, ale i dla bezpieczeństwa państwa. A edukacja stanowi podstawę do budowania i stwarzania warunków umożliwiających pożądaną reakcję społeczeństwa w obliczu zagrożenia również biologicznego.

Celem artykułu jest ukazanie istoty zagrożeń biologicznych oraz zwrócenie uwagi na ważność edukacji w tym zakresie dla kształtowania środowiska bezpieczeństwa. Intencją autora jest również podkreślenie, że ryzyko użycia czynnika biologicznego w atakach terrorystycznych wydaje się bardzo prawdopodobne. W opracowaniu zastosowano metodę analityczno-opisową wykorzystując dostępne źródła krajowe i zagraniczne oraz dane statystyczne, co umożliwiło wytypowanie obszarów wymagających zmian i przedstawienie propozycji rozwiązań dla usprawnienia funkcjonowania społeczeństwa w obszarze bezpieczeństwa biologicznego, wskazując na wielosektorową współpracę oraz edukację, która obecnie jest niewystarczająca.

ISTOTA ZAGROŻEŃ BIOLOGICZNYCH

Pojawienie się nowych chorób i zmieniający się charakter konfliktów zdecydowanie zwiększyły ryzyko stwarzane przez naturalnie występujące i spowodowane przez człowieka zagrożenia biologiczne. Rosnąca akceptacja szerszej definicji bezpieczeństwa umożliwiła pojawienie się kwestii bezpieczeństwa biologicznego w obszarze bezpieczeństwa międzynarodowego. Trudno natomiast o jednoznaczną definicję zagrożeń biologicznych oraz określenia skali niebezpieczeństwa z uwagi na dużą różnorodność patogenów, różnego miejsca ich występowania oraz siły oddziaływania na jednostkę. Zagrożenia biologiczne mogą być naturalne, przypadkowe lub zamierzone. Przeglądając się historii dotyczącej ich występowania, można w sposób zdecydowany stwierdzić, że wywarły one wpływ na cywilizację, np. Dżuma Justyniana (Koblentz, 2010).

Niektóre z patogenów mogą mieć swoje zastosowanie w bioterroryzmie (Michailiuk, 2016; Chomiczewski, 2003a), zwłaszcza te, które są według Centrum Kontroli Chorób i Zapobiegania (CDC – Centers for Disease Control and Prevention) zaklasyfikowane do kategorii A, czyli takich czynników chorobotwórczych, które mogą w sposób efektywny przyczynić się do eliminacji wroga. CDC z uwagi na różnorodność i stopień stwarzanego zagrożenia podzielił je na trzy kategorie (CDC, 2018). Patogeny w kategorii A charakteryzują się wysoką zachorowalnością i śmiertelnością, są też łatwe do utrzymania w środowisku, co zwiększa ich siłę rażenia. Zakażenie odbywa się poprzez kontakt bezpośredni i w przypadku niektórych czynników w tej kategorii wystarczy niewielka ich liczba, aby wywołać chorobę (np. *Francisella tularensis* – wywołująca tularemię u ludzi, już 10-50 pojedynczych drobnoustrojów powoduje chorobę, jeśli zakażenie nastąpi poprzez inhalację lub przez skórę czy śluzówki). Prócz samej choroby i bezpośredniego zagrożenia zdrowia i życia, czynniki biologiczne kategorii A mogą wywołać powszechną panikę, a także rozległe skutki psychologiczne w społeczeństwie. Wymagają też specjalnych przygotowań i wiedzy ze strony służb medycznych i innych oraz instytucji zaangażowanych w zwalczaniu tego typu zagrożeń. W kategorii A znajdują się takie czynniki powodujące groźne choroby, jak: *Yersinia pestis* – wywołująca dżumę, *Bacillus anthracis* – wąglika, *Ortopoxviridae* – ospę prawdziwą czy *Filoviridae* – gorączkę krwotoczną Ebola (Weiner i Tarasiuk, 2017; Żuber, 2015, s. 54-55).

W kategorii B również znajdują się niebezpieczne patogeny, charakteryzują się, podobnie jak te z kategorii A, łatwym rozprzestrzenieniem, ale są trudniejsze do utrzymania w środowisku. Ponadto, powodują umiarkowaną zachorowalność i niską śmiertelność. Przykładem czynników chorobotwórczych zaliczanych do tej

kategorii jest: *Brucella abortus* – wywołująca chorobę brucelozę, *Coxiella burnetti* – gorączkę Q, *Vibrio cholerae* – cholera czy *Rickettsia prowazeki* – dur plamisty.

