

dr hab. inż. Mikołaj Leszczuk, prof. AGH
Instytut Telekomunikacji
Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
al. Mickiewicza 30
30-059 Kraków
mikolaj.leszczuk@agh.edu.pl

Kraków, dn. 12 marca 2025 r.

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Adama Surówki

„Synteza zaawansowanych technik wizyjnych w
inteligentnym systemie nadzoru obiektów użytku
publicznego”

Promotor: prof. dr hab. inż. Janusz Gołdasz

Promotor pomocniczy: dr inż. Grzegorz Litawa

Politechnika Krakowska

Aktualność i znaczenie rozprawy doktorskiej

Aktualność i znaczenie rozprawy doktorskiej mgr inż. Adama Surówki pt. „Synteza zaawansowanych technik wizyjnych w inteligentnym systemie nadzoru obiektów użytku publicznego” są niewątpliwie istotne, ponieważ dotyczą jednego z kluczowych obszarów współczesnej inżynierii – automatyzacji systemów nadzoru wizyjnego. W dobie rosnących potrzeb w zakresie bezpieczeństwa publicznego oraz dynamicznego rozwoju technologii sztucznej inteligencji, prace nad zintegrowanymi systemami monitoringu wykorzystującymi zaawansowane algorytmy przetwarzania obrazu zyskują na znaczeniu. Rozprawa koncentruje się na opracowaniu metod detekcji, klasyfikacji i analizy zdarzeń alarmowych w przestrzeni publicznej, co przyczynia się do poprawy efektywności i precyzji współczesnych systemów nadzoru.

Znaczenie podjętej tematyki wzrasta w kontekście rosnącej liczby zastosowań systemów wizyjnych nie tylko w monitoringu miejskim, ale również w infrastrukturze krytycznej, obiektach sakralnych, czy przestrzeniach komercyjnych. Rozprawa mgr inż. Surówki odpowiada na rzeczywiste potrzeby rynku technologicznego, integrując nowoczesne techniki widzenia komputerowego i uczenia maszynowego w celu stworzenia systemu zdolnego do wykrywania i klasyfikowania szerokiego spektrum zdarzeń alarmowych.

Praca wnosi istotny wkład w rozwój inteligentnych systemów nadzoru, koncentrując się na zagadnieniach związanych z detekcją ruchu, analizą aktywności tłumu oraz klasyfikacją potencjalnie niebezpiecznych zdarzeń, takich jak przeludnienie, akty wandalizmu, czy przypadki przemocy. Zastosowane algorytmy, takie jak OpenPose, YOLO v4 czy Tesseract OCR oraz integracja technik estymacji sylwetki i śledzenia obiektów w czasie rzeczywistym, podkreślają nowoczesny charakter badań i ich potencjał praktyczny.

Rozprawa łączy solidne podstawy teoretyczne z praktycznymi implementacjami i testami, w tym badaniami empirycznymi prowadzonymi w rzeczywistych warunkach – m.in. na terenie obiektów sakralnych. Takie podejście potwierdza znaczenie prezentowanych badań dla

rozwoju nauki o przetwarzaniu obrazu oraz ich efektywnego zastosowania w realnych systemach monitoringu. Praca mgr inż. Surówki stanowi cenny przykład, jak zaawansowane technologie informatyczne mogą wspierać współczesne potrzeby bezpieczeństwa publicznego i infrastrukturalnego, przyczyniając się do podniesienia standardów ochrony i nadzoru.

Problem naukowy

Problem naukowy podejmowany przez mgr inż. Adama Surówkę dotyczy opracowania wydajnych i skutecznych metod automatycznej detekcji i analizy zdarzeń alarmowych w systemach nadzoru wizyjnego. Autor koncentruje się na wyzwaniach związanych z przetwarzaniem sygnałów wizyjnych w czasie rzeczywistym, obejmujących:

- detekcję i śledzenie różnorodnych obiektów w przestrzeni publicznej,
- klasyfikację aktywności i wykrywanie zdarzeń potencjalnie niebezpiecznych,
- integrację danych z różnorodnych źródeł w celu uzyskania spójnego obrazu sytuacyjnego.

Przedstawione przez autora metody łączą klasyczne podejścia analityczne z nowoczesnymi technikami uczenia maszynowego i głębokiego uczenia, co pozwala na skuteczną analizę dynamicznych scen monitoringu. Wyzwania obejmują również radzenie sobie z niejednorodnymi warunkami oświetleniowymi, złożonością scen miejskich oraz potrzebą szybkiego przetwarzania dużych strumieni danych.

