

dr hab. inż. Marian Żuber, prof. uczelni
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wrocław, 17.12.2024 r.

RECENZJA

ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr. inż. Bartosza BIDERMANA

wykonanej pod kierunkiem

Promotora: *prof. dr. hab. inż. Tadeusza SZCZURKA*

Promotor pomocniczy: *dr Jakub ADAMKIEWICZ*

na temat:

ZAGROŻENIE DEZINFORMACJĄ MULTIMEDIALNĄ Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII DEEPPAKE Z PERSPEKTYWY BEZPIECZEŃSTWA NARODOWEGO

1. Wstęp

Świat, w którym współcześnie żyjemy, to rzeczywistość, w której informacja stała się cennym zasobem, a za pośrednictwem urządzeń oferujących łączność na odległość może ona dotrzeć w relatywnie krótkim czasie do populacji nawet w najdalszych zakątkach globu. Rozwój Internetu, a za jego pośrednictwem mediów społecznościowych i portali umożliwiających łączenie się w czasie rzeczywistym doprowadziły do sytuacji, w których prowadzona jest nieustanna rozgrywka za pomocą słowa i informacji. Szczególnie dało się to zauważyć w okresie pandemii Covid-19, kiedy to właśnie kontakt w cyberprzestrzeni zyskał szczególne znaczenie, a kolejne wydarzenia w polityce krajowej i międzynarodowej rozszerzyły zakres jej wykorzystywania.

Niestety obok zastosowań, które oceniane są jako niezbędne do funkcjonowania współczesnych społeczeństw, cyberprzestrzeń jest także wykorzystywana do celów

ocenianych jako nieczne, a wręcz przestępcze. To ona stała się platformą do wymiany informacji, nie zawsze rzetelnych, a nawet celowo zakłamywanych.

W warunkach społeczeństwa informacyjnego infosferę należy traktować w kategoriach środowiska bezpieczeństwa, w którym występują szanse, wyzwania, zagrożenia i ryzyko. Z punktu widzenia bezpieczeństwa narodowego uwagę zwraca nie tylko powszechna dostępność informacji, ale także niemal nieograniczona swoboda ich publikowania. Wiąże się to ze wzrostem dostępnych kanałów informacyjnych, których wykorzystanie, zarówno przez odbiorcę, jak i nadawcę, jest nieskomplikowane, stosunkowo tanie, co sprawia, że staje się powszechne. W obliczu takiej sytuacji rodzą się nowego typu zagrożenia, w których manipulacja i dezinformacja stają się elementem wykorzystywanym także przez niektóre rządy jako element wojny hybrydowej. Dezinformacja, znana niemal od początku istnienia zorganizowanych społeczeństw odnosi się do celowego rozpowszechniania nieprawdziwych lub wprowadzających w błąd informacji z zamiarem oszukania odbiorców. W obecnie stosowanych formach może mieć poważne konsekwencje dla bezpieczeństwa państwa, w tym np. podważać zaufanie społeczne do instytucji, wpływać na wybory i sprzyjać niepokojom społecznym. Prowadzi to także do zakłamywania istniejącej rzeczywistości poprzez rozpowszechnianie oszustw, a jedną z form takiego działania jest zjawisko deepfake.

W tym kontekście tematyka pracy doktorskiej podjętej przez Pana mgr inż. Bartosza Bidermana jest bardzo aktualna, interesująca i istotna z punktu widzenia nauk o bezpieczeństwie. Doktorant przeprowadził wnikliwą analizę literatury oraz stron internetowych opisujących badane zjawisko.

2. Podstawa formalna sporządzenia recenzji

Formalną podstawę opracowania recenzji stanowią zapisy *Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z późn. zm.*

Zgodnie z art. 187 Ustawy rozprawa doktorska „*prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej (...), a może ją stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa, zbiór opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, praca projektowa, konstrukcyjna, technologiczna, wdrożeniowa lub artystyczna, a także samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej*”.