W kategorii C znajdują się patogeny tzw. najwyższego priorytetu trzeciego rzędu, ponieważ są to patogeny niepojawiające się, ale takie, które mogą stać się przedmiotem manipulacji genetycznej w celu późniejszego zastosowania w ewentualnym ataku biologicznym dzięki łatwej dostępności, prostej produkcji i dużej możliwości rozsiewu. Mogą one być źródłem stosunkowo wysokiej zachorowalności i śmiertelności, a ich użycie może być kluczowe dla zdrowia publicznego. Takim czynnikiem chorobotwórczym według CDC jest np.: *Flavivirus* – wywołujący żółtą febrę czy *Nipah virus* – malajskie zapalenie mózgu (Weiner i Tarasiuk, 2017; Żuber, 2015, s. 54-56).

Wiedza na temat czynników chorobotwórczych jest podstawą w opracowywaniu metod walki z zagrożeniem i radzeniu sobie w sytuacjach rozprzestrzeniania się chorób przez nie wywołanych. Z całą pewnością obawy budzi niedostateczna znajomość czynników występujących w środowisku i ryzyko pojawienia się nowych, zwłaszcza takich, których siła rażenia będzie ogromna. W obecnej sytuacji trudność sprawia sama identyfikacja patogenu, a w przypadku pojawienia się nowego, potrzeba będzie jeszcze więcej czasu i zaangażowania podmiotów i instytucji, co wpływa na poczucie bezpieczeństwa. Pojawienie się nowego drobnoustroju wymaga jego poznania i opracowania właściwej strategii postępowania, co rozłożone jest w czasie (np. dobór odpowiedniego leczenia bądź znalezienie nowego, skutecznego środka farmaceutycznego).

Nie można wykluczyć sytuacji, w której rozprzestrzenianie się nowej choroby będzie szybsze, niż możliwość reakcji odpowiednich służb i podmiotów. Scenariusz taki jest bardzo realny, zwłaszcza że współczesne metody prowadzenia walk nie wykluczają zamierzonego użycia patogenu biologicznego w atakach, który może być efektem modyfikacji biologicznej. Skutki takich działań mogą całkowicie odmienić sposób funkcjonowania państw. Prócz wskazanych drobnoustrojów przez CDC, są inne, które z uwagi na niską śmiertelność, krótki czas przeżywalności w środowisku nie byłyby wykorzystane w atakach bioterrorystycznych, ale cechują się znaczną zachorowalnością, np. wirus grypy, SARS-CoV-2 czy wirus HIV (Kopeć, 2014). Z całą pewnością cechy charakteryzujące te patogeny pozwalają je wyróżnić w kontekście zagrożenia istotnego z punktu widzenia zdrowia populacji.

W przypadku zagrożeń biologicznych kluczowy jest także sposób przedostania się patogenu do organizmu człowieka. Najbardziej niebezpieczne są te, które w przypadku celowego użycia zostałyby rozpylone i zainhalowane do płuc. Na przykład węglik jest znany ludzkości już od czasów starożytnych i współcześnie

występuje w wielu regionach świata, najczęściej u bydła, koni, owiec i kóz. Głównym źródłem zakażenia jest spożywana pasza, zawierająca przetrwalniki bakterii. Natomiast bezpośrednie zakażenie jest możliwe tylko wtedy, gdy krew lub wydaliny zwierzęcia chorego dostaną się na świeże rany lub błonę śluzową. W 95% przypadków zakażenie człowieka ma związek z kontaktem z chorym zwierzęciem lub produktami pochodzenia zwierzęcego (skóry, wełna) i dotyczy najczęściej lekarzy weterynarii, rolników oraz rzeźników. Infekcja laseczką węglika u człowieka występuje w jednej z trzech postaci: skórnej – 95% rejestrowanych przypadków, w tej formie choroby śmiertelność szacuje się na poziomie 10-20%, następnie postać jelitowa, gdzie śmiertelność dotyczy 15-75% zainfekowanych, oraz najgorsza postać płucna, która rozwija się najszybciej w ciągu 24-48 godzin, a liczbę zgonów szacuje się na około 80-90% (Mróz i Dworniczek, 2010, s. 131-139). Dla celów ataku biologicznego korzystniejsze jest rozpylenie drobnoustrojów, ponieważ siła rażenia jest zdecydowanie większa. Modyfikacje genetyczne zwiększające odporność patogenów na leki stanowią dodatkowe zagrożenie. Ponadto, właściwości broni biologicznej dają możliwość użycia jej w każdej chwili, natomiast zapasy są trudne do szybkiego zniszczenia.