Nowatorstwo podejścia przejawia się szczególnie w:

1. Zastosowaniu zintegrowanych algorytmów łączących detekcję obiektów (YOLO v4), estymację sylwetki (OpenPose) oraz rozpoznawanie znaków (Tesseract OCR) w jednym systemie.
2. Dedykowanych algorytmach analizy aktywności tłumu, pozwalających na wykrywanie takich zdarzeń jak przemoc, kradzież czy przeludnienie.
3. Integracji modelu systemu z rzeczywistymi danymi pozyskanymi w trakcie badań empirycznych, co pozwala na ocenę skuteczności w warunkach rzeczywistych.

Podjęty problem został sformułowany precyzyjnie jako odpowiedź na realne wyzwania związane z rosnącymi wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa publicznego. Rozwiązania zawarte w rozprawie mają znaczący potencjał wdrożeniowy, mogą przyczynić się do poprawy efektywności systemów monitoringu i podniesienia standardów nadzoru w przestrzeniach publicznych.

Sformułowanie hipotezy

Hipoteza rozprawy doktorskiej mgr inż. Adama Surówki koncentruje się na założeniu, że zastosowanie zaawansowanych algorytmów przetwarzania obrazu oraz metod uczenia maszynowego umożliwi skuteczną i automatyczną detekcję zdarzeń alarmowych w przestrzeni publicznej, z precyzją wystarczającą do praktycznego zastosowania w systemach nadzoru wizyjnego. Autor zakłada, że:

1. Integracja różnorodnych technik analizy obrazu, takich jak OpenPose, YOLO v4 i Tesseract OCR, pozwoli na kompleksową identyfikację i klasyfikację zdarzeń, takich jak przemoc, przeludnienie czy akty wandalizmu.
2. Opracowane algorytmy detekcji i śledzenia obiektów będą wydajne i zdolne do pracy w czasie rzeczywistym, nawet przy ograniczonych zasobach obliczeniowych.
3. Dokładna analiza aktywności tłumu i identyfikacja zdarzeń alarmowych może zostać osiągnięta poprzez połączenie klasycznych metod przetwarzania obrazu z technikami

uczenia maszynowego, co umożliwi redukcję liczby fałszywych alarmów i zwiększy niezawodność systemu.

Formułowana hipoteza wpisuje się w nurt badań nad rozwojem inteligentnych systemów monitoringu, które mogą znacząco podnieść poziom bezpieczeństwa publicznego. Weryfikacja hipotezy uwzględnia testy prototypu systemu w rzeczywistych warunkach monitoringu, co pozwala na ocenę jego skuteczności i potencjału wdrożeniowego w różnych kontekstach infrastrukturalnych.

Rozwiązania problemów w zakresie wspomagania decyzji sędziowskich

W rozprawie doktorskiej mgr inż. Adama Surówki przedstawiono szeroki zakres metod opracowanych z myślą o efektywnym i wiarygodnym wspomaganiu systemów nadzoru wizyjnego w automatycznej detekcji zdarzeń alarmowych. Autor kompleksowo zidentyfikował trudności związane z analizą obrazu w czasie rzeczywistym i zaproponował rozwiązania skutecznie odpowiadające na te wyzwania. Najważniejsze z nich obejmują:

1. Zintegrowany system detekcji zdarzeń – łączący algorytmy YOLO v4 do detekcji obiektów, OpenPose do estymacji sylwetki oraz Tesseract OCR do rozpoznawania tekstów, co umożliwia wszechstronną analizę zdarzeń w przestrzeni publicznej.
2. Moduł analizy aktywności tłumu i klasyfikacji zdarzeń – opracowany z wykorzystaniem uczenia maszynowego, pozwala na wykrywanie zdarzeń takich jak przemoc, przeludnienie czy akty wandalizmu, z uwzględnieniem zmiennych warunków oświetleniowych i dynamicznych zmian w scenie.
3. Precyzyjna analiza ruchu i detekcja anomalii – system wykorzystuje zaawansowane algorytmy śledzenia i analizy trajektorii obiektów, co umożliwia wykrywanie nietypowych zachowań oraz szybką identyfikację potencjalnych zagrożeń.

