



# Akty terrorystyczne na systemy wodociągowe na przykładzie Afryki i krajów Bliskiego Wschodu

tekst: **prof. dr hab. inż. ANDRZEJ KULICZKOWSKI**, **mgr inż. DOMINIKA LICHOSIK**, Politechnika Świętokrzyska, Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych

Zgodnie z Dyrektywą Rady Unii Europejskiej 2008/114/WE, pojęcie infrastruktura krytyczna oznacza składnik, system lub część infrastruktury zlokalizowanej na terytorium państw członkowskich. Ma ona podstawowe znaczenie dla utrzymania niezbędnych funkcji społecznych, takich jak ochrona zdrowia, bezpieczeństwo, ochrona dobrobytu materialnego lub społecznego ludności, których zakłócenie lub zniszczenie miałyby istotny wpływ na funkcjonowanie danego państwa członkowskiego.

W dyrektywie tej infrastruktura zaopatrująca w wodę została wykluczona z potencjalnie wrażliwych celów ataków terrorystycznych. Jednak zasoby wodne ze względu na swój strategiczny charakter nawet już w starożytności były celem ataku jako element walki z przeciwnikiem. Historia zna wiele takich przykładów. Ok. 2400 r. p.n.e., w czasach Sumerów, król Urlama panujący w Lagash, na terenie dzisiejszego Iraku, zmienił kierunek biegu wody w kanałach pomiędzy rzekami Tygrys i Eufrat, pozbawiając sąsiadujące miasto Umma wody. Z kolei w czasach starożytnej Grecji podczas oblężenia miasta Chryso ok. 600 r. p.n.e. woda w miejskich studniach została skażona trującą rośliną. To spowodowało masowe zachorowania i miasto zostało łatwo zdobyte.

Obecnie terroryzm kojarzony jest głównie z atakami z 11 września 2011 r., kiedy to terroryści Al-Kaidy porwali cztery samoloty, z których dwa uderzyły w budynki WTC w Nowym Jorku. W wyniku tego aktu zginęło prawie trzy tysiące osób. Głośnym echem wśród opinii publicznej odbiła się seria ataków terrorystycznych na pociągi w Madrycie, do których użyto 13 bomb, z czego 10 eksplodowało. Zginęło wówczas 191 osób, ponad 2000 zostało rannych. Z kolei 29 marca 2010 r. na dwóch stacjach moskiewskiego metra w wyniku eksplozji bomb, które zostały zdetonowane przez kobiety-samobójczynie, zginęło 40 osób, a ponad 80 zostało rannych. Natomiast w wyniku ataku



fol. pict rider, fotolia

terrorystycznego przeprowadzonego 18 marca 2015 r. w Tunisie zginęły 23 osoby, a wiele innych zostało rannych. Uzbrojeni mężczyźni wtargnęli do Muzeum Bardo i zaczęli strzelać do zwiedzających. Z kolei 13 listopada 2015 r. w Paryżu doszło do serii skoordynowanych ataków terrorystycznych, które zostały przeprowadzone w okolicach Stade de France oraz w barach i restauracjach X i XI dzielnicy, a także na terenie sali koncertowej Bataclan. Łącznie zginęło 130 osób.

Wśród różnych form ataków terrorystycznych bioterroryzm jest szczególnie niebezpieczny. Spośród możliwych kierunków rozpowszechniania się terroryzmu związanego z oddziaływaniem na środowisko naturalne jest możliwość za-

nieczyszczenia systemu zaopatrującego mieszkańców w wodę.

Problematyka bezpieczeństwa oraz możliwych zagrożeń związanych z systemami zbiorowego zaopatrzenia w wodę, w tym zagrożeń terrorystycznych stanowi przedmiot wielu publikacji w tym m.in. [2–9].

Poniżej zaprezentowano zagadnienia związane z tą tematyką, opracowane na podstawie artykułów, które ukazały się w pierwszym numerze czasopisma „Upside Down” w 2014 r. Czasopismo to prezentuje dotychczasowe doświadczenia uzyskane przy realizacji dwuletniego grantu, zakończonego w sierpniu 2014 r., finansowanego przez Komisję Europejską, o nazwie *Promocja i budowanie świadomości na temat ochrony podziemnej*

infrastruktury krytycznej w Europie (ang. *Spatial MetaData Protection for the underground critical Infrastructures*). Projekt ten był koordynowany przez Włoskie Stowarzyszenie Technik Bezwykopowych (ISTT), z którym m.in. Polska Fundacja Technik Bezwykopowych (PFTT) realizowała w latach 2010–2013 grant *Innowacyjna technologia niskokosztowej rehabilitacji rurociągów* (ang. *Novel technology for low-cost re-lining of pipe infrastructure*) w ramach 7. Programu Ramowego, dotyczący opracowania nowej technologii bezwykopowej rehabilitacji przewodów infrastruktury podziemnej.