Większość czynników chorobotwórczych zaklasyfikowanych przez CDC jako możliwe do zastosowania w celach zamierzonych ataków biologicznych, występuje w środowisku w sposób naturalny. Według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) rejestruje się liczne przypadki zachorowań i zgonów na różne choroby zakaźne na całym świecie. Największy niepokój związany jest z endemicznie pojawiającymi się przypadkami zachorowań na gorączkę krwotoczną Ebola w regionie Afryki Subsaharyjskiej. Ebola to ciężka, często śmiertelna choroba. Wirus jest przenoszony na ludzi z dzikich zwierząt, takich jak nietoperze owocożerne czy małpy, a następnie rozprzestrzenia się poprzez bezpośredni kontakt z krwią, wydzielinami lub płynami ustrojowymi zakażonych osób, lub z powierzchnią zanieczyszczonych wirusem materiałów. Aktualnie średni wskaźnik śmiertelności wynosi około 50%. We wcześniejszych przypadkach epidemii wahał się on od 25% do 90%. Pierwsze ogniska gorączki krwotocznej wystąpiły w Afryce Środkowej, w pobliżu lasów tropikalnych. W latach 2014-2016 wybuch epidemii w Afryce Zachodniej, od czasu wykrycia wirusa w 1976 roku, był największy i najbardziej śmiertelny. Wtedy też rozprzestrzenił się również między krajami, od Gwinei do Sierra Leone i Liberii (WHO, 2020b). Kraje narażone na endemiczne występowanie wirusa Ebola mają teraz większe możliwości terapeutyczne i zapobiegawcze. Potwierdziła się skuteczność szczepionki *Ervebo* w ochronie ludzi przed wirusem z gatunku Zair i jest zalecana przez ekspertów. W grudniu 2020 roku szczepionka ta została zatwierdzona przez Amerykańską Agencję ds. Żywności i Leków i wstępnie zakwalifikowana przez

WHO do stosowania u osób w wieku 18 lat i starszych. W maju 2020 roku Europejska Agencja Leków zaleciła przyznanie pozwolenia na dopuszczenie do obrotu innej dwuskładnikowej szczepionki o nazwie *Zabdeno-and-Mvabea* dla osób od 1. roku życia i starszych. Niemniej jednak kluczowe działania są zorientowane na zapobieganie występowaniu przypadków choroby. Jednym z tych działań jest podnoszenie świadomości na temat czynników ryzyka oraz środków ochrony, prócz samego zarządzania przypadkami, nadzoru i śledzenia kontaktów, dobrej obsługi laboratoryjnej czy bezpiecznych pochówków. Wiedza na temat zasad higieny oraz odpowiedniego przygotowania się (rękawiczki) w kontakcie ze zwierzętami oraz w sporządzaniu posiłków jest kluczowa dla mieszkającej tam społeczności (*Ebola Virus Disease*, 2021; Korzeniewski, 2016, s. 116-118).

Z uwagi na zjadliwość patogenu były nim zainteresowane grupy terrorystyczne, które chciały wykorzystać go w swoich działaniach. Niestety, posiadanie takiego patogenu wymagałoby dostępności do specjalistycznego sprzętu, wykwalifikowanych mikrobiologów oraz laboratoriów o wysokim poziomie ochrony. Bardziej prawdopodobne byłoby wykorzystanie takich czynników chorobotwórczych, które nie wymagają wysoce specjalistycznego sprzętu, a koszty ich produkcji byłyby niskie (np. wąglik, rycyna). Historia jednak odnotowała przypadki, kiedy próbowano pozyskać wirusa gorączki krwotocznej Ebola w celu ataku. Interesowała się nim między innymi sekta Aum Shinrikyō. W 1992 roku przywódca tej organizacji Shoko Asohara przybył wraz z czterdziestoma swoimi wyznawcami do Zairu, aby – jak twierdził – nieść pomoc osobom zakażonym. Raport Stałego Podkomitetu Śledczego Senatu Stanów Zjednoczonych podaje jednak, że wyprawa ta miała na celu pozyskanie próbek wirusa, aby go później użyć w ataku biologicznym (Prusakowski, 2001, s. 64).

Światowa Organizacja Zdrowia prowadzi szczególną obserwację zapadalności na choroby zakaźne. W ostatnim raporcie stwierdzono, że liczba zgonów spowodowanych chorobami zakaźnymi zmniejszyła się na przestrzeni ostatnich lat. Poczyniono wielkie postępy w ograniczaniu niektórych wiodących chorób zakaźnych na świecie. HIV/AIDS i gruźlica wypadły z listy dziesięciu najważniejszych światowych przyczyn zgonów w 2019 roku, a pozostałe siedem głównych przyczyn stanowią choroby niezakaźne (*The Top 10 Causes of Death*, 2020). Niemniej jednak ciągle choroby te są sporym wyzwaniem dla rządów krajów, które rejestrują najwięcej przypadków (region afrykański oraz Azji Południowo-Wschodniej). Szacuje się, że na całym świecie około 10 mln osób zachorowało na gruźlicę w 2019 roku. W tym samym roku odnotowano również 1,7 mln nowych zakażeń wirusem HIV. Niemniej jednak jest to o ponad 1 mln mniej niż w 1998 roku. Region afrykański dominuje, jeśli chodzi o skalę nowych

zakażeń, ale obserwuje się tam tendencję spadkową, natomiast niepokój budzi wzrost zachorowań w regionie europejskim i wschodniego wybrzeża Morza Śródziemnego w porównaniu do roku 2000 (WHO, 2021).