Badania empiryczne zaprezentowane w rozprawie potwierdzają, że zaproponowane rozwiązania znacząco poprawiają efektywność i skuteczność systemów nadzoru wizyjnego w porównaniu z tradycyjnymi metodami monitoringu. Testy przeprowadzone w rzeczywistych warunkach, m.in. w obiektach sakralnych, wykazały stabilność działania poszczególnych modułów oraz krótki czas przetwarzania, co potwierdza praktyczną wartość i potencjał wdrożeniowy systemu.

Zaproponowane w rozprawie metody stanowią istotny wkład w rozwój dziedziny automatycznej analizy wizyjnej i mogą być podstawą do dalszych badań nad inteligentnymi systemami nadzoru w różnych kontekstach infrastrukturalnych.

Innowacyjny wkład w rozwój automatycznych systemów wizyjnych

Rozprawa mgr inż. Adama Surówki wnosi znaczący wkład w dziedzinę automatycznej analizy wizyjnej poprzez rozwój i implementację nowatorskich metod detekcji oraz klasyfikacji zdarzeń alarmowych w przestrzeni publicznej. Szczególnie istotne jest opracowanie skutecznych algorytmów rozróżniania i segmentacji różnorodnych obiektów w dynamicznych, złożonych scenach miejskich, z wykorzystaniem przetwarzania wielostrumieniowego i technik uczenia maszynowego.

Autor nie tylko przyczynił się do lepszego zrozumienia złożonych aspektów obróbki wideo w czasie rzeczywistym (np. obsługa zmiennych warunków oświetleniowych, radzenie sobie z okluzjami obiektów czy szybka klasyfikacja zdarzeń), ale również dowiódł skuteczności zaproponowanych metod w praktyce, poprzez testy prowadzone w rzeczywistych warunkach. Przedstawione w pracy rozwiązania stanowią nie tylko teoretyczny fundament do dalszych

badan, lecz także konkretny produkt technologiczny o potencjale wdrożeniowym w systemach monitoringu publicznego.

Zaproponowane w rozprawie innowacje dotyczą:

1. Integracji różnorodnych algorytmów analizy obrazu w jednolity system nadzoru wizyjnego, co zwiększa jego elastyczność i skuteczność w różnych warunkach.
2. Użycia hybrydowego podejścia – połączenia klasycznych metod przetwarzania obrazu z nowoczesnymi technikami uczenia maszynowego, co umożliwia efektywną detekcję i klasyfikację zdarzeń.
3. Precyzyjnych technik analizy aktywności tłumu i wykrywania anomalii, co znacząco podnosi wiarygodność systemu w wykrywaniu zdarzeń alarmowych.
4. Integracji modułów decyzyjnych umożliwiających szybką reakcję na wykryte zagrożenia, co czyni system przydatnym w praktycznych zastosowaniach monitoringu.

Dzięki tym rozwiązaniom automatyczne systemy wizyjne mogą być bardziej uniwersalne i skalowalne, co otwiera możliwości adaptacji technologii w innych dziedzinach, takich jak monitorowanie infrastruktury krytycznej, transportu publicznego czy obiektów przemysłowych. Praca mgr inż. Surówki wyznacza nowy kierunek badań w obszarze inteligentnych systemów nadzoru i przyczynia się do lepszego zrozumienia wyzwań związanych z analizą obrazu na żywo w dynamicznych środowiskach miejskich.

Oryginalny dorobek Autora i jego znaczenie

Oryginalny dorobek naukowy mgr inż. Adama Surówki, przedstawiony w recenzowanej rozprawie, koncentruje się na projektowaniu i implementacji nowatorskich rozwiązań z zakresu analizy wizyjnej i automatyzacji systemów nadzoru w przestrzeni publicznej. W swoich badaniach Autor wykazał się szerokim spojrzeniem na zagadnienia detekcji, klasyfikacji oraz segmentacji obiektów w złożonych warunkach miejskich, połączonym z praktycznymi wdrożeniami i eksperymentami w rzeczywistych środowiskach monitoringu.