### Rodzaje zagrożeń terrorystycznych dla systemów zaopatrzenia w wodę

W ciągu wieków miała miejsce niezliczona liczba konfliktów dotyczących zasobów wodnych. Rodzaje tego typu konfliktów zostały sklasyfikowane w zależności od motywu, sposobów działania i celów, jakimi się kierowały zaangażowane strony. Należy natomiast zauważyć, że analiza zagrożeń bazująca na danych historycznych nie pozwala na uchwycenie złożoności przeprowadzanej obecnie analizy ryzyka.

Poniżej przedstawiono sześć profili zagrożeń zdefiniowanych przez Petera H. GliECKA wraz z przykładami.

**Kontrolowanie zasobów wodnych** – przyczyną konfliktu jest dostęp do wody lub zaopatrzenie w wodę.

W 1958 r. doszło do startu zbrojnych pomiędzy wojskami Egiptu i Sudanu w wyniku konfliktu o zasoby wodne Nilu. Egipt wysłał ekspedycję wojskową na sporne terytorium podczas trwania negocjacji dotyczących podziału zasobów wodnych Nilu. Rok później Sudan i Egipt podpisały porozumienie o pełnym wykorzystaniu wód Nilu.

**Zasoby wodne jako narzędzie walki z przeciwnikiem** – zasoby wodne lub infrastruktura są wykorzystywane przez naród lub państwo jako broń w czasie działań wojennych.

W latach 1967–1972 armia USA przeprowadziła operację polegającą na rozpylaniu w chmurach nad terytorium Wietnamu jodku srebra w celu przedłużenia sezonu monsunowego. Ciągłe opady deszczu miały utrudnić przemieszczanie się samochodów ciężarowych oraz sprzętu wojskowego wzdłuż szlaku Ho Chi Minh. Operację uznano w dużym stopniu za udaną.

**Zasoby wodne jako instrument polityczny** – gdy zasoby wodne i infrastruktura mają znaczenie polityczne.

W 1999 r. serbscy inżynierowie odcięli dostawę wody do kosowskiego miasta Pristina przed wprowadzeniem na ten teren wojsk NATO.

**Zasoby wodne celem ataków terrorystycznych** – gdy zasoby wodne i infrastruktura są wykorzystywane do terroryzowania ludności cywilnej w celu osiągnięcia celów politycznych i strategicznych.

W 2001 r. separatystyczna islamska grupa Abu Syyaf zagroziła skażeniem dostaw wody pitnej w mieście Isabela na Filipinach, zamieszkałym w większości przez chrześcijan. W październiku mieszkańcy sześciu pobliskich wiosek zaczęli podejrzewać, że woda została skażona benzyną. Lokalne władze zamknęły wodociągi – w tym czasie woda pitna była dostarczana cysternami.

**Zasoby wodne celem wojskowym** – gdy zasoby wodne lub infrastruktura stają się celem operacji wojskowych.

W trakcie trwania II wojny światowej celem ataku zarówno ze strony wojsk

radzieckich, jak i niemieckich stała się mająca strategiczne znaczenie Dnieprowska Elektrownia Wodna, znajdująca się na terenie Ukrainy.

W 1941 r. wycofujące się wojska radzieckie wysadziły tamę. Natomiast w roku 1943 obiekt został zbombardowany przez wojska niemieckie, wycofu-

jące się w wyniku kontrnatarcia wojsk radzieckich.

**Zasoby wodne celem sporu** – gdy zasoby wodne lub infrastruktura stają się źródłem konfliktu w aspektach gospodarczym, wspólnotowym i społecznym i są związane z rozwojem obszaru lub regionu.

Co najmniej 130 osób zginęło w południowo-wschodniej części Kenii w wyniku serii starć pomiędzy członkami dwóch społeczności walczących o ziemię oraz o dostęp do zasobów wodnych.