Analiza rozprawy doktorskiej przedstawionej do recenzji pozwala na sformułowanie następujących stwierdzeń:

- rozprawę doktorską przygotowano w postaci pracy pisemnej (monografii naukowej);
- praca zawiera oryginalne rozwiązanie problemu naukowego,
- rozprawa prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie nauki o bezpieczeństwie oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

3. Ocena układu rozprawy doktorskiej

Recenzowana rozprawa doktorska obejmuje wprowadzenie, rozdział metodologiczny oraz pięć rozdziałów merytorycznych, których rozważania zostały podsumowane w zakończeniu pracy. W części końcowej umieszczono bibliografię, która stanowi główne źródło wiedzy teoretycznej i jednocześnie podstawę, w oparciu o którą Doktorant oparł proces badawczy. Załączony został również spis ilustracji, tabel, wykresów oraz cztery załączniki zawierające metryczkę z badania, dodatkowe analizy statystyczne, kwestionariusz badawczy oraz skróty opisujące analizy statystyczne wykorzystane w pracy. Powyższe treści zostały zawarte na 396 stronach.

Wprowadzenie obejmuje 10 stron, część metodologiczna – 35 stron, część zasadnicza (merytoryczna) - 280 stron, zakończenie - 7 stron, bibliografia – 14 stron, wykazy: ilustracji (28), tabel (67) i wykresów (63) – 12 stron. Załączniki (4) zostały zawarte na 28 stronach.

Na pozytywne pokreślenie zasługuje zarówno formalny, jak i merytoryczny układ rozprawy oraz jej wzbogacenie w liczne rysunki, tabele, wykresy i załączniki, dzięki którym możliwe było zobrazowanie prowadzonych rozważań. Bardzo cenną właściwością pracy jest jej empiryczny charakter, który został oparty na badaniach przeprowadzonych przez Doktoranta, który zajmuje się powyższą tematyką praktycznie od momentu pojawienia się tego zjawiska w otaczającej nas rzeczywistości. Uzyskane wyniki pozwoliły Doktorantowi na sformułowanie wniosków uzasadniających postawione tezy.

Układ pracy jest logiczny, a treści kolejnych rozdziałów zostały zaprezentowane zgodnie z zasadą „od ogółu, do szczegółu”. Każdy rozdział posiada podsumowanie w postaci wniosków, w których podkreślono najważniejsze tezy omówione w rozdziale stanowiące odpowiedź na pytania badawcze przyjęte dla poszczególnych rozdziałów.

Pierwszy rozdział dotyczy zagadnień metodologicznych obejmujących uzasadnienie podjęcia niniejszego tematu, przedmiot i cel badań oraz problemy badawcze i hipotezy korespondujące z nimi. Następnie Doktorant zaprezentował zastosowane metody badawcze, dzieląc je na teoretyczne i empiryczne oraz przebieg procesu badawczego. W części tej zaprezentował narzędzia wykorzystywane w procesie badawczym, a następnie wskazał elementy statystyki wykorzystane do opisu wyników badań oraz weryfikacji postawionych hipotez.

W rozdziale drugim, stanowiącym jednocześnie pierwszy rozdział merytoryczny, Autor zastanawia się nad wpływem technologii deepfake na bezpieczeństwo narodowe. Wskazuje na rolę dezinformacji i zmanipulowanych nagrań audiowizualnych w kształtowaniu przekonań, jednostek, grup i całych społeczności, a przez to określenie stopnia zagrożenia dla bezpieczeństwa narodowego. W rozdziale zdefiniowano najważniejsze pojęcia wykorzystywane w trakcie prowadzenia rozważań dotyczących procesu dezinformowania społeczeństw z wykorzystaniem wspomnianych metod.

Rozdział trzeci został poświęcony charakterystyce technicznych aspektów tworzenia nagrań w technologii deepfake oraz jakie wymogi stawiane są narzędziom oraz aplikacjom stosowanym do ich produkcji. Jednocześnie zaprezentowano szczegółowe informacje, które miały pozwolić na zrozumienie, jak działa wykorzystane narzędzie. Następnie krok po kroku zaprezentowano sposób tworzenia określonego obrazu, z wyjaśnieniem metodyki jego powstawania i scalania. Następnie opisano, jak technologia ta może zmieniać się w przyszłości. Autor szczegółowo określił charakterystykę komputera jaki wykorzystał podczas eksperymentu oraz opisał aplikacje możliwe do wykorzystania w trakcie przygotowywania nagrań.