Kluczowe osiągnięcia, składające się na dorobek naukowy Autora, można podsumować następująco:

1. Autor opracował hybrydowy sposób detekcji i klasyfikacji zdarzeń z wykorzystaniem algorytmów YOLO v4, OpenPose oraz Tesseract OCR, integrując te technologie w jednym systemie nadzoru. Podkreślić należy innowacyjne podejście do analizy aktywności tłumu i wykrywania zdarzeń alarmowych, co jest fundamentem do dalszej automatyzacji systemów monitoringu.
2. Rozwiązania zaprezentowane w rozprawie były weryfikowane w warunkach rzeczywistych (m.in. na terenie obiektów sakralnych), co świadczy o dużym potencjale wdrożeniowym i przydatności opracowanych algorytmów w praktyce. Dzięki modułowej konstrukcji i zestandaryzowanym interfejsom komunikacyjnym, system może być rozbudowywany lub adaptowany do różnych kontekstów infrastrukturalnych, co dodatkowo zwiększa znaczenie zaproponowanych koncepcji.
3. Przedstawione w rozprawie efekty prac zostały również opublikowane w następujących pozycjach, którym w repozytorium Politechniki Krakowskiej przypisano poniższe punktacje nominalne:

[1] Surówka, A. (2021).

Preliminary investigation into machine-learned 2D automated video surveillance systems.

W: 2021 22nd International Carpathian Control Conference (ICCC), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), s. [1–5].

DOI: [10.1109/ICCC51557.2021.9454647](https://doi.org/10.1109/ICCC51557.2021.9454647)

Nominalna punktacja w repozytorium PK: 20

- [2] **Surówka, A. (2021).**

Real-time multi pose trajectory tracking based on OpenPose key points.

W: *IDAACS'2021: Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications (IDAACS)*, vol. 2, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), s. 813–817.

DOI: [10.1109/IDAACS53288.2021.9660867](https://doi.org/10.1109/IDAACS53288.2021.9660867)

Nominalna punktacja w repozytorium PK: 20

- [3] **Surówka, A. (2020).**

Automatic video surveillance system: recognition of critical behaviors in the process of machine learning.

W: *2020 21st International Conference on Research and Education in Mechatronics (REM)*, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), s. [1–4].

DOI: [10.1109/REM49740.2020.9313870](https://doi.org/10.1109/REM49740.2020.9313870)

Nominalna punktacja w repozytorium PK: 20

- [4] **Surówka, A. (2020).**

Hybrid imaging-AI approach for handling critical situations in a fast-changing environment: preliminary study.

W: *MATBUD'2020 – Scientific-Technical Conference: E-mobility, Sustainable Materials and Technologies*, MATEC Web of Conferences 322, EDP Sciences, s. [1–7].

DOI: [10.1051/mateconf/202032201048](https://doi.org/10.1051/mateconf/202032201048)

Nominalna punktacja w repozytorium PK: 5

- [5] **Surówka, A. (2020).**

Zastosowanie technik sztucznej inteligencji w systemach nadzoru wideo.

W: *Nowe trendy w badaniach naukowych – streszczenia wystąpień młodych naukowców 1*, red. Aleksandra Zuzanna Fijałkowska, Magdalena Słowik, Creativetime, Kraków, s. 14.

Nominalna punktacja w repozytorium PK: 0

- [6] **Surówka, A. (2018).**

Projekt koncepcyjny układu sterującego urządzeniami elektrycznymi z wykorzystaniem komend głosowych.

Zeszyty Naukowe Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Witelona w Legnicy, nr 29 (4), s. 239–258.

Nominalna punktacja w repozytorium PK: 0

Wszystkie powyższe publikacje ukazały się głównie w materiałach konferencyjnych i nisko-punktowanych wydawnictwach, co ogranicza ich wagę w kontekście ministerialnej oceny dorobku.

Warto również zauważyć, że najnowsza zaakceptowana publikacja pochodzi sprzed czterech lat. Zwykle na finiszu doktoratu pojawiają się najmocniejsze prace naukowe, tutaj jednak w końcowym etapie nie odnotowano nowych znaczących publikacji. Wszystkie te aspekty mogą budzić wątpliwości co do ciągłości i siły oddziaływania naukowego Autora w ostatniej fazie doktoratu.

4. Opracowane rozwiązania znacząco przyczyniają się do rozwoju technologii wspomagających nadzór wizyjny w przestrzeniach publicznych, pokazując, że automatyczna analiza wideo w czasie rzeczywistym może dorównać, a nawet przewyższyć skutecznością tradycyjne metody monitoringu. Dzięki temu dysertacja ma zarówno wartość naukową – jako zbiór oryginalnych metod analitycznych – jak i praktyczną, wskazując drogę do dalszych ulepszeń i potencjalnej adaptacji systemu w innych kontekstach monitoringu, takich jak infrastruktura krytyczna czy transport publiczny.

