

SIERGIEJCZYK Mirosław¹
 ROSIŃSKI Adam²

Alternatywne wykorzystanie systemów monitoringu wizyjnego w obiektach transportowych

Monitoring wizyjny,
 Systemy bezpieczeństwa,
 Transport

Streszczenie

W referacie opisano zagadnienia związane z systemami monitoringu wizyjnego. Przedstawiono stosowane urządzenia ze szczególnym uwzględnieniem systemów monitoringu wizyjnego wykorzystujących sieć TCP/IP. Podano także alternatywne wykorzystanie systemów monitoringu wizyjnego w obiektach transportowych. Pozwala to na zwiększenie efektywności działania zastosowanych rozwiązań.

ALTERNATIVE USING OF CLOSED CIRCUIT TELEVISION SYSTEMS IN TRANSPORT OBJECTS

Abstract

Paper presents problems connected with Closed Circuit Television systems. There are introduced applied devices with the special regard to the Closed Circuit Television Systems using the net TCP/IP. It is also presented the alternative using of Closed Circuit Television Systems in transport objects. This allows to enlarge the working efficiency of the applied solutions.

1. WSTĘP

W transporcie, jako rozległym systemie zagadnienie zapewnienia bezpieczeństwa wydaje się szczególnie istotne. Dotyczy to nie tylko obiektów z dużą liczbą osób pracujących i korzystających ze środków przewozowych, ale ważne są również problemy monitorowania składów środków transportowych (bezpieczeństwo publiczne pasażerów podczas jazdy), bezpieczeństwo ładunków, monitorowanie szlaków i newralgicznych budowli transportowych (mosty, tunele, wiadukty, itp.) jako łatwych obiektów ataków terrorystycznych mogących zdeorganizować funkcjonowanie transportu, a co za tym idzie i gospodarki państwa na dużym obszarze.

Do podstawowych zagrożeń należą zagrożenia życia osób przebywających na dworcach, zarówno podróżujących jak i osób pracujących na dworcu. Dotyczy to przede wszystkim zagrożeń terrorystycznych [3,10] (pozostawione walizki, podejrzane paczki wrzucane do koszy na śmieci), jak i zagrożeń ze strony bandytów, chuliganów, bezdomnych (nachalne zebraństwo).

Nie należy zapomnieć również o bezpieczeństwie pasażerów wsiadających i wysiadających do/z środków transportu. Czułym punktem monitoringu bezpieczeństwa dworców są kasy. Należy zwrócić szczególną uwagę na zawartość kas, umożliwiając obserwację zarówno osób podchodzących do kas jak również samych kasjerek. Zapewnić też trzeba bezpieczne konwojowanie zawartości kas na zewnątrz.

Telematyka transportu jest to dział wiedzy o transporcie integrujący informatykę i telekomunikację w zastosowaniach dla potrzeb zarządzania i sterowania ruchem w systemach transportowych, stymulujący działalność techniczno - organizacyjną umożliwiającą podniesienie efektywności i bezpieczeństwa eksploatacji tych systemów [16,17]. Rozwiązania telematki transportu w szerokim zakresie wykorzystywane są do realizacji usług związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa transportu, a także bezpieczeństwa publicznego w szeroko rozumianych systemach i obiektach transportowych.

Elektroniczne systemy bezpieczeństwa mogą być zastosowane jako element składowy systemów telematyki transportu. Realizują one wówczas usługę zapewnienia bezpieczeństwa podróżowania, która jest jedną z usług realizowanych przez systemy telematyki transportu. Usługa ta jest realizowana m.in. poprzez systemy zainstalowane w obiektach stałych lotniska, dworcach kolejowych [11,12,13], bazach logistycznych, terminalach przeładunkowych, jak też poprzez systemy zainstalowane w obiektach ruchomych (np. pojazdach). Dzięki temu wzrasta poziom bezpieczeństwa zarówno podróżnych jak i przewożonych ładunków [14].

System pełnej sygnalizacji zagrożeń (tzw. ochrony elektronicznej) tworzy się z następujących systemów wyróżnianych zależnie od wykrywanych zagrożeń, jako systemy:

- sygnalizacji włamania i napadu [7,8],
- sygnalizacji pożaru,
- kontroli dostępu [1,15],

¹Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Telekomunikacji w Transporcie, Polska, 00-662 Warszawa, ul. Koszykowa 75.
 Tel: + 48 22 234-70-40, E-mail: msi@it.pw.edu.pl

²Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Telekomunikacji w Transporcie, Polska, 00-662 Warszawa, ul. Koszykowa 75.
 Tel: + 48 22 234-70-38, E-mail: adro@it.pw.edu.pl

- monitoringu wizyjnego [9],
- ochrony terenów zewnętrznych.