Przestrzeń informacyjna stanowiąca element istotny dla bezpieczeństwa narodowego państwa oraz wpływ technologii deepfake na jej postrzeganie przez społeczeństwo zostały omówione w rozdziale czwartym. Doktorant stawia hipotezę, że przeciętny obywatel nie jest w stanie odróżnić prawdziwego nagrania od nagrania zmanipulowanego, przez co może to decydować o jego zachowaniach. W ten sposób społeczeństwo może być manipulowane w kierunku, jaki sobie życzy osoba przeprowadzająca oszustwo. Dla weryfikacji założonej tezy przeprowadził eksperyment badawczy polegający na ocenie przez badanych zaprezentowanych nagrań przygotowanych z wykorzystaniem technologii deepfake i przeanalizował uzyskane wyniki.

Rozdział piąty Doktorant poświęcił ocenie wpływu nagrań przygotowanych z wykorzystaniem technologii deepfake na bezpieczeństwo personalne, w odniesieniu do wpływu fałszywych nagrań na dokonywane wyborów i kreowania opinii przez internautów. Swoją ocenę oparł na zamieszczanych w sieci fałszywych nagraniach zachęcających do inwestowania oszczędności obywateli. Na pytania zawarte na początku rozdziału w postaci szczegółowych problemów badawczych odpowiada w oparciu o przeprowadzone badania z wykorzystaniem metody sondażu z wykorzystaniem techniki ankietowania.

W związku z gwałtownym rozpowszechnianiem dezinformacji w sieci oraz coraz szerszym wykorzystywaniem do tego celu technologii deepfake wzrasta także potrzeba poszukiwania sposobów na ich ograniczenie i zabezpieczenie obywateli przed ich szkodliwym oddziaływaniem. Na wstępie rozdziału Doktorant postawił hipotezę szczegółową stanowiącą przypuszczenie, iż aby ochronić się przed dezinformacją realizowaną z wykorzystaniem technologii deepfake, należy podjąć działania zapobiegające rozprzestrzenianiu się takich materiałów, edukować społeczeństwo w zakresie rozpoznawania dezinformacji audiowizualnej oraz zapewnić odpowiednie narzędzia do weryfikacji prawdziwości takich materiałów. Następnie podjął działania mające na celu jej weryfikację i temu poświęcony został rozdział szósty. Jego podsumowanie stanowią rozważania na temat modeli działań dezinformacyjnych i próbom przeciwdziałania im w kontekście bezpieczeństwa informacyjnego. Wskazuje na bardzo ważny element strategii przeciwdziałania dezinformacji jakim jest edukacja społeczeństwa .

Pracę kończy podsumowanie prowadzonych rozważań popartych bogatym materiałem badawczym, w którym zwrócono uwagę na dynamiczny rozwój technologii deepfake i jej stosowanie do fałszowania rzeczywistości, a także na konieczność podejmowania działań związanych z przeciwdziałaniem temu zjawisku.

3. Ocena piśmiennictwa wykorzystanego w trakcie przygotowywania rozprawy doktorskiej

Doktorant powołuje się na 181 źródeł bibliograficznych, jakie wykorzystał w trakcie opracowywania pracy doktorskiej. Wykaz tych źródeł ujął w dwu kategoriach:

- monografie, wydawnictwa zwarte oraz artykuły – 156 pozycji;
- źródła internetowe – 25 pozycji.

Monografie oraz inne wydawnictwa zwarte w zdecydowanej większości zostały opublikowane po 2000 roku, z czego wiele pochodzi z ostatnich 10 lat, a zdecydowana większość wykorzystanych źródeł to wydawnictwa anglojęzyczne. Wysoka aktualność źródeł stanowi duży atut pracy, co z pewnością wynika z faktu, iż omawiana tematyka jest nowa i ulega dynamicznemu rozwojowi.