Podsumowując, dorobek mgr inż. Adama Surówki wnosi nową jakość do dziedziny komputerowego przetwarzania obrazu i analizy wizyjnej ukierunkowanej na dynamiczne sytuacje miejskie. Oryginalne algorytmy detekcji, metody klasyfikacji zdarzeń i wnioski wdrożeniowe stanowią cenny wkład w rozwój badań nad systemami automatycznego nadzoru, a zaprezentowane w rozprawie przykłady aplikacji praktycznej potwierdzają, że Autor z powodzeniem połączył teoretyczne podstawy z rzeczywistymi potrzebami współczesnych systemów bezpieczeństwa publicznego.

Poziom wiedzy technicznej w rozprawie doktorskiej

Rozprawa doktorska mgr inż. Adama Surówki prezentuje wysoki poziom wiedzy technicznej, obejmując zarówno teoretyczne aspekty przetwarzania obrazu, jak i praktyczne zastosowania systemów nadzoru wizyjnego. Autor wykazuje dogłębną znajomość zaawansowanych technik widzenia komputerowego, takich jak detekcja obiektów z wykorzystaniem algorytmu YOLO v4, estymacja sylwetki metodą OpenPose oraz rozpoznawanie tekstu przy pomocy Tesseract OCR. Integracja tych narzędzi w jeden spójny system świadczy o zaawansowanych umiejętnościach w zakresie projektowania i implementacji złożonych rozwiązań technologicznych.

W rozprawie szczególny nacisk położono na praktyczne aspekty działania systemów monitoringu w czasie rzeczywistym. Autor skutecznie poradził sobie z wyzwaniami takimi jak zmienne warunki oświetleniowe, okluzje obiektów czy różnorodność scen miejskich. Przeprowadzone badania uwzględniają również kwestie optymalizacji algorytmów pod kątem wydajności, co pozwala na ich efektywne działanie nawet przy ograniczonych zasobach obliczeniowych.

Poziom wiedzy technicznej objawia się także w umiejętności łączenia metod klasycznych z nowoczesnymi technikami uczenia maszynowego, co umożliwia precyzyjną klasyfikację zdarzeń alarmowych. Autor nie tylko przedstawił teoretyczne podstawy zaproponowanych rozwiązań, ale również zademonstrował ich skuteczność w warunkach rzeczywistych, co świadczy o głębokim zrozumieniu zarówno algorytmiki, jak i praktycznych wymagań systemów nadzoru.

W efekcie, rozprawa mgr inż. Adama Surówki stanowi przykład zaawansowanej pracy inżynierskiej, łączącej teorię z praktyką i wykazującej szeroką znajomość oraz umiejętność zastosowania nowoczesnych technologii w dziedzinie inteligentnych systemów monitoringu.

Ograniczenia i wyzwania w rozprawie doktorskiej

W rozprawie doktorskiej mgr inż. Adama Surówki można zidentyfikować kilka istotnych ograniczeń i wyzwań, które wpływają na ocenę kompletności oraz praktycznego znaczenia pracy.

Zakres praktycznego zastosowania i adaptacji:

- Choć zaprezentowane metody zostały przetestowane w rzeczywistych warunkach (np. w obiektach sakralnych), praca nie obejmuje szczegółowej analizy działania systemu w szerszym kontekście, takim jak infrastruktura krytyczna czy transport publiczny. Przeniesienie rozwiązań do innych środowisk może wymagać dodatkowych modyfikacji, zwłaszcza w kontekście różnorodności scen monitoringu.
- System nie został przetestowany pod kątem skalowalności w dużych środowiskach miejskich, co mogłoby ujawnić problemy z wydajnością lub integracją wielu źródeł danych w czasie rzeczywistym.

Wyzwania związane z implementacją i obsługą systemu:

- Proponowane rozwiązania opierają się na złożonych algorytmach (YOLO v4, OpenPose, Tesseract OCR), co wiąże się z dużymi wymaganiami sprzętowymi i technologicznymi. Obsługa systemu przez osoby bez zaawansowanej wiedzy technicznej może być utrudniona.
- Autor nie przedstawił szczegółowych procedur konserwacji systemu, aktualizacji oprogramowania ani obsługi ewentualnych awarii, co może wpływać na jego długoterminową niezawodność.