Ciągle dużym zagrożeniem biologicznym jest także malaria, ponieważ dotyczy prawie 3,3 mld ludzi w 104 krajach. Według danych WHO, w roku 2019 zarejestrowano 219 mln przypadków oraz 409 tys. zgonów z powodu malarii. Chociaż śmiertelność spadła o ponad połowę (w 2000 roku odnotowano 736 tys. zgonów), wciąż jest to znaczący problem, tym bardziej że w regionach, w których jest najwięcej zachorowań, obserwuje się odporność na stosowane środki ochrony oraz leczenie dedykowane tej chorobie. Pomimo postępu w walce z malarią na całym świecie, to w regionie afrykańskim od 2014 roku postęp ten utknął w martwym punkcie w większości regionów (WHO, 2021). Problemem jest także wciąż duża liczba zachorowań na inne tropikalne choroby, które zostały zaniedbane. W 2019 roku 1,74 mld ludzi wymagało masowego lub indywidualnego leczenia i opieki w przypadku chorób tropikalnych, chociaż jest ich mniej w porównaniu z rokiem 2010, gdzie takich przypadków rejestrowano 2,19 mld, to jednak nadal zagrożenie to wymaga podjęcia wielu działań. Większość tych działań ma na celu wzmocnić systemy opieki zdrowotnej w strategicznych regionach, ale także poprawić warunki sanitarne i edukację (WHO, 2020a).

Nie można zapominać o nowych pojawiających się zagrożeniach. Przykład wirusa SARS-CoV-2 i wywoływanej nim choroby COVID-19 jest tu najbardziej odpowiedni. Do 1 października 2022 roku do WHO zgłoszono 614 mln potwierdzonych przypadków i 6,5 mln zgonów z tym związanych (*Coronavirus disease (COVID-19)*, 2022). Najbardziej zostały dotknięte regiony obu Ameryk oraz region europejski, łącznie ponad trzy czwarte przypadków. Pandemia COVID-19 ujawniła długotrwałe nierówności w zdrowiu, zakłóciła dostęp do podstawowych leków i usług zdrowotnych. Ponadto przyczyniła się do pogorszenia sytuacji ekonomicznej wielu krajów świata i uwypukliła konieczność monitorowania nierówności oraz potrzebę tworzenia, gromadzenia i analizowania danych w czasie rzeczywistym. Pandemia negatywnie wpłynęła zwłaszcza na słabe systemy opieki zdrowotnej, zagrażając ciężko wypracowanym korzyściom w zakresie zdrowia poczynionym w latach ubiegłych. Taka sytuacja utrudnia realizowanie celów zdrowotnych w innych obszarach. Dodatkowo zalecone i zastosowane działania zapobiegawcze w rozprzestrzenianiu się wirusa (noszenie maseczek, dystans społeczny, higiena) okazały się mniej skuteczne w regionach, w których gospodarstwa domowe były przeludnione (warunki takie głównie dotyczą osób żyjących w ubóstwie), potęgując zagrożenie i pogłębiając nierówności (WHO, 2021).

ROLA EDUKACJI W ZAKRESIE ZAGROŻEŃ BIOLOGICZNYCH

Podróżując w regiony, gdzie występują niebezpieczne patogeny, automatycznie narażamy się na ryzyko związane z zachorowaniem/zakażeniem, które może przyczynić się do ciężkiego przebiegu choroby lub śmierci. Ma na to wpływ wiele czynników, począwszy od stanu zdrowia pojedynczego człowieka, przez warunki sanitarne panujące w danym kraju, stopnia endemiczności regionu, po podjęte działania ochronne w ramach szeroko rozumianej profilaktyki zdrowotnej. Badania osób podróżujących w regiony, gdzie są złe warunki sanitarne i panuje klimat gorący wykazały, że podczas trzymiesięcznej podróży ryzyko związane z wystąpieniem jakichkolwiek problemów zdrowotnych wynosi 60-70%, a u 26% pojawią się problemy zdrowotne po powrocie z podróży (Korzeniewski, 2016, s. 7-10).

