

Monika Kowalczyk, Urszula Nowacka*

*Wydział Nauk Ścisłych, Przyrodniczych i Technicznych

Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy

im. Jana Długosza w Częstochowie

Armii Krajowej 13/15, 42–200 Częstochowa

e-mail: u.nowacka@ujd.edu.pl

SZACUNKOWA ANALIZA RYZYKA WYSTĄPIENIA ZAGROZEŃ W POWIECIE CZĘSTOCHOWSKIM W OPARCIU O METODOLOGIĘ FEMA

Streszczenie. W artykule przedstawiono opis metodologii Federalnej Agencji Zarządzania Kryzysowego, która pozwala szczegółowo ocenić każde zagrożenie osobno, w sposób numeryczny. W metodologii FEMA wykorzystuje się cztery kryteria: historię zdarzenia, podatność, prawdopodobieństwo oraz maksymalne zagrożenie. Określono cel i metodę badań oraz dokonano szacunkowej analizy ryzyka wystąpienia zagrożeń w powiecie częstochowskim na podstawie metodologii FEMA. Przeprowadzone badania pozwoliło zwrócić uwagę na zalety i wady metodologii FEMA.

Słowa kluczowe: zarządzanie kryzysowe, metodologia FEMA, analiza ryzyka.

RISK ASSESSMENT OF THREATS IN CZESTOCHOWA COUNTY BASED ON THE FEMA METHODOLOGY

Abstract. The article presents a description of the methodology of the Federal Emergency Management Agency, which allows for a detailed assessment of each threat separately, in a numerical manner. The FEMA methodology uses four criteria: history of the event, vulnerability, probability and maximum threat. The aim and method of research was determined and the risk analysis of threats in Częstochowa County was estimated on the basis of FEMA methodology. The conducted research allowed to draw attention to the advantages and disadvantages of the FEMA methodology.

Keywords: crisis management, FEMA methodology, risk analysis.

Wstęp

Człowiek na co dzień narażony jest na szereg zagrożeń. Począwszy od tych związanych z pogodą (np. silne wiatry, powódzie, mrozy), poprzez różnego rodzaju choroby i epidemie, pożary, strajki, aż po awarie technologiczne czy wypadki komunikacyjne. Niebezpieczeństwa te są wynikiem m.in. postępującego rozwoju cywilizacyjnego, a także zachodzących zmian klimatycznych. Wielu zagrożeniom nie da się przeciwdziałać, jednak można je przewidzieć i odpowiednio się przygotować na wypadek ich zaistnienia, a tym samym zminimalizować skutki. Wszystko to jest elementem procesu zarządzania kryzysem. W większości krajów na świecie, w tym także w Polsce, zarządzaniem kryzysowym zajmują się jednostki administracji rządowej. W Polsce polityką zarządzania kryzysowego zajmuje się Rada Ministrów oraz podlegające jej na poszczególnych szczeblach organizacji państwa organy właściwe. Na szczeblu wojewódzkim będzie to wojewoda, na powiatowym starosta, a na gminnym prezydent, burmistrz lub wójt. Organy te powołują centra kryzysowe, zajmujące się wykonywaniem zadań z zakresu zarządzania kryzysowego. Jednym z zadań jest opracowywanie tzw. planów zarządzania kryzysowego, które uwzględniają charakterystykę wszystkich zagrożeń mogących wystąpić na danym obszarze, sposoby przeciwdziałania tym zagrożeniom w momencie wystąpienia, a także plan minimalizacji skutków. Na potrzeby planów zarządzania kryzysowego dokonuje się oceny ryzyka wystąpienia tych zagrożeń. Istnieje wiele metod oceny ryzyka, a jedną z nich jest metoda opracowana przez Federalną Agencję Zarządzania Kryzysowego.

