

prof. dr hab. inż. Andrzej Żyromski
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska
Pl. Grunwaldzki 24, 50-363 Wrocław
e-mail: andrzej.zyromski@upwr.edu.pl

Wrocław, 26. 11. 2020 r.

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej pplk. mgr inż. Piotra Kowalczyka pt. „OCENA BEZPIECZEŃSTWA OBIEKTU INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ NA PRZYKŁADZIE OUOW ŻELAZNY MOST”

1. Informacje wstępne

Ocenę pracy wykonano w oparciu o pismo Przewodniczącego Komisji ds. Stopni Naukowych w Dyscyplinie Inżynieria Środowiska Górnictwo i Energetyka na Politechnice Wrocławskiej dr hab. inż. Roberta Króla, prof. uczelni, w oparciu o art. 179 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. - przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dnia 30 sierpnia 2018 r. poz. 1669) oraz na podstawie uchwały Komisji ds. Stopni Naukowych w Dyscyplinie „Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka”, Politechniki Wrocławskiej z dnia 14 października 2020 r.

Oceniana rozprawa doktorska została wykonana na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pod opieką promotora dr hab. inż. Joanny Bac-Bronowicz, prof. uczelni z Politechniki Wrocławskiej oraz drugiego promotora prof. dr hab. Kuby Jałoszyńskiego z Wyższej Szkoły Policji w Szczytnie.

Praca zawiera 246 stron tekstu, 16 (26) tabel oraz 68 (58) rysunków.

Przedstawiona do oceny praca porusza ważne zagadnienia bezpieczeństwa państwa oraz jego infrastruktury krytycznej ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa wybranego obiektu infrastruktury krytycznej, jakim jest Obiekt Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych „Żelazny Most”. Dla zobrazowania miejsca potencjalnej możliwości destrukcji Autor prezentuje w pracy szeroki wachlarz zmian, jakim ulega terroryzm na Świecie. Wskazuje na zwiększające się zainteresowanie tematyką bezpieczeństwa państwa i terroryzmu coraz większej ilości środowisk włączając w to również środowisko naukowe poszukujące metod oceny zagrożeń oraz ich skali z możliwością przynajmniej w minimalnym stopniu ich przewidywania. Jest to wyjątkowo trudne, ponieważ w sytuacji, gdy występuje czynnik ludzki poziom przewidywalności jego zachowań jest bardzo niski. W związku z tym tworzone są scenariusze symulujące prawdopodobne zachowania osób, które mogłyby generować w różnym stopniu destrukcję i stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa państwa, a w szczególności dla jego obywateli i infrastruktury krytycznej.

Przeprowadzone oceny oraz wnioski wyciągnięte z poszczególnych rozdziałów pracy mogą mieć po ich możliwym rozszerzeniu oraz adaptacji zastosowanie praktyczne w innych sytuacjach zagrożenia infrastruktury krytycznej. Wiedza ta ma istotne znaczenie ze względu na narastający na świecie problem zagrożeń terrorystycznych. Zaprezentowana tutaj w formie skrótowej ich zawartość pokazuje skalę istotnych i ważnych zagadnień ujętych w pracy.

2. Temat i zakres rozprawy

Przedstawiona do oceny praca łączy wiedzę z dwóch obszarów badawczych tj. dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych (dyscyplina - inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka) oraz społecznych (dyscyplina - nauki o bezpieczeństwie). Jej interdyscyplinarność jest bardzo ważnym elementem, ponieważ w ten sposób spina dwa różne bieguny nauki, dając pole do działania i rozwijania badań naukowych przez specjalistów o różnych profesjach takich jak: prawnicy, socjologowie, ekonomiści, politolodzy, zawody techniczne o różnych specjalnościach oraz szerokie grono specjalistów zajmujących się bezpieczeństwem.

Praca ta jest próbą połączenia wiedzy z obu przedstawionych dziedzin nauki poprzez poszukiwanie punktów wspólnych. Narzędziem, które do tego wykorzystał Doktorant jest zastosowana w pracy metoda wielokryterialnej analizy danych AHP. Na jej to podstawie zbudował innowacyjny model decyzyjny najbardziej prawdopodobnego algorytmu postępowania terrorysty w trakcie wyboru obiektu infrastruktury krytycznej (IK) i potencjalnego celu ataku.