Ochrona wynikająca z działania tych systemów może być uzupełniona przez systemy:

- sygnalizacji stanu zdrowia lub zagrożenia osobistego,
- sygnalizacji zagrożeń środowiska,
- przeciwkradzieżowe,
- dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- zabezpieczenia samochodów przed włamaniem i uprowadzeniem.

Istotnym elementem systemów alarmowych są systemy transmisji alarmu stanowiące urządzenia albo sieci do przekazywania informacji o stanie jednego lub więcej systemów alarmowych do jednego lub kilku alarmowych centrów odbiorczych.

2. SYSTEMY MONITORINGU WIZYJNEGO

Systemy monitoringu wizyjnego to zespół środków technicznych i programowych przeznaczony do obserwowania, wykrywania, rejestrowania i sygnalizowania nienormalnych warunków wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa. W skład ich (zależnie od konfiguracji) mogą wchodzić następujące podstawowe urządzenia [2,4,5]:

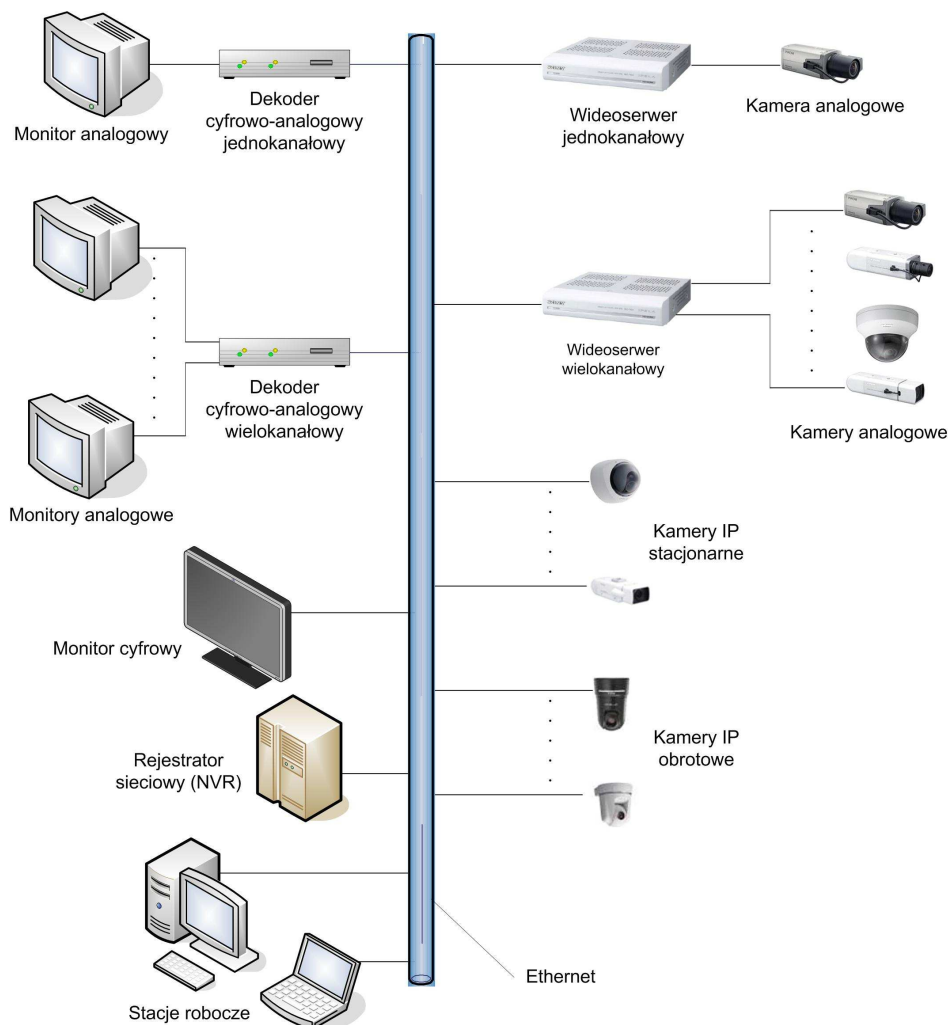
- kamery wraz z odpowiednio dobranymi obiektywami,
- media transmisyjne wraz z urządzeniami,
- urządzenia rejestrujące,
- monitory,
- układy zasilania,
- inne (np. dodatkowe układy oświetlenia, układy zabezpieczające, urządzenia przetwarzające).