Ogólna charakterystyka i zastosowanie metodologii FEMA

Federalna Agencja Zarządzania Kryzysowego (FEMA; ang. *Federal Emergency Management Agency*) powstała w 1978 roku w Stanach Zjednoczonych. Jej celem jest ochrona amerykańskiej ludności poprzez planowanie, zapobieganie i reagowanie na katastrofy oraz klęski żywiołowe, a także łagodzenie skutków tych katastrof. Ponadto FEMA zajmuje się przygotowywaniem oraz uczeniem społeczeństwa jak postępować w momencie wystąpienia katastrof. Współpracując z innymi organizacjami, np. Amerykańskim Czerwonym Krzyżem (ang. *American Red Cross*), FEMA pomaga ludziom, których dotknęła katastrofa bądź klęska żywiołowa. Agencja ta wdraża również Krajowy System Zarządzania Wypadkami (NIMS; ang. *National Incident Management System*), który uwzględnia wszystkie zagrożenia – od naturalnych, aż po terroryzm. W 2003 roku FEMA dołączyła do 22 innych agencji federalnych, programów i biur, stając się Departamentem Bezpieczeństwa Wewnętrznego (DHS; ang. *Department of*

Homeland Security) [4, 5]. Cel, działalność i zadania FEMA są bardzo zbliżone do działań polskich zespołów i centr zarządzania kryzysowego.

Ocena ryzyka jest to niezbędny element tworzenia planów zarządzania kryzysowego. Jednym z etapów oceny ryzyka jest jego analiza, mająca pomóc podjąć decyzję o sposobie postępowania z ryzykiem. Analiza ryzyka koncentruje się na ustaleniu następstw oraz prawdopodobieństw ryzyka. W Polsce popularną metodą wartościowania ryzyka jest metoda macryc [2].

Federalna Agencja Zarządzania Kryzysowego opracowała jedną z metod analizy ryzyka, która jest wykorzystywana do dziś już nie tylko przez samą Agencję, lecz także przez inne jednostki. W metodzie opracowanej przez FEMA każde zagrożenie ocenia się indywidualnie, stosując kryteria ilościowe oraz biorąc pod uwagę końcowy, indywidualny wynik liczbowy. Pozwala to szczegółowo ocenić każde zagrożenie w numeryczny sposób, a nawet zapewnić bardziej satysfakcjonujący wynik niż w przypadku stosowania innych dostępnych modeli analizy ryzyka. Podczas analizy zagrożeń i nadawaniu im wartości priorytetowej nie ma „właściwej” odpowiedzi, co sprawia, że mogą pojawić się zagrożenia, będące uważane za bardziej poważne niż inne. W metodologii FEMA stosowane są cztery kryteria [1, 2]:

- historia zdarzenia (ang. *history*) – jest to ważne kryterium. Jeśli danego rodzaju zdarzenie wystąpiło w przeszłości, oznacza to, że spowodowane było pewnymi niebezpiecznymi czynnikami. Jeśli czynniki te nie zostaną wyeliminowane lub usunięte, zdarzenie to może się powtórzyć. Podczas używania tego kryterium należy zachować ostrożność, bowiem jeśli na danym obszarze nie wystąpił w przeszłości żaden incydent nie oznacza to, że nie występuje tam potencjalne zagrożenie. Ponadto należy mieć na uwadze fakt, iż struktura techniczna oraz społeczna ulegają zmianom, co może powodować powstawanie nowych zagrożeń. I odwrotnie – jeśli jakieś zdarzenie wystąpiło już wielokrotnie, a czynnik, który powodował zagrożenie został ograniczony, wówczas zdarzenie to może pojawiać się znacznie rzadziej;
- podatność (ang. *vulnerability*) – kryterium to pozwala na określenie procentowej liczby populacji, która może zostać zabita, zraniona lub przemieszczona oraz wszystkich rzeczy, które mogą zostać uszkodzone lub zniszczone z powodu zaistniałego zdarzenia. Podczas opisywania tego kryterium należy ustalić liczbę osób i ilość zagrożonego mienia w oparciu o niektóre czynniki, takie jak: populacja, zagęszczenie, lokalizacja grup ludności, lokalizacja i wartość nieruchomości, a także lokalizacja ważnych obiektów np. szpitali. Należy pamiętać, że każdy obszar posiada swoistą „mieszkankę czynników”, którą należy przeanalizować pod kątem podatności na zagrożenia;