Ryzyko jest także związane z możliwością zawleczenia patogenu do innego kraju, co w dobie globalizacji nie jest niemożliwe, a wręcz przeciwnie – bardzo łatwe i prawdopodobne. Dlatego wiedza o chorobach nawet niewystępujących w danym regionie jest konieczna, żeby móc reagować i im przeciwdziałać. Ponadto, zasadne wydaje się prowadzenie rejestru osób udających się na dłuższy okres w obszary występowania chorób zakaźnych po to, aby minimalizować to ryzyko. Dobrym przykładem związanym z zagrożeniem biologicznym w regionach, gdzie wcześniej nie rejestrowano podobnych przypadków, jest ten, który miał miejsce w Nowym Jorku w 1999 roku. W sierpniu tegoż roku konsultant ds. chorób zakaźnych ze szpitala w północnej części Queens poinformował nowojorski Departament Zdrowia o dwóch nietypowych przypadkach zapalenia mózgu, powodem były zakażenia wirusem Zachodniego Nilu (wirus gorączki Zachodniego Nilu z rodziny *Flaviviridae*, z rodzaju *Flavivirus*, wchodzi w skład tzw. kompleksu antygenowego japońskiego zapalenia mózgu. Rezerwuarem zakażenia są ptaki, a wektorem komary, głównie z rodzaju *Culex* i *Aedes*) (Korzeniewski, 2016, s. 106). Do końca jesieni odnotowano już 60 zachorowań, z czego 7 osób zmarło. Wszystkie osoby pochodziły z Nowego Jorku lub niedalekich przedmieść miasta. Wybuchła panika, do której przyczyniły się w głównej mierze media. Uruchomiono specjalną kryzysową linię telefoniczną, która w ciągu miesiąca przyjęła 130 tys. zgłoszeń. Straż pożarna rozdała mieszkańcom repelenty odstraszające komary, rozpylano środki owadobójcze z helikopterów. Strony internetowe oraz regionalne media uczyły, w jaki sposób chronić się przed ukąszeniem (np. zachęcały do noszenia odzieży z długim rękawem, likwidacji oczek wodnych, sugerowano także niewychodzenie z domu

późnym popołudniem). Walka z zagrożeniem trwała przez kolejne miesiące. Zwiększała się również liczba osób chorych. Wirus przyczynił się także do strat wśród zwierząt, zdechło kilka ptaków w lokalnym zoo na Bronksie. Wirus Zachodniego Nilu został wyizolowany w 1937 roku w Ugandzie, ale szybko znaleziono go także w Europie, Afryce i Euroazji. Nie ustalono jednoznacznie, w jaki sposób wirus przedostał się do Nowego Jorku, przyjęto, że zakażona osoba przyleciała z Afryki lub Europy Wschodniej najprawdopodobniej z Izraela (Moore, 2009, s. 330-337). Wydarzenia z Nowego Jorku zwróciły uwagę na konieczność stałego monitorowania sytuacji epidemiologicznej oraz przygotowania procedur na wypadek pojawienia się zagrożeń nawet tych najmniej prawdopodobnych. Edukacją powinny być objęte nie tylko służby biorące udział w zwalczaniu tego typu zagrożeń, ale także całe społeczeństwo po to, aby uniknąć skutków psychologicznych, które mogą wpłynąć chociażby na spowolnienie działań służb i generować niepotrzebne dodatkowe koszty.

Prócz przeniesienia chorób do innych krajów, kluczowe są kwestie dotyczące zasad higieny oraz zapewnienia właściwych warunków sanitarnych. Tu największą rolę pełni edukacja społeczeństwa, ale też rozwiązania prawne regulujące bezpieczeństwo epidemiologiczne. Pojawiają się sytuacje, kiedy nieprzestrzeganie zasad stwarza okoliczności bezpośrednio zagrażające zdrowiu ludności. Na przykład latem 2019 roku, tuż przed wybuchem pandemii COVID-19, z zakładu produkującego szczepionki w chińskim mieście Lanzhou wydostała się bakteria wywołująca brucelozę. Chiński portal Caixin sugerował, że przypadków zakażeń było co najmniej kilkadziesiąt tysięcy, natomiast władze miasta podały w grudniu 2019 roku, że przypadków pozytywnych jest 10 528. Ustalono także, że powodem wydostania się bakterii było używanie w zakładzie przeterminowanych środków dezynfekujących. Bruceloza, znana jako gorączka maltańska, klasyfikowana jest przez CDC do kategorii B, jeśli chodzi o możliwość wykorzystania w atakach biologicznych (idealna do np. osłabienia wroga). Choroba wywołana bakterią może powodować m.in. nawroty gorączki, osłabienie, bóle głowy, mięśni i stawów, obrzęk serca, wątroby i śledziony, przy czym większość tych objawów może się utrzymywać przez bardzo długi czas lub nigdy nie ustąpić (Wolska, 2020). Ucieczka bakterii z zakładów w Chinach to przykład na to, że wypracowane metody reagowania nie są przestrzegane w sposób adekwatny. Nie jesteśmy też w stanie wszystkiego kontrolować, ale każda minimalizacja ryzyka już jest poniekąd sukcesem. Odpowiednie wydaje się tu opracowanie procedur wystandaryzowanych dla wszystkich i wszędzie. Bariery natomiast mogą być kwestie polityczne i ekonomiczne, niemniej jednak

każde działanie, które zmierza do zwiększenia poczucia bezpieczeństwa wśród społeczności oraz eliminacji zagrożenia, ma sens i wartość.