Problem podjęty w pracy jest bardzo istotny. Dynamiczny rozwój państwa o coraz większe jego zaangażowanie w rozwiązywanie problemów na Świecie wymaga również uporządkowanej i skoncentrowanej szczegółowej wiedzy o uwarunkowaniach potencjalnego zagrożenia infrastruktury państwa wrażliwej na przejawy destrukcji wymierzonej w obywateli lub jego infrastrukturę krytyczną.

Praca zawiera część opisową, która zostanie scharakteryzowana poniżej oraz część graficzną. Część graficzna pracy jest bardzo bogata i różnorodna zawiera 68 rysunków. Jej różnorodność polega na zróżnicowanym przedstawianiu informacji dotyczących zagadnień omawianych w kolejnych rozdziałach pracy. Między innymi przedstawiona jest lokalizacja Obiektu Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych „Żelazny Most”, projekt jego rozbudowy przestrzennej, schemat przekroju geologicznego, metody podnoszenia obwałowań składowiska oraz etapy budowy korpusu zapory, pozwalające na wizualizację przyjętej koncepcji stateczności korpusu zapory. Niezależnie od tego zostały zamieszczone mapy; rastrowa i wektorowa składowiska oraz numeryczny model terenu składowiska Żelazny Most. Dugą grupę stanowią grafiki przedstawiające liczebności zdarzeń zamachów terrorystycznych prawdopodobnie na Świecie na przestrzeni lat 2013 ÷ 2016. Niezależnie od sumarycznej ilości zdarzeń w poszczególnych latach Autor pogrupował je w zależności od kategorii destrukcji poczynając od liczebności ofiar śmiertelnych i liczby rannych. Kolejna grafika prezentuje łączną liczbę zdarzeń gdzie głównym celem była jak największa liczba ofiar śmiertelnych i rannych. Te trzy grafiki pozwalają na dokonanie oceny zakresu oraz struktury destrukcji wśród ludności w kolejnych analizowanych latach. Istotną również jest informacja zamieszczona na grafikach dotycząca liczby osób, na które dokonano zamachu oraz liczebność porwanych zakładników w czasie tych zdarzeń. Nie bez znaczenia jest informacja, co do użytych środków w postaci broni palnej czy też z wykorzystaniem materiałów wybuchowych. Niezależnie od osób fizycznych Doktorant zaprezentował informacje dotyczące liczby ataków na ważne obiekty w tym rządowe, kultu religijnego i szkoły. Bardzo istotnym ze względu na tematykę pracy jest rysunek, na którym zaprezentowano strukturę liczby ataków sabotażu bądź ataku na infrastrukturę krytyczną w latach 2013 ÷ 2016. Informacje te przedstawione w sposób graficzny dają obraz zróżnicowania przyczyn wielkości destrukcji oraz środków, jakie zostały wykorzystane w aktach terrorystycznych. W pracy zostały zaprezentowane informacje graficzne pokazujące możliwości wykorzystywania informacji GIS-u do wspomaganie walki z terroryzmem. Ostatnia grupa grafiki, na którą warto zwrócić uwagę są to przykłady wykorzystywania informacji satelitarnej do rozpoznawania zdarzeń ekstremalnych na powierzchni Ziemi. Autor prezentuje przykłady monitoringu zdarzeń, jakie miały miejsce w przeszłości. Przykłady te pochodzą z prowadzonego monitoringu środowiska z wykorzystaniem teledetekcji. Dla zainteresowanych tym zagadnieniem załącza w pracy tabelę z wykazem portali internetowych, na których można te zjawiska obserwować na bieżąco. Oryginalnym i jednocze-

śnie autorskim pomysłem jest rysunek prezentujący model postępowania w trakcie pisania pracy. Jest to nowatorski schemat blokowy, który wart jest ze względu na jego oryginalność upowszechniania.

Praca została podzielona na siedem rozdziałów.