- prawdopodobieństwo (ang. *probability*) – kryterium to pozwala określić prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia. Wyrażone jest w kategorii: szansa na rok. Uznaje się, że istnieje podobieństwo między kryterium określającym historię zdarzenia a prawdopodobieństwem. Jednak należy wziąć pod uwagę ciągły rozwój cywilizacji i niedawne pojawienie się szeregu zagrożeń (np. wypadki reaktorów jądrowych, wybuchy materiałów niebezpiecznych) oraz ilość informacji historycznych na ich temat. Dlatego w ujęciu tym do analizy zagrożeń stosowane są dwa różne kryteria. Gdyby łączono kryteria prawdopodobieństwa oraz historii, ocena prawdopodobieństwa nowo powstających zagrożeń zmniejszyłaby się, ponieważ zdarzenia te nie miały miejsca w przeszłości;
- maksymalne zagrożenie (ang. *maximum threat*) – jest to w istocie ocena scenariusza „najgorszego przypadku” dla zagrożenia, który zakłada możliwie najbardziej poważne zdarzenie mające największy wpływ. Kryterium to wyraża się w kategoriach strat ludzkich i strat majątkowych.

Analiza ryzyka polega na przypisaniu oceny dla każdego kryterium. Ponadto każdej ocenie odpowiada wartość punktowa. Oceny wraz z punktami klasyfikuje się następująco [1]:

- niskie zagrożenie – 1 punkt,
- średnie zagrożenie – 5 punktów,
- duże zagrożenie – 10 punktów.

Część kryteriów może być uznana za bardziej istotne niż pozostałe. Dlatego metoda FEMA uwzględnia poszczególne wartości wagowe dla każdego z kryteriów. Są one następujące [1]:

- historia zdarzenia – waga 2,
- podatność – waga 5,
- prawdopodobieństwo – waga 7,
- maksymalne zagrożenie – waga 10.

Tabela 1 przedstawia opis sposobu wykorzystania kryteriów do oceny każdego zagrożenia.

Ostatnim etapem metody FEMA jest wykonanie obliczeń. Pierwszym krokiem jest pomnożenie wagi i punktów każdego z kryteriów. Drugim krokiem jest dodanie do siebie uzyskanych czterech iloczynów. W ten sposób otrzymuje się ostateczną wartość liczbową określającą wielkość zagrożenia. Dla tej metody FEMA zaproponowała próg punktowy wynoszący 100. Wszystkie zagrożenia z wynikiem większym od 100 otrzymują priorytet w gotowości na wypadek wystąpienia sytuacji wyjątkowej. Zagrożenia z wynikiem mniejszym od 100 nadal są brane pod uwagę, jednak nie są objęte statusem priorytetowym. Analizę ryzyka przy wykorzystaniu metody FEMA należy powtórzyć dla wszystkich zidentyfikowanych zagrożeń, a także dla szeregu scenariuszy z tym samym zagrożeniem [1].

Tabela 1. Opis sposobu wykorzystania kryteriów do oceny każdego zagrożenia

Opis kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium
Historia zdarzenia			2
jeśli zdarzenie w ostatnich 100 latach wystąpiło < 2 razy	małe	1	
jeśli zdarzenie w ostatnich 100 latach wystąpiło od 2 do 3 razy	średnie	5	
jeśli zdarzenie w ostatnich 100 latach wystąpiło > 3 razy	duże	10	
Podatność			5
jeśli podatność na zagrożenie wynosi < 1% ludności lub majątku	małe	1	
jeśli podatność na zagrożenie wynosi od 1 do 10% ludności lub majątku	średnie	5	
jeśli podatność na zagrożenie wynosi > 10% ludności lub majątku	duże	10	
Prawdopodobieństwo			7
jeśli prawdopodobne jest wystąpienie zdarzenia < 1 na 100 lat	małe	1	
jeśli prawdopodobne jest wystąpienie zdarzenia od 2 do 10 razy w ciągu 100 lat	średnie	5	
jeśli prawdopodobne jest wystąpienie zdarzenia > 10 na 100 lat	duże	10	
Maksymalne zagrożenie			10
jeśli obszar objęty zagrożeniem wynosi < 5%	małe	1	
jeśli obszar objęty zagrożeniem wynosi od 5% do 25%	średnie	5	
jeśli obszar objęty zagrożeniem wynosi > 25%	duże	10	

Źródło: Ardakanian R., Hettiarachchi H., *Safe Use of Wastewater in Agriculture...*, dz. cyt.