Istnieją regiony, gdzie wyraźnie obserwuje się gorsze warunki sanitarne, ale też w krajach rozwiniętych podstawowe zasady higieny, zwłaszcza w okresie przed wybuchem pandemii COVID-19, nie były wystarczająco przestrzegane, co w efekcie przyczyniało się do występowania różnych chorób. Przez ręce przenoszone są między innymi rotawirusy i norowirusy, odpowiedzialne za biegunki, gronkowiec złocisty, powodujący zakażenia skóry i zatrucia pokarmowe, pałeczki *Salmonella Shigella*, patogenne *Escherichia coli* czy jaja tasiemca i owsika. Zatrucia i zakażenia nimi wywoływane określane są jako choroby brudnych rąk. Zwykłe mycie rąk wodą z mydłem może całkowicie usunąć ze skóry groźne drobnoustroje (wystarczy wykonywać tę czynność przez 30 sek.). WHO zwróciło uwagę, że 69% zakażeń przewodu pokarmowego jest skutkiem przenoszenia zarazków właśnie z zanieczyszczonych rąk (Dzierżanowska-Fangrat, Pawińska i Semczuk, 2010). Również badania Dettol (międzynarodowa marka produktów antybakteryjnych) i Centrum Zdrowia Dziecka potwierdziły największą obecność potencjalnych szkodliwych drobnoustrojów w polskich domach, głównie na blatach kuchennych, pilotach od telewizora (znaleziono drobnoustroje flory kałowej). A na wielu innych powierzchniach wykryto bakterie Gram-ujemne (*E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Acinetobacter spp.* i inne) oraz grzyby pleśniowe. Natomiast w środkach transportu wyizolowano także gronkowca złocistego, który może być przyczyną zatrucia pokarmowego wywołanego enterotoksyną (Dzierżanowska-Fangrat, Pawińska i Semczuk, 2010).

Edukacja powinna uwrażliwiać na ryzyko zagrożenia biologicznego, dostarczać wiedzy pozwalającej na szybką jego identyfikację oraz właściwą reakcję. Na przykład służby medyczne powinny zachować czujność w sytuacji, kiedy pojawi się zwiększona liczba zachorowań z podobnym zespołem objawów (wysoka temperatura, objawy ze strony układu oddechowego) w zdrowej populacji, kiedy będzie niska skuteczność zastosowanego leczenia lub gdy pojawią się nietypowe jednostki chorobowe oraz drogi przenoszenia. To może sugerować zarówno pojawienie się nowego patogenu, jak i ewentualny atak bioterrorystyczny, którego nie można wykluczyć pomimo zakazu rozprzestrzeniania broni biologicznej (Konwencja o zakazie używania broni biologicznej obowiązuje od 1975 roku) (Chomiczewski, 2003b). W ostatnim czasie rejestrowano incydenty możliwości użycia czynnika biologicznego w ataku. Na przykład w roku 2019 w Kolonii w Niemczech aresztowano Tunezyjczyka Siefa Allaha H. podejrzanego o produkcję wysoko toksycznej rycyny na potrzeby biologicznego ładunku wybuchowego. Według ustaleń prokuratury, aresztowany miał kontakt

ze środowiskiem islamskich ekstremistów. Bojówki tzw. Państwa Islamskiego (ISIS) już eksperymentowały z rycyną (*Niemieckie służby bezpieczeństwa ostrzegają: terroryści testują różne scenariusze*, 2018). Rycyna klasyfikowana jest do kategorii B przez CDC. Toksyna pozyskana z nasion rącznika pospolitego jest niezwykle niebezpieczna, już małe dawki są w stanie spowodować śmierć człowieka (Małajowicz i Kuśmirek, 2019). Tunezyjczyk ten był w posiadaniu 3150 nasion i 84,3 miligramów rycyny.

Należy w edukacji uwzględnić każdą możliwą formę pojawienia się patogenu. Problemem jest też nie tylko pojawiające się zagrożenie biologiczne, ale również coraz częściej występujący brak wiary wśród społeczeństwa w istnienie zagrożenia, co dało się zaobserwować podczas pandemii COVID-19, kiedy to lekceważono wprowadzane restrykcje czy rezygnowano ze szczepień ochronnych. I tu pojawia się dodatkowa przestrzeń, która powinna być wypełniona edukacją.