Pierwszy z nich to Wstęp. Zawiera on istotne z punktu widzenia pracy treści, ponieważ prezentuje definicje terroryzmu, które są oparte o różne kryteria. W rozdziale tym Doktorant zamieścił w tabeli 1 ocenę porównawczą wybranej grupy sformułowań powtarzających się w definicjach terroryzmu. Ocena ta pozwala się zorientować o ewaluacji tych sformułowań w okresie 16 lat. Podrozdziały 1.3 i 1.4 zawierają, odpowiednio jedną tezę i dwupunktowy szeroki w założeniu cel pracy zakładający:

1. *Opracowanie uniwersalnego modelu wielokryterialnej oceny bezpieczeństwa większości obiektów infrastruktury krytycznej metodą AHP na podstawie ogólnodostępnych danych.*
2. *Szeroko pojętej edukacji, realizowanej poprzez podniesienie poziomu świadomości i wiedzy z dziedziny nauka o bezpieczeństwie, niezbędnej do adekwatnego funkcjonowania w środowisku naukowym i życiu codziennym, związanej z potencjalnym zagrożeniem terrorystycznym.*

Następnie scharakteryzował szczegółowo wybrany przez Siebie obiekt badawczy. W ostatnim z podrozdziałów Autor na 17 stronach prezentuje informacje o systemach informacji przestrzennej wspomagających walkę z terroryzmem. Jest on bardzo bliski Autorowi ze względu na Jego aktywną działalność zawodową w tym zakresie.

W drugim rozdziale przedstawiona jest charakterystyka współczesnego terroryzmu łącznie z podaniem jego źródeł. Typologia terroryzmu została rozpisana bardzo szczegółowo w formie 10 grup kryteriów. Między innymi uwzględniono: celowość działań terrorystycznych, środki walki, jakimi posługują się terroryści, sfery życia społecznego i taktykę działania sprawców. W kolejnych podrozdziałach Doktorant zapoznaje czytelnika z zagrożeniami, jakie niesie terroryzm dla społeczeństwa i działalności biznesowej oraz z metodami i formami oddziaływania na społeczeństwo i działalność gospodarczą.

Rozdział trzeci zatytułowany Infrastruktura krytyczna - jest najbardziej istotnym, ponieważ zawiera opisy 11 systemów infrastruktury krytycznej w Rzeczypospolitej Polskiej. Jak podaje Autor pracy „systemy te mają kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa państwa i jego obywateli oraz służą zapewnieniu sprawnego funkcjonowania organów administracji publicznej, a także instytucji i przedsiębiorstw”. W końcowej części podrozdziału zatytułowanego „Zmiany w obszarze formalno-prawnym” Doktorant stwierdza, że „opisane dokumenty normatywne, zalecenia oraz dobre praktyki dotyczą budownictwa cywilnego z naciskiem na budynki administracyjne oraz rządowe (przede wszystkim ambasady oraz siedziby służb specjalnych) i nie odnoszą się do zasad projektowych oraz ochrony obiektów należących do systemu infrastruktury krytycznej”. W ostatnim z podrozdziałów Autor pracy zaznacza czytelnika z Lubiąsko-Głogowskim Okręgiem Miedziowym opisując kolejne etapy pozyskiwania rudy miedzi, jej wzbogacania, przerobu w hutach oraz zapoznaje szczegółowo z wybranym przez siebie Obiektem Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych Żelazny Most.

Rozdział czwarty to System Informacji Geograficznej. We wstępie do tego rozdziału Doktorant stwierdza, że „Podstawą przeciwdziałania aktom terroryzmu jak i w zarządzaniu kryzysowym jest posiadanie informacji o najwyższej jakości, których analizowanie i przetwarzanie ma istotne znaczenie dla ochrony bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, jego obywateli i infrastruktury krytycznej”. Z tego względu opisuje w nim różne przykładowe formy 7 baz danych wykorzystywanych w Systemach informacji geograficznej. W końcowej części tego rozdziału Autor stwierdza, że w przypadku wykorzystywania systemu informacji przestrzennej do zarządzania kryzysowego musi on zawierać „zbiór usystematyzowanych procedur operacyjnych opi-

sujących metody i sposoby działania mające na celu zażegnanie sytuacji kryzysowej oraz odtworzenie i powrót do stanu pierwotnego”.