Szacunkowa analiza ryzyka wystąpienia zagrożeń w powiecie częstochowskim

Wykorzystując metodę Federalnej Agencji Zarządzania Kryzysowego (FEMA) dokonano szacunkowej analizy ryzyka wystąpienia zagrożeń w powiecie częstochowskim. Podstawę do analizy stanowił Plan Zarządzania Kryzysowego Powiatu Częstochowskiego: plan główny, określający m.in. rodzaje zagrożeń mogących wystąpić na terenie badanego powiatu [3]. W tabeli 2 wymieniono zagrożenia występujące w powiecie częstochowskim, które następnie poddano analizie. Każdemu zagrożeniu przypisano jeden z trzech typów: naturalne, techniczne lub antropologiczne.

Tabela 2. Analizowane zagrożenia występujące w powiecie częstochowskim

L.p.	Zagrożenie	Typ zagrożenia
1.	Powódzie	naturalne
2.	Pożary kompleksów leśnych	naturalne
3.	Pożary zabudowań	techniczne
4.	Silne wiatry	naturalne
5.	Susze oraz upały	naturalne
6.	Silne mrozy	naturalne
7.	Śnieżyce	naturalne
8.	Epidemie wśród ludzi	naturalne
9.	Epizootie	naturalne
10.	Epifitozy	naturalne
11.	Chemiczne oraz TSP (toksycznymi środkami przemysłowymi)	techniczne
12.	Promieniotwórcze	techniczne
13.	Terrorystyczne	antropologiczne
14.	Osuwanie się gruntu	naturalne
15.	Katastrofy budowlane	techniczne
16.	Społeczne	antropologiczne
17.	Awarie sieci energetycznych, wodociągowych, gazowych, ciepłowniczych oraz telekomunikacyjnych	techniczne/naturalne

Źródło: Opracowanie własne

Kolejnym etapem jest poddanie szacunkowej analizie ryzyka każdego z wymienionych zagrożeń. Każda z analiz przedstawiona została w oddzielnej tabeli.

Tabela 3. Analiza oceny kryteriów zagrożeń powodziąmi

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	średnie	5	10	50
Punkty łącznie:				190

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 4. Analiza oceny kryteriów zagrożeń pożarami kompleksów leśnych

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	małe	1	10	10
Punkty łącznie:				125

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 5. Analiza oceny kryteriów zagrożeń pożarami zabudowań

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	małe	1	10	10
Punkty łącznie:				125

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 6. Analiza oceny kryteriów zagrożeń silnymi wiatrami

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	średnie	5	10	50
Punkty łącznie:				190

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 7. Analiza oceny kryteriów zagrożeń suszami oraz upałami

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				240

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 8. Analiza oceny kryteriów zagrożeń silnymi mrozami

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				205

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 9. Analiza oceny kryteriów zagrożeń śnieżycami

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				205

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 10. Analiza oceny kryteriów zagrożeń epidemią (wśród ludzi)

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				230

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 11. Analiza oceny kryteriów zagrożeń epizootią

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	średnie	5	10	50
Punkty łącznie:				120

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 12. Analiza oceny kryteriów zagrożeń epifitozą

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	średnie	5	10	50
Punkty łącznie:				120

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 13. Analiza oceny kryteriów zagrożeń chemicznych oraz TSP

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	małe	1	10	10
Punkty łącznie:				90

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 14. Analiza oceny kryteriów zagrożeń promieniotwórczych

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	małe	1	2	2
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	małe	1	7	7
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				159

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 15. Analiza oceny kryteriów zagrożeń terrorystycznych

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	średnie	5	10	50
Punkty łącznie:				145

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 16. Analiza oceny kryteriów zagrożeń osuwiskami gruntu

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	małe	1	5	5
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	małe	1	10	10
Punkty łącznie:				60

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 17. Analiza oceny kryteriów zagrożeń katastrofami budowlanymi

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	małe	1	10	10
Punkty łącznie:				125

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 18. Analiza oceny kryteriów zagrożeń kryzysem społecznym

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	średnie	5	10	50
Punkty łącznie:				120

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 19. Analiza oceny kryteriów zagrożeń awariami sieci energetycznych

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				215

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 20. Analiza oceny kryteriów zagrożeń awariami sieci wodociągowych

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	duże	10	2	20
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	duże	10	7	70
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				215

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 21. Analiza oceny kryteriów zagrożeń awariami sieci gazowych i ciepłowniczych

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	średnie	5	5	25
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	średnie	5	10	50
Punkty łącznie:				120

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 22. Analiza oceny kryteriów zagrożeń awariami sieci telekomunikacyjnych