WNIOSKI

Świadomość zagrożenia i odpowiedzialność za życie swoje i innych obywateli gwarantuje tylko wcześniejsza edukacja. Odpowiednie przygotowanie daje szansę na kontrolę zagrożenia. Niemniej jednak bez wsparcia nowych technologii, odpowiednich instytucji odpowiedzialnych za zdrowie społeczeństwa i państwa, a także współpracy na płaszczyźnie międzynarodowej szanse te byłyby niewielkie. Pandemia COVID-19 zapoczątkowała np. nowy międzynarodowy panel ekspertów, który będzie zajmować się pojawieniem i rozprzestrzenianiem się chorób odzwierzęcych. Panel będzie doradzał czterem organizacjom międzynarodowym – Organizacji Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO), Światowej Organizacji Zdrowia Zwierząt (OIE), Programowi Narodów Zjednoczonych ds. Środowiska (UNEP) oraz Światowej Organizacji Zdrowia w sprawie opracowania długoterminowego globalnego planu działania w celu zapobieżenia wybuchom chorób, takich jak ptasia grypa H5N1, MERS, Ebola, Zika i prawdopodobnie COVID-19. Zespół ekspertów będzie działał w ramach podejścia „Jedno zdrowie”, które uznaje powiązania między zdrowiem ludzi, zwierząt i środowiska oraz podkreśla potrzebę zaangażowania specjalistów z wielu sektorów w rozwiązywanie wszelkich zagrożeń dla zdrowia. Panel ekspertów ma przyczynić się do zgromadzenia różnorodnej wiedzy naukowej, która powinna służyć i być wykorzystana w celu zapobieżenia niebezpieczeństwom (*New international expert panel to address the emergence and spread of zoonotic diseases*, 2021).

Dużą rolę odgrywają także farmaceuci w przypadku chorób odzwierzęcych, i nie tylko, ich wiedza i przygotowanie może pomóc w konsultowaniu informacji o lekach i podejmowaniu indywidualnych decyzji o przebiegu leczenia konkretnego przypadku (Narayanan i in., 2018). Jest to o tyle istotne, że coraz częściej obserwuje się lekooporność w niektórych chorobach. Nowe i powracające zagrożenia będą stanowić wyzwanie dla świata, dlatego każde wsparcie dla służb medycznych oraz społeczeństwa jest bezcenne (Nowakiewicz i in., 2021). Zagrożenie patogenem chorobotwórczym zdecydowanie może przyczynić się do zmniejszenia poczucia bezpieczeństwa zdrowotnego w każdym społeczeństwie np. poprzez ograniczenie dostępu do opieki zdrowotnej, która stanowi podstawę zabezpieczającą potrzeby zdrowotne ludności. W przypadku każdego zagrożenia, czy to pojawiającego się w sposób naturalny, czy celowy, wskazuje się na konieczność wielosektorowej współpracy, w której wykorzystuje się praktyki bazujące na wiedzy zdobywanej w sposób ustawiczny.

BIBLIOGRAFIA

- CDC, *Bioterrorism Agents/Diseases* (2018), <https://emergency.cdc.gov/agent/agentlist-category.asp> [dostęp: 10.12.2022].
- Chomiczewski K. (2003a), *Patogeny zwierzęce jako broń biologiczna*, Przegląd Epidemiologiczny, nr 57, s. 355-361.
- Chomiczewski K. (2003b), *Zagrożenie bioterroryzmem*, Przegląd Epidemiologiczny, nr 57, s. 349-353.
- Coronavirus disease (COVID-19)* (2022), <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> [dostęp: 1.10.2022].
- Dzierżanowska-Fangrat K., Pawińska A. i Semczuk K. (2010), *Higiena rąk i otoczenia Polaków. Przerwij łańcuch infekcji*, Raport marki Dettol i Centrum Zdrowia Dziecka, Warszawa.
- Ebola Virus Disease* (2021), <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease> [dostęp: 10.10.2022].
- Koblentz G.D. (2010), *Biosecurity Reconsidered: Calibrating Biological Threats and Responses*, International Security, nr 34(4), s. 96-132.
- Kopeć R. (2014), *Zastosowanie broni biologicznej w konfliktach zbrojnych i atakach terrorystycznych*, Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis. Studia de Securitate et Educatione Civili IV, nr 166, s. 49-71.
- Korzeniewski K. (2016), *Medycyna podróży. Kompendium*, Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL.
- Krzewniak D. (2016), *Kultura bezpieczeństwa zdrowotnego*, Kultura Bezpieczeństwa, nr 5, s. 47-64.
- Małajowicz J. i Kuśmirek S. (2019), *Struktura i właściwości biologiczne rycyny – toksycznego białka rącznika pospolitego*, Postępy Biochemii, t. 65, nr 2, s. 103-108.
- Michailiuk B. (2016), *Broń biologiczna i bioterroryzm*, Zeszyty Naukowe AON, nr 1(102), s. 17-27.
- Moore P. (2009), *Tajemnicze choroby współczesnego świata. Nowe zagrożenia wirusy, bakterie, zarazki*, Warszawa: Bellona.