Rozdział piąty jest zasadniczym, w którym Autor przedstawił szczegółową metodykę pracy. Na wstępie tego rozdziału przedstawił wyjaśnienie powodu, dla którego to metodyka pracy znalazła się właśnie w tym miejscu. Autor uważa, że „ze względu na złożoność problemu badawczego zasadne jest poznanie uwarunkowań zdarzeń, procesów i zjawisk związanych z bezpieczeństwem”. W rozdziale tym zostały dokonane analizy mające na celu wyłonienie najlepszej metody wspomagającej podejmowanie decyzji z zakresu bezpieczeństwa. Analizy te pozwoliły Doktorantowi wyłonić wielokryterialną metodę hierarchicznej analizy problemów decyzyjnych AHP jako, najlepszą. Podsumowując te działania Autor stwierdził, że „Najważniejszą zaletą metody AHP jest możliwość bezpośredniego porównywania elementów mierzalnych i niemierzalnych (określonych na podstawie wiedzy eksperta na temat danego zjawiska)”. Metoda AHP została zastosowana z powodzeniem w 9 różnych systemach.

Rozdział szósty to analizy mające na celu wyłonić ostateczne czynniki wchodzące do modelu wielokryterialnej analizy zagrożenia atakiem terrorystycznym obiektu infrastruktury krytycznej LGOM na przykładzie OUOW Żelazny Most. Autor zebrał 43 czynniki obejmujące kryteria techniczne, społeczne, ekonomiczne, psychologiczne, środowiskowe oraz katastroficzne, które zagregował w trzy grupy. Wybrane czynniki pozwoliły na zobrazowanie sposobu postępowania terrorysty w trakcie oceny potencjalnego obiektu infrastruktury krytycznej, jako celu przeprowadzenia zamachu terrorystycznego. Wspomagał się przy podejmowaniu ostatecznych decyzji ankietami eksperckimi. Analizy te dają wyraźny obraz możliwości i ograniczeń, jakie mogą wystąpić przy ocenie zagrożeń terrorystycznych infrastruktury krytycznej oraz pozwalają uszeregować czynniki mające największy wpływ na wybór obiektu.

Ostatni z rozdziałów - siódmy został zatytułowany - **Wnioski i rekomendacje**. W pierwszej jego części Autor przypomniał działania, jakie wykonał, aby doprowadzić do zbudowania modelu wielokryterialnego. Następnie w formie opisowej zaprezentował przemyślenia oraz wnioski i zalecenia, jakie wynikają z wykonanych analiz. W końcowej części tego rozdziału stwierdził, że „Praca stanowi propozycję określenia stopnia ochrony większości obiektów infrastruktury krytycznej pod względem możliwości przeprowadzenia ataku terrorystycznego i może zostać wykorzystana, jako wstępny proces analizy ich poziomu bezpieczeństwa, a także stanowić może pomoc w podniesieniu poziomu świadomości w dziedzinie - Nauka o Bezpieczeństwie”.

Zaprezentowane w pracy analizy są przeprowadzone prawidłowo, a przedstawione uzasadnienia podjętego tematu oraz kolejne etapy realizacji pracy wskazują na dojrzałość naukową Doktoranta. Liczne odwołania do prawidłowo dobranej literatury naukowej świadczą o dużej umiejętności Doktoranta do prowadzenia analiz materiałów obserwacyjnych i pomiarowych oraz logicznego łączenia faktów i logicznego wnioskowania. Prowadzone analizy oraz zaprezentowane wyniki dowodzą dobrego opanowania warsztatu analitycznego przez Autora pracy.

Praca zawiera ponadto bogaty i szeroko omówiony w tekście rozprawy wykaz literatury problemowej liczący łącznie 233 pozycje. Doktorant pogrupował wszystkie źródła, z których korzystał zestawiając oddzielnie 151 pozycji literatury problemowej (w tym 42 obcojęzycznych, głównie w języku angielskim, opublikowanych przez polskich i zagranicznych autorów). Niezależnie od zestawionego piśmiennictwa, jakim posługiwał się przy redakcji pracy wydzielił wykaz 34 aktów prawnych i innych dokumentów, na które są odniesienia w pracy. Skorzystał również przy redakcji pracy ze znacznego zbioru informacji zamieszczonych na 48 stronach internetowych. Niezależnie o tych informacji ważne są etapy realizacji pracy. O tym procesie można się zorientować zapoznając się z lekturą pracy.

