

**Streszczenie rozprawy doktorskiej pt. „Synteza zaawansowanych technik wizyjnych w
inteligentnym systemie nadzoru obiektów użytku publicznego”
mgr inż. Adam Surówka**

Przedmiotem badań niniejszej rozprawy jest opracowanie metody syntezy różnych typów informacji wizyjnej 2D w celu stworzenia całościowego i skutecznego systemu nadzoru przestrzeni publicznych, zdolnego do automatycznej detekcji i klasyfikacji wybranych zdarzeń alarmowych w środowisku rzeczywistym, z wykorzystaniem sygnału z konwencjonalnych kamer monitoringu wizyjnego. W tym kontekście, zaprojektowany system integruje następujące typy informacji wizyjnej: modele szkieletowe (analiza pozycji i ruchu osób), ramki „*bounding box*” (lokalizacja obiektów pierwszoplanowych), tekst (identyfikacja znaków alfanumerycznych), jasność obrazu (automatyczna korekta ekspozycji), ekstrakcję tła (detekcja zmian tła sceny), detekcję krawędzi (segmentacja detali obrazu) oraz rzutowanie 3D (analiza przestrzenna sceny). Zaprojektowany system IVSS umożliwia detekcję piętnastu typów zdarzeń alarmowych, w tym: identyfikacja pojazdów (ANPR), sabotaż kamery, niepożądana obecność zwierząt, nielegalne parkowanie, analiza wejścia i wyjścia ze strefy, naruszenie wirtualnej granicy, przeludnienie, bieg, analiza aktywności tłumu, włóczęgostwo, naruszenie wirtualnej strefy, pożar, upadek, kradzież oraz przemoc. W pracy wykorzystano takie narzędzia programistyczne z zakresu widzenia komputerowego jak: biblioteka OpenCV (odczyt oraz edycja obrazów), detektor YOLO v4 (detekcja wybranych klas obiektów), OpenPose (analiza sylwetki człowieka), oraz Tesseract OCR (interpretacja tekstu na obrazie). Zaproponowano również szereg autorskich rozwiązań, takich jak modułowa architektura, bazująca na różnych typach informacji wizyjnej 2D, oryginalna konfiguracja detekcji zdarzeń alarmowych czy autorskie algorytmy automatycznej korekty jasności obrazu, uniwersalnej kalibracji sceny, jak również identyfikacji pojazdów (ANPR), detekcji sabotażu kamery oraz detekcji niepożądanej obecności zwierząt, które nie są dostępne w analizowanych systemach referencyjnych. W pracy dokonano rozbudowy istniejących rozwiązań zaimplementowanych w systemach referencyjnych. Realizacja tego zadania dotyczyła głównie dostosowania i rozwoju istniejących algorytmów detekcji zdarzeń alarmowych, poprzez zastosowanie analizy przestrzennej sceny, jak również implementację detektorów obiektów YOLO v4 oraz OpenPose. Osiągnięte wartości wskaźników oceny jakości pracy systemu potwierdzają skuteczność opracowanego rozwiązania. Uśrednione wartości tychże wskaźników, takie jak dokładność (87%), precyzja (96%), czułość (85%) oraz F_1 (90%), wskazują na zadawalającą skuteczność działania systemu. System charakteryzuje się zdolnością do pracy w trybie wielozadaniowym w czasie rzeczywistym, modułowością oraz możliwością rozbudowy o nowe funkcje. Wyniki badań empirycznych, przeprowadzonych z użyciem dedykowanej bazy testowej, potwierdzają realizację założonych celów oraz weryfikują postawione tezy badawcze.