- Mróz E. i Dworniczek E. (2010), *Zagrożenia biologiczne*, [w:] J. Jakubaszko (red.), *Ratownik medyczny*, Wrocław: Górnicki Wydawnictwo Medyczne, s. 131-139.
- Narayanan N., Lacy C.R., Cruz J.E., Nahass M., Karp J., Barone J.A. i Hermes-DeSantis E.R. (2018), *Disaster Preparedness: Biological Threats and Treatment Options*, *Pharmacotherapy*, nr 38(2), s. 217-234.
- New International Expert Panel to Address the Emergence and Spread of Zoonotic Diseases* (2021), <https://www.who.int/news/item/20-05-2021-new-international-expert-panel-to-address-the-emergence-and-spread-of-zoonotic-diseases> [dostęp: 13.11.2022].
- Niemieckie służby bezpieczeństwa ostrzegają: terroryści testują różne scenariusze* (2018), <https://p.dw.com/p/2zzXQ> [dostęp: 20.11.2022].
- Nowakiewicz A., Zięba P., Gnat S., Trościańczyk A., Osińska M., Łagowski D., Gondek M., Knysz P. i Szysiak N. (2021), *Lekooporność drobnoustrojów: przyczyny, konsekwencje oraz wyzwania diagnostyczne i terapeutyczne we współczesnej medycynie*, *Medycyna Weterynaryjna*, t. 77, nr 12, s. 575-582.
- Okoń W. (2004), *Nowy słownik pedagogiczny*, Warszawa: Wydawnictwo Akademickie „Żak” Teresa i Józef Śniecińscy.
- Prusakowski M. (2001), *Bioterror. Jak nie dać się zabić*, Gdańsk: Tower Press.
- The Top 10 Causes of Death* (2020), <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> [dostęp: 20.11.2022].
- Weiner M. i Tarasiuk K. (2017), *Uwarunkowania prawne współczesnego bioterroryzmu*, *Rozprawy Społeczne*, t. 11, nr 3, s. 22-29.
- Weiner M. i Tarasiuk K. (2018), *Społeczne i historyczne uwarunkowania wojen biologicznych i epidemii*, *Rozprawy Społeczne*, t. 12, nr 3, s. 20-28.
- WHO (2020a), *Ending the Neglect to Attain the Sustainable Development Goals: a Road Map for Neglected Tropical Diseases 2021-2030*, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240010352> [dostęp: 20.11.2022].
- WHO (2020b), *Guidelines for the Management of Pregnant and Breastfeeding Women in the Context of Ebola Virus Disease*, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330851/9789240001381-eng.pdf?ua=1> [dostęp: 20.11.2022].
- WHO (2021), *World Health Statistics 2021: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals*, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/342703/9789240027053-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [dostęp: 20.10.2022].
- Wolska A. (2020), *Masowe zakażenie brucelozą. Chiny ujawniają informację o wycieku z zakładów farmaceutycznych*, <https://www.euractiv.pl/section/bezpieczenstwo-i-obrona/news/masowe-zakazenie-brucelozy-chiny-ujawniaja-informacje-o-wycieku-z-zakladow-farmaceutycznych/> [dostęp: 20.11.2022].
- Żuber M. (2015), *Broń masowego rażenia w działalności terrorystycznej*, Warszawa: Difin.

ROLA EDUKACJI W ZAKRESIE ZAGROŻEŃ BIOLOGICZNYCH
W KSZTAŁTOWANIU ŚRODOWISKA BEZPIECZEŃSTWA

Streszczenie

Głównym celem artykułu jest ukazanie istoty zagrożeń biologicznych oraz zwrócenie uwagi na ważność edukacji w tym zakresie dla kształtowania środowiska bezpieczeństwa. Obecnie wykorzystanie czynnika biologicznego w atakach terrorystycznych stanowi realne zagrożenie dla bezpieczeństwa państwa. W artykule zastosowano metodę analityczno-opisową, wykorzystując dostępne źródła krajowe i zagraniczne oraz dane statystyczne, co umożliwiło wytypowanie obszarów wymagających zmian i przedstawienie propozycji rozwiązań dla usprawnienia funkcjonowania społeczeństwa w obszarze bezpieczeństwa biologicznego, wskazując na wielosektorową współpracę oraz edukację.

Słowa kluczowe: patogen; bezpieczeństwo; broń biologiczna; zdrowie; edukacja.