Artykuły wykorzystane w trakcie opracowywania pracy doktorskiej, podobnie jak w przypadku wydawnictw zwartych pochodzą w większości z ostatnich 10 lat, a większość z nich to artykuły anglojęzyczne, ale także niemieckojęzyczne opublikowane w periodykach zagranicznych. Tematyka tych artykułów obejmuje głównie zagadnienie dotyczące dezinformacji, a w tym w szczególności technologii deepfake i jej wykorzystania przez oszustów.

Poważne źródło bibliograficzne stanowią portale internetowe, które są uzupełnieniem informacji pochodzących ze źródeł o charakterze naukowym. Większość z tych pozycji to artykuły o charakterze specjalistycznym i popularnym opisujące wykorzystanie technologii deepfake jako narzędzia oszustwa. Pomimo, że nie są to źródła naukowe, to w dużej mierze pozwalają na uzupełnienie wiedzy dotyczącej rozwoju i rozpowszechniania dezinformacji w sieci.

Dobór literatury i innych źródeł bibliograficznych nie budzi zastrzeżeń, a zasada doboru jak najbardziej aktualnych pozycji bibliograficznych została zachowana. Wynika to przede wszystkim z faktu, iż temat jest całkowicie nowy i źródła charakteryzujące opisywane zagadnienie pochodzą głównie z ostatnich lat.

Uwagi krytyczne dotyczą sposobu prezentacji źródeł, a przede wszystkim braku jednolitości w wykazie bibliografii np.: inaczej ujęto zapis monografii i innych źródeł zwartych (poz. 3 i 4, 7, 8, 50 oraz poz. 15 i 61), a także w grupie artykułów (poz. 24, 35, 81, 113). Ponadto w niektórych przypadkach nie podano miejsca lub/oraz roku wydania np.: poz. 133, 137, 147, 154 itp.

4. Wskazanie oraz ocena celu pracy

Zagadnienie dotyczące dezinformacji multimedialnej opartej na deepfake jest niezwykle ważne z punktu widzenia bezpieczeństwa państwa. Dlatego bardzo ważne jest rozpoznanie tego typu zagrożeń i znalezienie sposobów na ich zwalczanie. Dotyczy to zarówno rozwoju technologii i metod detekcji deepfake, jak i prowadzenia działań edukacyjnych

i komunikacyjnych, aby uświadomić społeczeństwu, jak istotne są tego typu zagrożenia oraz jakie kroki należy podjąć w celu ochrony przed nimi.

Dla realizacji tego zadania Doktorant sformułował w pracy dwa cele badawcze – cel główny oraz cel praktyczny (użyteczny). Jako główny cel badawczy Autor postawił sobie zadanie związane z identyfikacją i analizą zagrożeń dla bezpieczeństwa narodowego, wynikających z rozwoju technologii deepfake oraz jej wykorzystania przeciwko państwu i jego obywateli, które mogą mieć swoje źródło w nadużyciach lub złych intencjach z nią związanych.

Praca oprócz charakteru badawczego posiada również wymiar praktyczny, co wynika z realizacji drugiego celu o charakterze użytecznym, który polega na wskazaniu kierunków działania państwa w celu ochrony przed dezinformacją. Jego wynikiem mają być propozycje konkretnych kroków i rozwiązań, które mogą być podejmowane w celu zniwelowania ryzyka powstałego zagrożenia, a dzięki temu skuteczniejszej ochrony przed dezinformacją deepfake oraz zwiększenia odporności społeczeństwa na tego rodzaju działania.

Cel ten został powiązany z przedmiotem badań, którym jest wpływ technologii deepfake na bezpieczeństwo narodowe, poprzez manipulowanie opinią publiczną, osłabianie zaufania do rządów czy instytucji państwowych, a nawet sianie chaosu i zamętu w kluczowych dziedzinach, takich jak polityka czy bezpieczeństwo wewnętrzne, poprzez wykorzystanie fałszywych nagrań, jako źródeł dezinformacji.