Kryterium	Ocena	Punkty	Waga kryterium	Iloczyn (waga x punkty)
Historia zdarzenia	średnie	5	2	10
Podatność	duże	10	5	50
Prawdopodobieństwo	średnie	5	7	35
Maksymalne zagrożenie	duże	10	10	100
Punkty łącznie:				195

Źródło: Opracowanie własne

Z uwagi na fakt, iż jest to jedynie szacunkowa analiza zagrożeń, nie ma możliwości uzyskania dokładnych wyników, które mogłyby w całości pokrywać się z rzeczywistością. Niemniej jak najdokładniej dokonano analizy, pomimo niewystarczającej ilości posiadanych informacji (głównie danych historycznych). Cały zasób informacji niezbędny do wykonania powyższych analiz pochodził z Planu Zarządzania Kryzysowego Powiatu Częstochowskiego.

Analiza dokonana metodą Federalnej Agencji Zarządzania Kryzysowego pozwoliła ocenić jakie jest ryzyko wystąpienia wyżej wymienionych zagrożeń na podstawie uzyskanego wyniku kryterium zagrożenia. Zagrożenia posiadające wynik kryterium zagrożenia od najwyższego do najniższego przedstawiono w tabeli 24.

Tabela 23. Szacunkowa analiza ryzyka wystąpienia zagrożeń w powiecie częstochowskim

L.p.	Zagrożenie	Wynik kryterium zagrożenia
1.	Susze i upały	240
2.	Epidemie wśród ludzi	230
3.	Awarie sieci energetycznych	215
4.	Awarie sieci wodociągowych	215
5.	Silne mrozy	205
6.	Śnieżyce	205
7.	Awarie sieci telekomunikacyjnych	195
8.	Powodzie	190
9.	Silne wiatry	190
10.	Promieniotwórcze	159
11.	Terrorystyczne	145
12.	Pożary kompleksów leśnych	125
13.	Pożary zabudowań	125
14.	Katastrofy budowlane	125
15.	Epizootie	120
16.	Epifitozy	120
17.	Społeczne	120
18.	Awarie sieci gazowych oraz ciepłowniczych	120
19.	Chemiczne oraz TSP	90
20.	Osuwanie się gruntu	60

Źródło: Opracowanie własne

Wnioski

Najwyższy wynik kryterium zagrożenia (240) posiada zagrożenie suszami i upałami. O ile susze w powiecie częstochowskim mogą wystąpić rzadko, o tyle upały w miesiącach letnich są częstym zjawiskiem. Ponadto na wynik ten wpływ miało kryterium dotyczące maksymalnego zagrożenia, które w przypad-