3. Wartość naukowa rozprawy

Recenzowana rozprawa prezentuje aktualny stan wiedzy oraz kierunki i tendencje rozwoju badań, jakie są wyznaczane na Świecie w zakresie terroryzmu jego form oraz budowania zabezpieczeń mających na celu ograniczenie destrukcyjnych skutków tych działań na ludność oraz na infrastrukturę krytyczną państwa. Zgromadzona w pracy wiedza może być przydatna do wspomagania decyzji gospodarczych oraz w zakresie ogólnie pojmowanego bezpieczeństwa. Jednocześnie porządkuje i poszerza w znacznym stopniu stan wiedzy na ten temat.

Do ważniejszych osiągnięć naukowych rozpatrywanej rozprawy zaliczam:

1. Pierwszym z istotnych osiągnięć i ważnych z punktu widzenia naukowego oraz użytkowego jest krytyczne podejście do poglądów oraz ich weryfikacja, co do niezniszczalności obiektu infrastruktury krytycznej, jakim jest Obiekt Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych *Żelazny Most*. Wybór tego obiektu, jako przedmiotu badań naukowych w zakresie jego bezpieczeństwa był bardzo trafny. Bardzo istotnym argumentem przemawiającym za jego wyborem był fakt unikatowości OUOW *Żelazny Most*, ze względu na jego wielkość (największy tego typu obiekt w Europie i jeden z największych na świecie, a po jego rozbudowaniu o kwaterę południową największe składowisko na świecie) w systemie IK LGOM i o wysokiej atrakcyjności dla potencjalnych terrorystów. Jednocześnie systemy monitorujące OUOW *Żelazny Most* oraz docelowo po wybudowaniu i uruchomieniu również *Kwaterę Południową* niestety nie zapewniają zabezpieczenia przed celową działalnością człowieka. Wykonana praca doktorska przedstawia twarde argumenty i powinna wymusić zmianę poglądów, co do wagi i nietrwałości tego obiektu samych twórców oraz wskazanie jego znaczenia w całym układzie wydobywczo-przetwórczym miedzi. Osiągnięcie to było możliwe dzięki bardzo skrupulatnej i dociekliwej analizie danych pozyskanych z ogólnodostępnych źródeł internetowych, publikacji książkowych oraz artykułów prasowych (ze szczególnym uwzględnieniem informacji wrażliwych). Przeprowadzona analiza wskazała na bardzo dynamiczną ewaluację poglądów, co do stałości uwarunkowań bezpieczeństwa obiektów wrażliwych oraz stan fałszywego bezpieczeństwa wynikający z niedoszacowania zagrożeń lub ich lekceważenia.
2. Istotnym osiągnięciem Autora jest postulat, aby w ramach przeglądu otwartych źródeł informacji dotyczących obiektów IK KGHM Polska Miedź S.A. oraz selekcji i analizy informacji wrażliwych w nich dostępnych dotyczących OUOW *Żelazny Most* należy stwierdzić, że ilość dostępnych materiałów wrażliwych, dotyczących szeregu obiektów IK w otwartych źródłach internetowych, wskazuje na niski poziom świadomości zagrożenia terrorystycznego w środowisku naukowym nie związanym z dziedziną *nauka o bezpieczeństwie*, a otrzymany wynik przeprowadzonej analizy wskazuje, że badany obiekt IK zawiera się w zbiorze obiektów zagrożonych atakiem terrorystycznym, a tym samym podkreśla pilną potrzebę podniesienia jego bezpieczeństwa poprzez ustalenie minimalnych standardów zabezpieczeń. Na ich podstawie należy opracować projekt zawierający kombinację instalacji technicznego zabezpieczenia obiektu (systemy ostrzegawcze, sygnalizujące, kontroli dostępu i monitoring, CCTV oraz automatyka sterująca) i wzmocnień budowlanych wpisanych w otaczającą architekturę, jednak stanowiących przeszkodę w swobodnym i szybkim dostępie do obiektu, które go *wzmocnią i zabezpieczą* przed skutkami penetracji i ewentualnym atakiem terrorystycznym (zminimalizowania zagrożenia).
3. Kolejnym postulatem Autora zamieszczonym we wnioskach końcowych pracy jest stwierdzenie, aby w *Raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko* (Dz.U.2001.62.627 art. 52, Dz.U.2008.199.1227 art. 63.1) ograniczyć możliwość dostępu do Załącznika *Ocena ryzyka* osobom nieuprawnionym ze względu na zawarte w nim informacje wrażliwe, a także

dodać do oceny kryterium związane z działalnością człowieka, tj. celową próbą zniszczenia bądź uszkodzenia obiektu (jego długotrwałego wyłączenia z eksploatacji, spowolnieniu bądź całkowitym zatrzymaniu pracy pozostałych elementów systemu infrastruktury krytycznej tworzących ciąg technologiczny).