Dla realizacji głównego celu badawczego Doktorant sformułował problem badawczy w postaci pytania rozstrzygnięcia: Czy technologia deepfake pozwala na generowanie rzeczywistych nagrań, mogących wpływać na decyzje osób je oglądających, a przez to zagrażać bezpieczeństwu narodowemu?

Odpowiedź na postawione pytanie miała wskazać główne elementy, które pozwoliłyby wprowadzić zmiany w istniejącym systemie przeciwdziałania zagrożeniom, a tym samym udoskonalić jego funkcjonowanie. Rozwiązanie problemu poprzez poszukiwanie i odkrywanie nowych zjawisk oraz związków między nimi powinno doprowadzić do rekonstrukcji przebiegu manipulacji nagraniami deepfake oraz wskazać sposoby jego oddziaływania na jednostkę.

Dla bardziej szczegółowego opisu zagadnień poruszanych w poszczególnych rozdziałach zaprezentował sześć problemów szczegółowych, które mogą pomóc udzielić odpowiedzi na główne pytanie badawcze oraz zweryfikować stawiane hipotezy.

Stwierdzeniem, które Doktorant zaprezentował, jako odpowiedź na główny problem badawczy jest przypuszczenie, że technologia deepfake pozwala na generowanie nagrań,

mogących wpływać na decyzje osób je oglądających, a przez to zagrażać bezpieczeństwu narodowemu. Uzupełnienie hipotezy głównej, stanowią hipotezy szczegółowe, które mają odpowiedzieć na pytania szczegółowe, a ich treści zawarto w poszczególnych rozdziałach opisujących problematykę zawartą w problemach szczegółowych.

5. Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych

Doktorant charakteryzując metodologię prowadzonych badań odniósł się do zastosowanych metod badawczych. Tradycyjnie podzielił je na metody teoretyczne i praktyczne. Wśród metod teoretycznych wymienił siedem metod: analizę, abstrahowanie, porównanie, uogólnienie, klasyfikowanie, wnioskowanie oraz syntezę. Niestety Doktorant tylko je wymienił i dokonał charakterystyki zgodnie z opisem zaprezentowanym przez Zenona Chojnackiego i Mariana Cieślarczyka. Uważam, że gdyby w tym miejscu wskazał, które z nich wykorzystał i w jaki sposób byłoby to bardzo cenne i dałoby obraz ich użycia w dysertacji.

Wśród metod empirycznych wskazał: analizę dokumentów oraz eksperyment badawczy. O ile w przypadku analizy dokumentów Doktorant bardzo skromnie wskazał sposób użycia tej metody, o tyle w drugim przypadku dokonał szczegółowej charakterystyki jej wykorzystania. W pierwszej kolejności omówił ograniczenia jakie przyjął w procesie badawczym, czyli ograniczenia czasowe, przedmiotowe, warsztatowe, źródłowe oraz technologiczne. Następnie scharakteryzował przebieg eksperymentu, w którym uczestniczyło ponad 100 osób wypełniających ankiety po obejrzeniu sześciu nagrań przygotowanych przez Autora z zastosowaniem technologii deepfake, jednak ostatecznie liczba miarodajnych wyników wyniosła 82. Ze względu na istniejący w czasie badań stan zagrożenia wynikający z panującej na świecie pandemii Covid -19 eksperyment prowadzono zdalnie. Procedurę doboru uczestników Doktorant scharakteryzował w dalszych częściach rozdziału metodologicznego wskazując ich charakterystykę oraz sposób wyznaczenia próby minimalnej. Ważnym elementem procesu badawczego były narzędzia pomiarowe w postaci formularzy psychologicznych pozwalających na ocenę zachowań badanych. W końcowej części rozdziału omówił wykorzystane narzędzia statystyczne, wśród których wymienił statystyki opisowe oraz testy nieparametryczne mające na celu weryfikację podobieństwa grup i istotności statystycznej, a następnie przetestowanie hipotezy zerowej.