Ograniczenia wynikające z zakresu badań i dorobku publikacyjnego:

- Dorobek publikacyjny doktoranta jest ograniczony do prac konferencyjnych z lat 2020–2021. Brak publikacji w renomowanych czasopismach z listy JCR lub Scopus ogranicza międzynarodowy zasięg i wpływ pracy na rozwój dziedziny.
- Zastanawia również fakt, że najnowsza opublikowana praca pochodzi sprzed czterech lat. Zwykle na finiszu doktoratu pojawiają się najbardziej wartościowe publikacje, co w tym przypadku nie miało miejsca, sugerując ograniczoną aktywność naukową w końcowym etapie doktoratu.

Jakość i kompletność elementów redakcyjnych:

- W pracy pojawiają się niedociągnięcia redakcyjne, takie jak niska jakość ilustracji, brak precyzyjnych opisów oraz nieczytelne elementy graficzne. Utrudnia to odbiór pracy przez recenzenta i może utrudniać odbiór pracy przez czytelników spoza ścisłej dziedziny badawczej.
- Bibliografia zawiera niekompletne opisy niektórych źródeł, co utrudnia weryfikację cytowanych prac.

Interdyscyplinarność i prezentacja wyników:

- Mimo że system nadzoru wizyjnego ma potencjalne zastosowanie w wielu dziedzinach, praca nie rozwija tego wątku, koncentrując się wyłącznie na przykładzie monitoringu przestrzeni publicznych. Szerokie omówienie możliwości adaptacji systemu do innych zastosowań (np. przemysł, transport) mogłoby zwiększyć znaczenie pracy.
- Brak pogłębionej analizy porównawczej z istniejącymi systemami monitoringu utrudnia ocenę przewagi proponowanych rozwiązań nad już dostępnymi technologiami.

Możliwość rozbudowy procedur testowania i ewaluacji:

- Praca zawiera wyniki testów w warunkach rzeczywistych, ale brak w niej rozbudowanych analiz statystycznych oraz badań na większą skalę, które mogłyby potwierdzić niezawodność systemu w różnorodnych warunkach.
- Nie przedstawiono szczegółowych procedur debugowania ani analizy przypadków błędnej detekcji, co mogłoby pomóc w ocenie stabilności systemu i jego odporności na nietypowe sytuacje.

Podsumowując, pomimo wymienionych ograniczeń, rozprawa mgr inż. Adama Surówki wnosi wartościowy wkład do dziedziny systemów nadzoru wizyjnego, jednak uzupełnienie wskazanych braków i rozwinięcie omawianych aspektów mogłoby znacząco wzmocnić jej znaczenie naukowe i praktyczne. Uwzględnienie tych elementów podczas obrony pracy lub w przyszłych badaniach mogłoby również wpłynąć na zwiększenie wpływu pracy na rozwój technologii monitoringu wizyjnego.

Ocena rozprawy w kontekście spełniania wymagań naukowych

Recenzowana rozprawa mgr inż. Adama Surówki spełnia wymagania naukowe stawiane pracom doktorskim. Dysertacja prezentuje wysoki poziom merytoryczny, czego dowodem jest dogłębne zrozumienie zagadnień związanych z przetwarzaniem obrazu w czasie rzeczywistym oraz integracją technik uczenia maszynowego w systemach nadzoru wizyjnego. Autor szczegółowo analizuje problematykę detekcji i klasyfikacji zdarzeń alarmowych w przestrzeni publicznej, proponując innowacyjne metody oparte na algorytmach takich jak YOLO v4, OpenPose czy Tesseract OCR. Zaproponowane rozwiązania charakteryzują się solidną podstawą teoretyczną oraz zostały zweryfikowane w warunkach rzeczywistych, co potwierdza ich praktyczną użyteczność.

Na szczególną uwagę zasługuje interdyscyplinarność podejścia oraz innowacyjny charakter badań. Autor nie tylko rozszerzył stan wiedzy o nowe algorytmy detekcji i klasyfikacji, ale również przedstawił konkretne aplikacje systemu nadzoru w obiektach sakralnych, co świadczy o praktycznym znaczeniu prowadzonych badań. Praca wnosi istotny wkład naukowy w rozwój inteligentnych systemów monitoringu, choć ograniczony dorobek publikacyjny, głównie w postaci prac konferencyjnych, może wpływać na ocenę rozpoznawalności wyników w międzynarodowym środowisku naukowym.