Istnieje ponad 100 definicji zjawiska terroryzmu. Analiza opisanych poniżej zdarzeń, klasyfikowanych jako akty terrorystyczne, wskazuje na to, że ataki na systemy zaopatrzenia w wodę oraz zbiorniki z wodą pitną nie są łatwe w realizacji. W związku z tym liczba ofiar tego typu aktów terrorystycznych jest stosunkowo niska w porównaniu z innymi formami terroryzmu. Z drugiej strony należy przyznać, że gdyby zbadano ataki na drapacze chmur przed atakami na World Trade Center, można by dojść do podobnego wniosku. A zatem liczba ofiar pojedynczego ataku terrorystycznego nie może być brana pod uwagę jako wskaźnik bezpieczeństwa systemu. Ponadto przykład bliźniaczych wież WTC jest interesujący również z innego powodu – nawet najlepsze procedury oceny ryzyka, realizowane przy użyciu szerokiego zakresu metodologii i technologii, mogą zawieść, jeżeli biorą pod uwagę jedynie dotychczasowe doświadczenia i przykłady z przeszłości. Należy przyznać, że obecnie terroryści, używając samolotów jako instrumentu ataku, wykorzystują najbardziej nieoczekiwane aspekty naszego codziennego życia, co pokazuje, że przewrotny tok rozumowania tych ludzi jest trudny do przewidzenia.

### Wybrane przykłady ataków terrorystycznych związanych z systemami zaopatrzenia w wodę

W tabeli zaprezentowano 14 z 63 podanych analizie aktów terrorystycznych, opisanych w czasopiśmie „Upside Down”.

### Założenia projektowe w XX i XXI stuleciu

Departament Straży Pożarnej miasta Nowy Jork przygotował w 2007 r. plan gotowości na wypadek klęsk żywiołowych i terroryzmu, w którym zachęca do przygotowywania się do wszelkich zagrożeń [1].



fol. Y. Seleznyov, fotolia

Data	Zaangażowane strony	Konflikt zbrojny	Opis
<b>Wybrane przykłady z Bliskiego Wschodu</b>			
1965	Izrael, Palestyna	Tak	Pierwszym odnotowanym atakiem terrorystycznym zrealizowanym przez Ruch Wyzwolenia Narodowego Palestyny Al-Fatah był zakończony niepowodzeniem atak na pompownie izraelskiego narodowego dostawcy wody.
1983	Izrael	Nie	Izraelski rząd poinformował, że odkrył spisek izraelskich Arabów, którzy próbowali zatruć wodę w Galilei niezidentyfikowanym proszkiem.
1992	Turcja	Tak	W zbiornikach wodnych tureckich sił powietrznych w Stambule odkryto śmiertelne stężenie cyjanku potasu. Do ataku przyznała się Partia Pracujących Kurdystanu.
2001	Izrael, Palestyna	Tak	Palestyńczycy zniszczyli rurociągi transportujące wodę na Zachodnim Brzegu w pobliżu Jerycha. AgbatJabar – obóz dla uchodźców, został odcięty od zaopatrzenia w wodę po grabieży i uszkodzeniu pompy wodnej dokonanych przez Palestyńczyków. Palestyńczycy oskarżyli Izrael o zniszczenie cysterny transportującej wodę, blokowanie dostaw wody za pomocą cystern i niszczenie materiałów pod budowę oczyszczalni ścieków.
2003	Irak	Tak	Rebelianci zbombardowali główny wodociąg w Bagdadzie. Miejscy inżynierowie stwierdzili, że był to pierwszy atak na system zaopatrzenia wody w Bagdadzie od momentu rozpoczęcia wojny w Iraku.
2006	Izrael, Liban	Tak	Rakiety Hezbollahu uszkodziły oczyszczalnię ścieków w Izraelu. W odwecie Izraelczycy uszkadzili system zaopatrzenia w wodę, w tym zbiorniki, przewody i przepompownie wzdłuż rzeki Litani w południowym Libanie.
2010	Afganistan	Tak	W afgańskiej prowincji Chost, graniczącej z Pakistanem, doszło do wybuchu zdalnie sterowanej bomby ukrytej w ciężarówce transportującej wodę. Zginęły trzy osoby, w tym dwoje dzieci.
<b>Wybrane przykłady z Afryki</b>			
1978–1984	Sudan	Tak	W sudańskim mieście Juba w roku 1978 miały miejsce demonstracje przeciwko budowie kanału Jonglei, podczas których zginęło dwóch studentów. Budowa kanału została zawieszona w 1984 r. po serii ataków na place budowy.
Lata 80. XX w.	Mozambik, Rodezja / Zimbabwe, Południowa Afryka	Tak	Podczas walki o niepodległość w regionie, dochodziło do regularnego niszczenia linii energetycznych na zaporze Cahora Bassa przez Narodowy Ruch Oporu Mozambiku.
1998	Demokratyczna Republika Kongo	Tak	Podczas próby obalenia rządów prezydenta Kabili doszło do ataków na zaporę elektrowni wodnej Inga. Doprowadziło to do zakłócenia dostaw elektryczności z elektrowni Inga oraz wody do stolicy kraju Kinszaszy.
1999	Lusaka, Zambia	Tak	Wybuch bomby zniszczył główny wodociąg, odcinając dostęp do bieżącej wody dla trzymilionowej populacji miasta Lusaka.
1999	Republika Południowej Afryki	Tak	W pobliżu zbiornika wodnego w miejscowości Wallmansthal odkryto bombę domowej roboty. Uważa się, że był to sabotaż mający na celu zakłócenie dostaw wody dla rolników.
1999	Angola	Tak	W centrum Angoli znaleziono sto ludzkich ciał w czterech studniach z pitną wodą.
2003–2007	Sudan, Darfur	Tak	Podczas trwającej w Sudanie wojny domowej celem ataków stały się również zasoby wodne. W 2003 r., według relacji mieszkańców, w okolicy miejscowości Tina bombardowania zniszczyły studnie. Z kolei w miejscowości Khasan Basao studnie zostały zatrute. W 2004 r. w Darfurze studnie zostały celowo zanieczyszczone w ramach strategii prześladowania wysiedleńców.