Budowa dużych systemów monitoringu wizyjnego (a zwłaszcza dotycząca obiektów transportowych) to poważne zagadnienie zarówno pod kątem merytorycznym jak i finansowym. Wykonuje się takie systemy wykorzystując transmisję cyfrową i obróbkę obrazu także w sposób cyfrowy.

Rozwój nowoczesnych technologii informatycznych umożliwił bezpośrednie łączenie kamery z sieciami komputerowymi. Rozwiązanie to pozwala na podgląd zdarzeń z kamer zainstalowanych w różnych lokalizacjach chronionych obiektów przy pomocy komputera z odpowiednim oprogramowaniem podłączonego do sieci komputerowej. Kamera posiada wbudowany wideoserwer sieciowy oraz ma przydzielony własny adres IP. W małych, lokalnych systemach monitoringu wizyjnego (ze względu na koszty takiego rozwiązania) nadal będą stosowane systemy oparte na cyfrowych rejestratorach wizyjnych z wykorzystaniem kabli koncentrycznych. W obiektach rozproszonych i w budynkach o nowoczesnej strukturze instalacji teletechnicznych, stosuje się już częściej systemy monitoringu wizyjnego z wykorzystaniem sieci TCP/IP. Tego typu systemy nazywa się w skrócie CCTV IP (ang. *Closed Circuit Television Internet Protocol*). Urządzenia do obróbki sygnału wizyjnego posiadają własne adresy IP. Można wykorzystywać także już istniejące analogowe elementy instalacji, takie jak np. kamery poprzez stosowanie wideoserwerów. Rejestracja sygnału może następować w tradycyjnych rejestratorach wizyjnych jak i w sieciowych rejestratorach wizyjnych (NVR). Na rys. 1 przedstawiono przykładowy system CCTV IP.

Systemy monitoringu wizyjnego CCTV IP oferują funkcje niedostępne w rozwiązaniach analogowych:

- transmisja sygnałów wizyjnych na duże odległości nie powoduje pogorszenia jakości obrazów,
- rejestracja i wielokrotne kopiowanie tego samego materiału nie powoduje pogorszenia jakości zarejestrowanych obrazów,
- raz wytworzony sygnał wizyjny w kamerze może być wykorzystany wielokrotnie i w wielu miejscach,
- możliwość dwukierunkowej komunikacji z kamerą, nie tylko w aspekcie konfiguracji, ale także w aspekcie realizacji funkcji użytkowych (np. kamery inteligentne),
- możliwość realizacji funkcji detekcji ruchu i funkcji alarmowych z poziomu kamery (kamery inteligentne),
- możliwość buforowania danych zawierających obrazy w kamerze,
- możliwość zasilania kamery IP poprzez gniazdo Ethernet (PoE, ang. Power over Ethernet).



Rys. 1. Przykładowy schemat systemu CCTV IP

Obecnie często do rejestracji zdarzeń stosuje się w CCTV IP specjalne oprogramowanie instalowane na komputerach. Jednym z nich jest program Real Shot Manager (RSM) opracowany przez firmę SONY specjalnie do inteligentnego monitoringu wizyjnego [6]. Dzięki niemu możliwe jest stworzenie centrum nadzoru wizyjnego w dowolnym miejscu, niezależnie od rozmieszczenia kamer (zarówno sieciowych, jak i analogowych poprzez wykorzystanie wideoserwera). Dzięki zastosowaniu inteligentnej analizy obrazu i rozwiniętym filtrom możliwa jest detekcja ruchu, detekcja przedmiotów (np. funkcja wykrycia pozostawionych przedmiotów, funkcja analizy położenia przedmiotów, itp.). Nagrywanie może być ustawione w jednej instalacji kamerowej z wykorzystaniem kilku uwarunkowań, takich jak:

- wg kalendarza,
- w wyniku detekcji ruchu,
- sygnału przekazanego przez elementy innej instalacji niskoprądowych,
- ręcznie włączone przez uprawnionego użytkownika.