Rozprawa potwierdza zaawansowane umiejętności badawcze autora, od precyzyjnego sformułowania hipotez, przez implementację i testowanie zaawansowanych algorytmów, aż po analizę skuteczności i potencjału rozwojowego zaproponowanych rozwiązań. Badania empiryczne przeprowadzone w rzeczywistych warunkach umożliwiły ocenę efektywności systemu, a także wskazały możliwości jego dalszej optymalizacji i adaptacji do różnych kontekstów infrastrukturalnych.

Biorąc pod uwagę solidne podstawy teoretyczne, nowatorskie podejście do problematyki nadzoru wizyjnego oraz praktyczne testy systemu, można stwierdzić, że rozprawa mgr inż. Adama Surówki realizuje cele i kryteria przewidziane dla rozpraw doktorskich. Praca przedstawia oryginalne wyniki badań, które mają potencjał wpłynąć na dalszy rozwój nauki w zakresie przetwarzania obrazu i inteligentnych systemów monitoringu, choć dalsza aktywność publikacyjna mogłaby wzmocnić jej znaczenie w międzynarodowej społeczności naukowej.

Końcowe wnioski recenzji (konkluzja)

Pomimo pewnych uwag i ograniczeń przedstawionych wcześniej, oświadczam, że:

1. Cel rozprawy został generalnie osiągnięty. Przedstawione w pracy badania, poparte analizą wyników eksperymentów, potwierdzają zasadność postawionych hipotez i uwiarygodniają główne tezy Autora.
2. Osiągnięcia doktoranta zostały ujęte w rozprawie, która stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Zaproponowane metody i algorytmy wykazują nowatorski charakter, a ich skuteczność została potwierdzona zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i w praktycznych testach w rzeczywistym środowisku monitoringu.

3. Tematyka rozprawy jest wyraźnie znana doktorantowi, o czym świadczy staranny dobór materiału i pogłębiona analiza zagadnień dotyczących wizji komputerowej, przetwarzania obrazu w czasie rzeczywistym i systemów nadzoru wizyjnego. Potwierdzają to także publikacje związane z tematem rozprawy, w których mgr inż. Adam Surówka występuje jako autor.
4. Rozprawa pokazuje również zdolność doktoranta do samodzielnego prowadzenia badań. Zaprezentowane w niej procesy projektowania, implementacji oraz ewaluacji opracowanych algorytmów świadczą o umiejętności kompleksowego rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich i badawczych.

Jednakże, pragnę podkreślić, że dorobek publikacyjny doktoranta nie spełnia kryteriów wymaganych do przyznania wyróżnienia. Zgodnie z *Zasadami wyróżniania rozprawy doktorskiej obronionej na Wydziale Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej*, wyróżnienie przysługuje rozprawom, których wyniki zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych z listy JCR o wysokim współczynniku wpływu. W przypadku mgr inż. Adama Surówki większość publikacji pochodzi z konferencji, a brak potwierdzenia publikacji w recenzowanych czasopismach z listy ministerialnej ogranicza spełnienie tego wymogu. Dodatkowo, najnowsze opublikowane prace pochodzą sprzed czterech lat, co sugeruje ograniczoną i nieskuteczną aktywność publikacyjną w końcowej fazie doktoratu.

Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65, poz. 595, art. 13, ust. 1) stanowi:

Rozprawa doktorska, przygotowywana pod opieką promotora, powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub artystycznego oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej lub artystycznej, a także umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej.

Na podstawie powyższych punktów i zgodnie z wymogami art. 13 ust. 1 ww. Ustawy stwierdzam, że przedstawiona przez mgr inż. Adama Surówkę rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w przepisach dotyczących nadawania stopni naukowych. Wnoszę o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Biorąc jednak pod uwagę powyższe uwagi dotyczące dorobku publikacyjnego oraz kryteriów formalnych, nie rekomenduję przyznania wyróżnienia rozprawie doktorskiej mgr inż. Adama Surówki. Mimo to praca przedstawia wartościowy wkład w rozwój systemów nadzoru wizyjnego i stanowi solidną podstawę do dalszych badań i potencjalnych wdrożeń w praktyce.

dr hab. inż. Mikołaj Leszczuk, prof. AGH