W jaki sposób należy uwzględnić zagrożenia na etapie projektowania i oceny starzejącej się infrastruktury krytycznej?

Tabela poniżej zawiera przykłady założeń przyjętych w XX w., mających na celu ocenę skutków klęsk żywiołowych i aktów terrorystycznych, które nie są już akceptowane i są sprzeczne z podejściem obejmującym wszystkie zagrożenia. W odpowiedzi na te zmiany

przygotowane zostało nowe podejście, bazujące na probabilistycznej koncepcji odporności na pojawiające się zagrożenia.

### Wnioski

Z przeprowadzonych analiz wynika, że w świetle współczesnych zagrożeń terrorystycznych ochrona i bezpieczeństwo systemów zaopatrzenia w wodę jako elementu

infrastruktury krytycznej stają się ważnymi zagadnieniami oraz wymagają szczególnego traktowania i stałego udoskonalania.

Jak pokazują wybrane przykłady ataków terrorystycznych na systemy zaopatrzenia w wodę, terroryści wykorzystują najbardziej nieoczekiwane aspekty naszego codziennego życia, przez co coraz trudniej jest przewidzieć ich możliwy plan działania.



Założenia projektowe brane pod uwagę w XX w.	Realia XXI w.
Ataki terrorystyczne to pojedyncze zdarzenia pojawiające się w jednym miejscu (np. zamach terrorystyczny przeprowadzony w mieście Oklahoma).	Następujące po sobie lub równoczesne ataki w jednym lub wielu miejscach. Przykładem mogą być ataki na bliźniacze wieże WTC oraz Pentagon.
Tylko jeden typ zagrożeń jest uwzględniany podczas trwania zdarzenia. Pożary, eksplozje, huragany i powodzie są rozważane oddzielnie (np. huragan Andrew).	Katastrofy zwykle obejmują wiele niebezpieczeństw lub zagrożeń, takich jak powódź i huragan, eksplozja i pożar, trzęsienie ziemi i tsunami. Te połączenia czynników muszą być uwzględniane w procesie projektowania. Przykładowo, huragan Katrina zniszczył wiele tam, co spowodowało katastroficzne powodzie. Innym przykładem są ataki na wieże WTC, po których nastąpiły pożary wywołane przez paliwo lotnicze.
Ryzyko związane z katastrofami naturalnymi może być przewidziane na podstawie zdarzeń historycznych.	Założenia dotyczące wystąpienia ryzyka w przypadku katastrof naturalnych nie mają zastosowania w odniesieniu do globalnego ocieplenia, zwiększenia przyrostu naturalnego itp.
Ryzyko związane z atakami terrorystycznymi jest zbyt rzadkie, aby je trafnie przewidzieć.	Istnieją sposoby na racjonalne przewidywanie ataku terrorystycznego.
Można założyć wystąpienie jednego ataku terrorystycznego podczas żywotności obiektu.	Jeżeli atak terrorystyczny został przeprowadzony na terenie danego obiektu, należy założyć wystąpienie kolejnego ataku w tym samym miejscu. Przykładem są bliźniacze wieże WTC, które były celem ataku w latach 1993 i 2001.
Ratowanie życia ludzkiego to jedyne możliwe do osiągnięcia kryterium związane z ochroną budynków mieszkalnych. Założeniem projektowym podczas projektowania budynku jest uniknięcie jego zawalenia się w czasie pozwalającym na bezpieczną ewakuację.	Ratowanie życia ludzkiego to podstawowe kryterium związane z ochroną budynków mieszkalnych, brane pod uwagę podczas projektowania. W niektórych przypadkach istnieje ekonomiczne uzasadnienie dla projektowania budynków z wyższym poziomem zabezpieczeń. Np. najważniejsze budynki federalne w USA są projektowane tak, aby były odporne na poważne uszkodzenia, oprócz tego, że są również odporne na progresywne zawalenie się konstrukcji.
Obiekty infrastrukturalne muszą być projektowane tak, aby łagodzić skutki ewentualnych wymiernych zagrożeń dla ich bezpieczeństwa.	Obiekty infrastrukturalne muszą być projektowane tak, aby mogły się oprzeć złożonym i stale zmieniającym się zagrożeniom.