4. Kolejnym istotnym osiągnięciem jest wskazanie na fakt, że przystąpienie Polski do Unii Europejskiej i NATO, aktywny udział polskich sił zbrojnych w operacjach antyterrorystycznych na Świecie, to główne czynniki, które powodują, że zagrożenie terrorystyczne naszego kraju wzrasta. Analizując literaturę oraz normy i wytyczne Autor zauważył, że w przypadku ataku terrorystycznego należy spodziewać się dużej liczby ofiar i spektakularnych zniszczeń, gdyż cechą współczesnego terroryzmu jest maksymalna eskalacja przemocy i dążenie do wywołania medialnego szoku o skali globalnej. Z tego też względu na ten fakt w państwach, w których akty terroru są faktem prowadzi się działania zmierzające do utrudnienia przeprowadzenia zamachów terrorystycznych. W Polsce, niestety w tym obszarze, posiadamy bardzo mało literatury fachowej, norm, ustaw, rozporządzeń czy też wytycznych z poszczególnych resortów. W prawodawstwie polskim znaleźć można jedynie ustawy i literaturę związaną z ochroną budynków, ale już wybudowanych. Jest to sugestia Autora pracy, co do nowelizacji aktów prawnych w tym zakresie oparta na analizie ustawodawstwa pod kątem bezpieczeństwa. Przytoczone w pracy dokumenty normatywne, zalecenia oraz dobre praktyki dotyczą budownictwa cywilnego z naciskiem na budynki administracyjne oraz rządowe (przede wszystkim ambasady oraz siedziby służb specjalnych) i nie odnoszą się do zasad projektowych oraz ochrony obiektów należących do systemu infrastruktury krytycznej.
5. Autor w swojej pracy zwrócił uwagę na fakt, że w przypadku większości projektów infrastruktury krytycznej ryzyko nie zostało określone ilościowo, ani nie zostało przekazane do wiadomości użytkownikom końcowym (zwykle opinii publicznej). Bez tej informacji użytkownicy końcowi nie są przygotowani do podejmowania decyzji dotyczących ryzyka oraz wynikających z tego konsekwencji związanych z awariami IK. Konieczna jest zatem, zmiana myślenia w sektorze infrastruktury krytycznej, analizie ryzyka, zarządzaniu i komunikacji jako standardowych podstaw, według których projekty będą opracowywane i wdrażane.
6. Najbardziej spektakularnym osiągnięciem jest Opracowanie modelu wielokryterialnej analizy zagrożenia atakiem terrorystycznym obiektu infrastruktury krytycznej LGOM na przykładzie OUOW Żelazny Most. Powstał on na bazie wielu czynników obejmujących kryteria techniczne, społeczne, ekonomiczne, psychologiczne, środowiskowe oraz katastroficzne. Wybrane czynniki pozwalają na zobrazowanie sposobu postępowania terrorysty w trakcie oceny potencjalnego obiektu infrastruktury krytycznej, jako celu przeprowadzenia zamachu terrorystycznego. Przeprowadzona selekcja kryteriów w każdej z branż do jego opracowania grup, została tak dobrana, aby był on jak najbardziej uniwersalny i *ponadczasowy*, tzn. by wraz z postępem naukowym i rozwojem technologii, której kierunki są niczym nieograniczone, model wciąż dawał możliwość zastosowania go do oceny bezpieczeństwa większości obiektów infrastruktury krytycznej.