Podsumowując należy stwierdzić, że o ile z metodologicznego punktu widzenia zastosowane metody badań są właściwe, to brak jest bardziej szczegółowej charakterystyki metod stosowanych do prowadzenia badań, zwłaszcza w przypadku metod teoretycznych.

Natomiast na bardzo pozytywne podkreślenie zasługuje sposób opisanie i przeprowadzenia eksperymentu, z wykorzystaniem metod statystyki opisowej do weryfikacji wyników badań.

6. Ocena części rozprawy doktorskiej dotyczącej omówienia wyników badań

W trakcie prowadzonych badań Doktorant zgromadził obszerny materiał badawczy, który objął następujące zagadnienia:

- techniczne aspekty tworzenia nagrań przy zastosowaniu technologii deepfake;
- stan odporności obywateli na zmanipulowane nagrania oraz poziom zdolności ich rozpoznawania, jako materiałów zmanipulowanych;
- znaczenie nagrań typu deepfake dla bezpieczeństwa personalnego obywateli;
- wpływ określonych cech społecznych człowieka na podatność ulegania manipulacji przy stosowaniu dezinformacji deepfake.

Pierwszy obszar dotyczy technicznych aspektów przygotowywania materiałów przy użyciu technologii deepfake oraz warunków, jakie powinny spełnić urządzenia techniczne do tego wykorzystywane, ale także aplikacje możliwe do wykorzystania w procesie przygotowywania fałszywych nagrań stanowiących materiały przeznaczone do umieszczenia w sieci, jako materiały oryginalne. Dla ułatwienia realizacji tego procesu możliwe jest wykorzystanie sztucznej inteligencji. W efekcie może to być wykorzystane do wpływania na otaczającą nas rzeczywistość w różnych obszarach, w tym także w sferze bezpieczeństwa narodowego. W celu potwierdzenia zaprezentowanych wniosków przygotował eksperyment, którego celem było określenie parametrów technicznych urządzeń i aplikacji wykorzystanych do przygotowania badanych nagrań.

Kolejny obszar badawczy dotyczył percepcji zmanipulowanych nagrań otrzymanych przy wykorzystaniu technologii deepfake, przez osoby poddane badaniu. Weryfikacja postawionej hipotezy szczegółowej pokazała, że zidentyfikowanie fałszywych materiałów, zwłaszcza, gdy są one bardzo dobrej jakości jest trudna, zwłaszcza dla przeciętnego obywatela, któremu brak jest wiedzy i doświadczenia w tym zakresie. Doktorant w trakcie prowadzonych badań, zadbał o stworzenie warunków eksperymentu, który zapobiegałby wcześniejszemu ujawnieniu informacji na jego temat, aby uniknąć ich wpływu na osądy badanych osób.

Zmanipulowane nagrania wykorzystujące technologię deepfake są często stosowane przez ich twórców do wpływania na decyzje osób do których są kierowane. Sprawia to, że ich decyzje nie są podejmowane w zgodzie z rzeczywistością, a w ten sposób może być źródłem zagrożenia dla jednostki, grup społecznych, a także dużej części społeczeństwa i wpływać np. na rynki

finansowe. W efekcie może prowadzić do powstania zagrożenia dla państwa. Uzyskany materiał badawczy zawiera odpowiedzi na pytania ankietowe dotyczące odczuć i wrażeń, jakie ankietowani odnieśli podczas oglądania zmanipulowanych nagrań przygotowanych z wykorzystaniem technologii deepfake, które miały wpływać na ich decyzje. Do oceny postaw prezentowanych przez respondentów i weryfikacji hipotez Doktorant zastosował elementy statystyki opisowej. Hipoteza zakładająca istotny wpływ zmanipulowanych nagrań wideo na wybory i opinie osób będących pod ich wpływem potwierdziła się, co zostało potwierdzone danymi statystycznymi.

W ostatnim rozdziale badawczym Autor wykorzystał tzw. moderatory psychologiczne opisujące pewne cechy osób badanych, jak impulsywność, tzw. kody moralne, Potrzeby Poznawczego Domknięcia, moderatory samooceny, depresji i lęku, które miały dać odpowiedź na pytania o sposób zachowań osób poddanych dezinformacji.