ku susz i upałów jest duże albowiem wynosi powyżej 25% obszaru. Na drugim miejscu (230) znajduje się zagrożenie epidemią wśród ludzi. Znaczący wpływ na analizę oceny kryteriów tego zagrożenia miały wydarzenia z początku roku 2020. Epidemia koronawirusem SARS-CoV-2 była jedną z największych w Polsce (a także na świecie) w ostatnich latach i bardzo mocno dotknęła mieszkańców powiatu częstochowskiego. Mogłoby się wydawać, że zagrożenie epidemią może być znacznie poważniejsze niż zagrożenie suszą, natomiast należy pamiętać o tym, że oba te zagrożenia są mocno rozciągnięte w czasie, toteż wyniki kryteriów zagrożeń są zbliżone do siebie. Na trzecim i czwartym miejscu, z wynikiem 215, znajdują się awarie sieci energetycznych oraz wodociągowych. Wysoka pozycja w tabeli również wynika z kryterium maksymalnego zagrożenia, które w tych przypadkach jest duże. W przypadku wystąpienia poważnych awarii tych sieci, spora część powiatu może mieć problem z zaopatrzeniem w wodę lub energię elektryczną, co może skutkować np. problemami ze zdrowiem wielu osób. Pomijając poważne awarie sieci telekomunikacyjnych (195), kilka kolejnych zagrożeń związanych jest z anomaliami pogodowymi. Występowanie silnych wiatrów (190), powodzi (190), silnych mrozów (205) czy śnieżyc (205) jest coraz częstsze. Przepuszczalnie dzieje się tak być może ze względu na zachodzące zmiany klimatyczne Ziemi. Zagrożenia te potrafią być wysoce niebezpieczne zarówno dla ludności jak i infrastruktury, ponadto swym zasięgiem obejmując duży obszar powiatu. W przypadku zagrożeń promieniotwórczych (159) znaczący wpływ na wynik miały kryteria podatność oraz maksymalne zagrożenie, gdyż były duże. W przypadku wystąpienia poważnej katastrofy promieniotwórczej u jednego z sąsiadujących państw i posiadającego elektrownie jądrowe, zagrożeni są wszyscy mieszkańcy powiatu. Zagrożenia terrorystyczne posiadają wynik 145 i podobnie jak w przypadku zagrożeń promieniotwórczych, kryteria podatność i maksymalne zagrożenie miały znaczący wpływ na ten wynik. Pożary lasów, budynków oraz katastrofy budowlane posiadają wskaźnik 125. Tutaj z kolei największy wpływ na wynik miało kryterium prawdopodobieństwo. Oszacowano, że zagrożenia te mogą występować często (nawet częściej niż raz na 10 lat), stąd ocena duże dla kryterium prawdopodobieństwo. Wynik 120 posiadają zagrożenia epifitoz, epizootiami, a także awarie sieci ciepłowniczych i gazowych oraz społeczne. Oszacowano, że dla tych zagrożeń ocena kryteriów wynosi średnie. Prawdopodobieństwo wystąpienia jest mniejsze niż w przypadku zagrożeń np. pożarami. Zagrożenia chemiczne oraz toksycznymi środkami przemysłowymi uzyskały wynik 90. Oszacowano, że zagrożenia te występują niezbyt często i jeśli już wystąpią, to zagrażają do 10% ludności (lub mienia) powiatu częstochowskiego. Ostatnim zagrożeniem, z najniższym wynikiem, jest osuwanie się gruntu (60). W powiecie częstochowskim osuwanie się gruntu występuje rzadko oraz w jednym miejscu, dlatego oszacowano, że może wpływać na uszkodzenia 1% mienia lub zdrowia ludzi.

Przeprowadzone badanie pozwoliło zwrócić uwagę na kilka zalet oraz wady metodologii FEMA. W ocenie ryzyka metodą zaproponowaną przez Federalną Agencję Zarządzania Kryzysowego, jedną z podstawowych zalet jest branie pod uwagę wszystkich kryteriów dotyczących danego zagrożenia. Stwierdzono, że każde z kryteriów jest ważne w ocenie ryzyka, a nie tylko np. prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia oraz skutki – jak w przypadku innych metod. Pozwala to przyjrzeć się dokładnie każdemu z zagrożeń. Drugą zaletą jest przedstawienie wyniku. Wynik liczbowy pozwala łatwo określić priorytetowość w zakresie przeciwdziałaniu danemu zagrożeniu – co w istocie jest głównym celem tej metody. Jak już wspomniano we wcześniejszej części artykułu, wszystkie zagrożenia z wynikiem powyżej 100 powinny otrzymać priorytet w działaniu na wypadek wystąpienia. W niniejszej analizie jedynie dwa zagrożenia mają wynik poniżej 100. Reszta zagrożeń z wynikiem powyżej 100, zgodnie z metodą FEMA, powinna otrzymać wysoki priorytet względem planowania działań na wypadek pojawienia się danego zagrożenia.

Podczas wykonywania analizy wywnioskowano, że dla każdego z kryteriów trzystopniowa skala oceny (małe, średnie, duże) to jednak za mało – bardziej szczegółowa byłaby pięciostopniowa skala. Niedokładną skalę można uznać za wadę tej metody.

Literatura

- [1] Ardakanian R., Hettiarachchi H., *Safe Use of Wastewater in Agriculture: from Concept to Implementation*, Springer, Germany 2018
- [2] Wróblewski D., *Zarządzanie ryzykiem: przegląd wybranych metodyk*, Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tułiszewskiego Państwowy Instytut Badawczy, Józefów 2018
- [3] www.czystochowa.powiat.pl/kryzys/pdf/zagrozenia.pdf (data dostępu: 22.05.2020 r.)
- [4] www.cmrrc.org/wp-content/uploads/2016/01/FEMA-HVA-Definations.pdf (data dostępu: 26.06.2018 r.)
- [5] <https://www.fema.gov/about/history> (data dostępu: 29.07.2020 r.)