4. Uwagi dyskusyjne, krytyczne i redakcyjne

1. W rozdziale pierwszym pracy trudno jest rozdzielić informacje zawarte w tekście na str. 9. czy w całości jest to odniesienie do pracy T. R. Aleksandrowicza (przypis 18, wiersze 4 ÷ 12 od góry) czy jest to tekst Autora. Drugą tego samego typu wątpliwość budzi również tekst następujący po zdaniu kończącym się przypisem 19 (wiersze 15 ÷ 21 od góry).
2. Niewłaściwe określenie prezentowanego obiektu w pracy - chodzi tu o nazewnictwo. Tabele według Autora; 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 i 14 są rysunkami.
3. W całej pracy podpisy powinny być pod rysunkami, a nie nad. Taka forma podpisów dotyczy tylko tabel.

4. Opisy rysunków powinny zawierać teksty po polsku, ponieważ praca jest napisana w języku polskim. Rys. 2 strona 27, rys 3 strona 30, rys. 36 (26).
5. Grafiki znajdujące się na stronie 155 winny być podpisane łącznie. Do opisu rysunku mógłby posłużyć tekst zawarty w wiersza od 7÷9.
6. Autor przy bardzo szczegółowym opisie rodzajów powodzi bardzo skromnie opisuje tylko dwa stadia suszy. Pierwszym stadium, jakim jest susza atmosferyczna i końcowe stadium, jakim jest susza hydrologiczna. Ze względu na fakt, że zjawisko to rozwija się powoli najczęściej wyróżnia się cztery stadia; Faza I – susza atmosferyczna, Faza II – wysychanie gleby, Faza III – obniżenie się poziomów wody gruntowej i Faza IV – wysychanie źródeł i małych cieków wodnych oraz głębokie niżówki w rzekach.
7. W pracy występują zbyt długie, wielowątkowe zdania złożone, które w znacznym stopniu utrudniają zrozumienie całej treści w nich zawartych. Przykładem jest tekst zaczynający się na stronie 129 (wiersz 1÷4 czy do 15?). Drugie zdanie tego samego typu na tej samej stronie to zaczynające się (od wiersza 20÷28).
8. W tekście na stronie 130 (wiersz 9 od góry) na początku zdania brakuje słów „Wymagane jest”. Uzupełnienie to powoduje, że treść dalsza jest bardziej zrozumiała.
9. Na stronie 132 (wiersz 6 i 7 od dołu) jest; zasoby..., zawierające około 19,4 tys. mg metalu²¹¹, winno być; zasoby..., zawierające około 19,4 tys. Mg metalu²¹¹.
10. Niespójność informacji zawartych na stronach 32 (wiersze 1÷4 od dołu) i 33 (wiersze 1÷3 od dołu) jest; pierwszy tekst - W 1957 r. geologowie pod kierunkiem Wyżykowskiego odkryli złożę Lubin-Sieroszowice. W 1960 r. rozpoczęto zagospodarowanie złóż i wzniesiono pierwszy szyb (L-3) kopalni *Lubin*. W dniu 1.05.1961 r. powstał tzw. Kombinat Górniczo-Hutniczy Miedzi w budowie (z siedzibą w Lubinie), drugi tekst - Na niezwykle cenne złoża rudy miedzi natrafił 23.03.1957 r. zespół pod kierunkiem Jana Wyżykowskiego. W oparciu o to odkrycie z dniem 01.01.1960 r. powołano do życia *Zakłady Górnicze Lubin w budowie*. Moim zdaniem ze względu na fakt, że informacja dotyczy tych samych zdarzeń winna albo być powtórzona, jeśli to jest konieczne lub zamieszczona tylko jeden raz.
11. Zasadne jest również dla przejrzystości tekstu ujednoczenie podawanych jednostek (strona 134, wiersze 1÷4 od dołu). Albo w całej pracy powinny być wartości podawane w kilogramach, tonach, albo w Mg. Przykładowy tekst z pracy jest; Wydobyta ruda poddawana jest wstępnej przeróbce w miejscowym Zakładzie Wzbogacania Rudy, którego trzy ciągi produkcji koncentratu posiadają zdolność przerabiania około 23,5 ton rudy/dobę. Obecny poziom wydobywania w ZG Lubin (2018 r.) to 8 ml Mg urobku, w tym 70 096 Mg miedzi i 352 Mg srebra²¹⁴. Strona 135 (wiersze 12÷14 od dołu). Przykładowy tekst w pracy jest; Aktualna zdolność produkcyjna ZG *Polkowice-Sieroszowice* wynosi ok. 12 mln ton rudy rocznie. W 2018 r. kopalnia wydobyła ponad 196 tys. ton miedzi, ponad 300 tys. ton soli kamiennej i ponad 428 tys. kg srebra²¹⁵.