W zakończeniu pracy Doktorant dokonał podsumowania swoich rozważań oraz konkluzji zaprezentowanych w poszczególnych rozdziałach. Stwierdził, że prowadzone badania pozwoliły na osiągnięcie stawianych celów, a hipotezy postawione w trakcie badań zostały zweryfikowane pozytywnie. Podsumowując należy stwierdzić, że Doktorant dokonał wnikliwego omówienia wyników przeprowadzonych badań, a zaprezentowane wnioski mogą w przyszłości pozwolić na usprawnienie systemu przeciwdziałania zagrożeniom będącym skutkiem wykorzystywania technologii deepfake do dezinformowania społeczeństwa, co może tworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa państwa.

7. Informacje dotyczące praktycznego zastosowania uzyskanych wyników badań

W trakcie podsumowywania rozważań obejmujących uzyskane wyniki badań Doktorant odniósł się do możliwości ich praktycznego wykorzystania oraz wdrożenia wniosków wynikających z prowadzonego eksperymentu. Są to pewne przemyślenia dotyczące propozycji mających na celu zwiększenie ochrony przed dezinformacją. Propozycje te uwzględniają obszary, które mogą zapewnić narzędzia do zwalczania szkodliwych działań, przez to wpływać na bezpieczeństwo obywateli, a co za tym idzie bezpieczeństwo państwa,

Autor zwrócił uwagę na dynamiczny rozwój technologii, a co za tym idzie zwiększenie możliwości poszukiwania narzędzi i technologii służących do wykrywania technologii deepfake z wykorzystaniem portali społecznościowych. Dużo wyższe efekty mogą zostać osiągnięte dzięki wykorzystaniu zaawansowanych algorytmów i sztucznej inteligencji.

Kolejnym obszarem, który wskazał Doktorant jest ścisła współpraca administracji publicznej oraz organów ścigania z podmiotami odpowiedzialnymi za udostępnianie treści na portalach informacyjnych i platformach społecznościowych, poprzez wypracowanie wspólnych mechanizmów poprawy wykrywania i blokowania odpowiedzialnych za rozpowszechnianie fałszywych treści. Doktorant podkreśla, że skuteczność przeciwdziałania rozpowszechnianiu materiałów opartych na technologii deepfake wymaga przyjęcia i aktualizowania odpowiednich regulacji prawnych, a także opracowanie strategii działania na wypadek zagrożenia atakiem dezinformacyjnym.

Jako szczególnie istotny element przeciwdziałania nowym metodom oszustw i dezinformacji Doktorant wskazał powszechną edukację społeczeństwa, która może się szczególnie przyczynić do wzrostu odporności na tego typu ataki. Wskazuje na powszechne kampanie informacyjne, seminaria i programy edukacyjne, jako te elementy, które mogą być skutecznie stosowane w przygotowaniu obywateli do umiejętnej weryfikacji źródeł informacji. Istotnym obszarem działania w tym zakresie jest także prowadzenie badań nad wpływem dezinformacji i oszustw w sieci zwłaszcza w ramach współpracy międzynarodowej.

Dalsze badania powinny dotyczyć szczególnie wpływu manipulowania informacjami przy użyciu technologii deepfake i jego wpływu na zaufanie społeczne, podejmowanie decyzji oraz stabilność polityczną i ekonomiczną.