Dobrym przykładem działań skupionych na aspektach związanych z gotowością i działaniem jest plan opracowany przez Departament Straży Pożarnej miasta Nowy Jork w 2007 r. Opiera się on na podejściu obejmującym wszystkie możliwe zagrożenia, przy czym za priorytet uznaje się przeciwdziałanie zagrożeniom wynikającym z terroryzmu i klęsk żywiołowych.

Dzięki podejmowanym działaniom, takim jak projekt, który został podsumowany w pierwszym numerze czasopisma „Upside Down”, można mieć nadzieję, że świadomość konieczności ochrony podziemnej infrastruktury krytycznej zwiększy się także w Polsce, co w konsekwencji doprowadzi do zmniejszenia ryzyka ewentualnych ataków terrorystycznych.

## Literatura

[1] *Building and Infrastructure Protection Series: Aging Infrastructure. Issues, Research, and Technology*. U.S.

Department of Homeland Security, December 2010, no. 4.14–4.21.

[2] Kuliczkowski A., Lichosik D.: *Zagrożenia terrorystyczne związane z systemami zaopatrzenia w wodę*. „Instal” 2015, nr 7–8, s. 77–81.

[3] Kuliczkowski A., Mazur J.: *Cyberterroryzm realnym zagrożeniem dla systemów zarządzania infrastrukturą wodociągową*. „Instal” 2016, nr 1, s. 50–57.

[4] Rak J.R.: *Selected Problems of Water Supply Safety*. „Environment Protection Engineering” 2009, vol. 35, No. 2, pp. 23–28.

[5] Rak J.R.: *Some aspects of risk management in waterworks*. „Ochrona Środowiska” 2007, vol. 29, nr 4, s. 61–64.

[6] Rak J.R.: *Zagrożenia i ryzyko w funkcjonowaniu współczesnych wodociągów i kanalizacji*. „Instal” 2010, nr 2, s. 15–19.

[7] Rak J.R., Babiarz H.: *Elementy ryzyka w zarządzaniu kryzysowym*. „Instal” 2006, nr 6, s. 54–58.

[8] Rak J.R., Boryczko K.: *Odporność systemu zaopatrzenia w wodę na współczesne zagrożenia terrorystyczne. Niezawodność systemów antropotechnicznych*. XXXVII Zimowa Szkoła Niezawodności, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej. Szczyrk 2009.

[9] Tchórzewska-Cieślak B.: *A Fuzzy Model for Failure Risk in Water-pipe Networks Analysis*, „Ochrona Środowiska” 2011, vol. 33, nr 1, s. 35–40.

[10] Tchórzewska-Cieślak B.: *Risk Management in Water Safety Plans*, Ochrona Środowiska. 31 (4) 2009, pp.57–60

[11] Rak J.R., Kwietniewski M.: *Bezpieczeństwo i zagrożenia systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. Rzeszów 2011.

[10] „Upside Down” 2014, nr 1, s. 47.