Przedstawione powyżej uwagi nie zmniejszają wartości merytorycznej pracy, a jedynie mogą pomóc w moim przekonaniu podczas przygotowania redakcji pracy do jej opublikowania.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy


Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pan ppłk. mgra inż. Piotra Kowalczyka stanowi oryginalne i twórcze opracowanie naukowe. Stanowi propozycję możliwości zastosowania uzyskanych wyników po adaptacjach, do oceny zagrożenia terrorystycznego innych obiektów infrastruktury krytycznej na terenie Polski. Pozwala również na możliwość krytycznego ustosunkowywania się do upowszechnianej w kraju wiedzy i jej zakresu do wiadomości publicznej oraz publikowanych ocen i wątpliwości, co do możliwych uwarunkowań wystąpienia ataków terrorystycznych na obiekty infrastruktury krytycznej w Polsce.

Zaprezentowane w pracy obszerne i udokumentowane analizy opisowe oraz dokumentacja graficzna pozwalają na poznanie uwarunkowań i mechanizmów oraz potencjalnych sprawców możliwych aktów terroru. Najważniejszym elementem i bardzo cennym jest zaprezentowany w rozdziale 6 model wspomagający ocenę zagrożenia atakiem terrorystycznym. Jego istotną zaletą jest fakt, że Autor pracy zbudował go w oparciu o ogólnodostępne dane. Oparty został on o 43 czynniki zagregowane w trzy grupy. Analizy te zostały oparte na ankietach eksperckich. Analizy te dają wyraźny obraz możliwości i ograniczeń, jakie mogą wystąpić przy ocenie zagrożeń terrorystycznych infrastruktury krytycznej. Rozprawa mimo jej interdyscyplinarności dotyczy ściśle zagadnień mieszczących się w dyscyplinie inżynieria Środowiska, górnictwo i energetyka. Jej forma oraz treść świadczą o dostatecznej wiedzy teoretycznej i umiejętnościach samodzielnego prowadzenia pracy naukowej w tej dyscyplinie. Praca doktorska zawiera treści pozwalające ubiegać się przez Doktoranta o stopień doktora nauk inżynierijno technicznych w dyscyplinie naukowej „inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka”.

Podsumowując niniejszą recenzję stwierdzam, że rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w art. 13 „ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 ze zm. Dz. U. z 2005 r. nr 164, poz. 1365)” Zmiany wymienionej ustawy zostały ogłoszone w Dz. U. z 2006 r. Nr 46, poz. 328, Nr 104, poz. 708 i 711, Nr 144, poz. 1043 i Nr 227, poz. 1658, z 2007 r. Nr 80, poz. 542, Nr 120, poz. 818, Nr 176, poz. 1238 i 1240 i Nr 180, poz. 1280, z 2008 r. Nr 70, poz. 416, z 2009 r. Nr 68, poz. 584, Nr 157, poz. 1241, Nr 161, poz. 1278 i Nr 202, poz. 1553, z 2010 r. Nr 57, poz. 359, Nr 75, poz. 471, Nr 96, poz. 620 i Nr 127, poz. 857, z 2011 r. Nr 45, poz. 235, Nr 84, poz. 455, z 2014 r. poz. 1852, z 2015 r. poz. 249 i z 2015 r. poz. 1842 oraz zapisy zawarte w **Art. 13** załączniku do Obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 września 2017 (Dz. U. z dnia 27 września 2017 r. poz. 1789) zawierającym znowelizowany jednolity tekst ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki.

W związku z powyższym stawiam wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Praca jest oryginalna i ma wyjątkowe znaczenie wynikające z jej interdyscyplinarności. Zaprezentowano w niej szerokie spektrum zagrożenia terrorystycznego na Świecie i przedstawiono opracowany innowacyjny model zabezpieczenia przed terroryzmem w Polsce na przykładzie Obiektu Unieszkodliwiania Odpadów Wydobywczych Żelazny Most. Ze względu na wartości poznawcze oraz jej możliwości aplikacyjne dla innych obiektów infrastruktury krytycznej wnioskuje o jej wyróżnienie.


Prof. dr hab. inż. Andrzej Żyromski