8. Informacje o nieprawidłowościach, które pojawiły się w rozprawie doktorskiej

Rozprawa doktorska została przygotowana bardzo starannie, z wykorzystaniem najnowszych źródeł bibliograficznych, z drobnymi uwagami krytycznymi co do poprawności tekstu. Autor nie ustrzegł się drobnych błędów literowych, jednak są one nieliczne, co świadczy o dobrym dopracowaniu edytorskiej strony pracy (np. s. 100 w. 15 od dołu [jest dwoje zamiast dwojga]; s. 101 w. 2 od góry [jest powstał zamiast powstałe]; s. 101 w. 4 od góry [jest komputer zamiast komputerowych]; s. 119 w. 8 od góry [jest sowich zamiast swoich]; s. 247 w. 10 od góry [jest jego zamiast ich]; s. 333 w. 9 od dołu [jest na którego zamiast na które]). Proszę także o wyjaśnienie początku zdania ze s. 119 w. 10 od góry „Najczęściej dostępne modele implikuje się od razu z zestawem danych ...”, czy to na pewno o to chodziło. Przedstawione błędy są nieliczne i nie mają istotnie negatywnego wpływu na stronę merytoryczną pracy. W wykazie ilustracji, w niektórych przypadkach niepotrzebnie został umieszczony dopisek „Opracowanie własne”. Daje się zauważyć także brak jednolitości w wykazie tabel i wykresów (czcionka Normal i *Italic*)

Najpoważniejszą uwagą dotyczącą części metodologicznej to wspomniany wcześniej brak odniesienia się Doktoranta do metod teoretycznych wykorzystanych w czasie jej realizacji. I właśnie ta część wymagałaby wyjaśnienia, które z metod teoretycznych Doktorant wykorzystał i w odniesieniu do których części pracy.

Kolejna uwaga dotyczy błędów, jakie pojawiły się w trakcie zestawiania bibliografii do pracy (wymieniony wcześniej brak jednolitości w zestawieniu bibliograficznym oraz przypisach odnoszących się do informacji zawartych w tekście).

9. Pozostałe uwagi dotyczące rozprawy doktorskiej

Praca stanowi **oryginalne rozwiązanie** rozpatrywanego problemu naukowego. Zagadnienia, które stanowią obszar badań są stosunkowo nowe i jak dotąd nie zostały opisane w jednolitym opracowaniu.

Doktorant **wykazał się ugruntowaną wiedzą** na temat poruszony w rozprawie doktorskiej zarówno w teorii, jak i praktyce, co zostało potwierdzone w części teoretycznej rozprawy. Jednocześnie **wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych**, w tym posługiwania się metodami empirycznymi. Na szczególne podkreślenie zasługuje obszerny materiał empiryczny ujęty w poszczególnych rozdziałach. Można zauważyć, że większość rozdziałów, to rozdziały rozpoczynające się od części teoretycznej stanowiącej wstęp do rozdziału, a następnie wyniki badań weryfikujące hipotezę cząstkową stanowiącą odpowiedź na cząstkowy problem badawczy.

Pod względem poprawności językowej praca nie budzi większych zastrzeżeń. Przedstawione treści zostały zaprezentowane w logiczny sposób, bez błędów stylistycznych i gramatycznych.

10. Zagadnienia do przedyskutowania w czasie rozprawy doktorskiej

- *W jakim stopniu, Pana zdaniem, dezinformacja z wykorzystaniem technologii deepfake może wpływać na wybory (parlamentarne, prezydenckie itp.) i czy można powiedzieć, że to już się dzieje?*
- *Czy Pana zdaniem istnieje możliwość stworzenia mechanizmów, które mogłyby zabezpieczyć społeczeństwa przed znaczącym wpływem dezinformacji przy użyciu technologii deepfake?*

11. Wniosek końcowy

Reasumując rozważania dotyczące rozprawy doktorskiej przedstawionej do recenzji należy stwierdzić, że jej treść stanowi istotny, oryginalny wkład Doktoranta w rozwój dyscypliny nauki o bezpieczeństwie oraz świadczy o Jego dobrym przygotowaniu metodologicznym i merytorycznym w zakresie rozwiązywania problemów badawczych z tego obszaru. Stanowi ona samodzielne rozwiązanie problemu badawczego o utylitarnym charakterze, co świadczy o ugruntowanej wiedzy merytorycznej Autora, jego dużym doświadczeniu praktycznym oraz umiejętności posługiwania się metodami badawczymi w rozwiązywaniu problemów naukowych. W mojej opinii Praca spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2021 r., poz. 478). W związku z powyższym wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauki o Bezpieczeństwie Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie o dopuszczenie Pana **mgr. inż. Bartosza Bidermana** do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie nauki o bezpieczeństwie.