Program RSM umożliwia sterowanie PTZ (Pan/Tilt/Zoom), jeśli kamera sieciowa posiada taką właściwość. Dzięki wbudowanej funkcji maskowania stref prywatności, możliwe jest zamaskowanie niepożądanych lub prywatnych obszarów obrazu.

System monitoringu wizyjnego zbudowany w oparciu o pakiet Real Shot Manager składa się z serwera głównego, który pełni funkcję jednostki nadrzędnej, oraz stacji roboczych, które umożliwiają obsługę systemu przez uprawnionych użytkowników. Rejestracja i archiwizacja obrazów może się odbywać zarówno w serwerze głównym, jak też może być realizowana przez inne urządzenia (np. komputery), wchodzące w skład systemu.

Obsługa serwera głównego oraz stacji roboczych odbywa się za pośrednictwem interfejsu graficznego o bardzo dużych możliwościach konfiguracyjnych, w zależności od potrzeb i uwarunkowań inwestora i użytkownika. Jedną z najważniejszych cech tego interfejsu jest możliwość wykorzystania map, planów obiektów lub innych rysunków, ułatwiających orientację przestrzenną, przez co obrazy z kamer mogą być łatwo skojarzone z konkretnymi obszarami chronionego obiektu.

3. ALTERNATYWNE WYKORZYSTANIE SYSTEMÓW MONITORINGU WIZYJNEGO

Przedstawione w poprzednim rozdziale zagadnienia związane z systemami monitoringu wizyjnego (zwłaszcza z CCTV IP) obrazują podstawowe wykorzystanie ich do celów dla których zostały stworzone. Jednak w obecnych czasach dąży się

do zwielokrotnienia korzyści (szczególnie ekonomicznych), które mogą zapewnić nam wykorzystywane systemy. Dlatego też proponuje się alternatywne wykorzystanie systemów monitoringu wizyjnego w obiektach transportowych:

- integracja z innymi elektronicznymi systemami bezpieczeństwa, a w szczególności z:
 - o Systemami Sygnalizacji Włamania i Napadu,
 - o Systemami Kontroli Dostępu,
 - o Systemami Sygnalizacji Pożaru,
 - o systemami ochrony terenów zewnętrznych,
- zarządzanie i ewidencja ruchu pojazdów.

Systemy monitoringu wizyjnego są zaliczane do grupy elektronicznych systemów bezpieczeństwa. Dlatego też naturalnym wydaje się możliwość ich integracji (zarówno sprzętowa jak i programowa) z innymi systemami zaliczanymi do tej grupy. Najczęściej pozwalają one na identyfikację (potwierdzenie) zjawisk zachodzących w chwili obecnej i na tej podstawie podjęcie przez osoby uprawnione (np. operatorów, dyspozytorów) odpowiednich czynności. W przypadku Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu byłoby to potwierdzenie wystąpienia alarmu, a tym samym możliwość jego zweryfikowania (czy nie jest to alarm fałszywy). W przypadku Systemów Kontroli Dostępu byłoby to potwierdzenie autentyczności osoby uprawnionej do wejścia na obszar kontrolowany (oczywiście jest to dodatkowa identyfikacja zastosowana równolegle do podstawowych metod, czyli „Coś co mam”, „Coś co wiem”). W przypadku Systemu Sygnalizacji Pożaru byłoby to potwierdzenie wystąpienia alarmu pożarowego (istnieje wówczas możliwość obserwacji obszarów zagrożonych pożarem i stwierdzenia poziomu zadymienia czy też prędkości i kierunku rozprzestrzeniania się ognia). W przypadku systemów ochrony terenów zewnętrznych byłaby to weryfikacja wizualna wystąpienia alarmu przekroczenia granicy obszaru chronionego.

Informacje pochodzące z systemu monitoringu wizyjnego mogą być wykorzystane do zarządzania i ewidencji ruchu pojazdów. W tym celu najkorzystniej jest zastosować kamery o wysokiej rozdzielczości, które pozwalają otrzymać obraz zawierający możliwe dużo szczegółów. Wówczas mogą być one wykorzystane podczas dalszej analizy przez aplikację rozpoznawanie tablic rejestracyjnych LPR (ang. *License Plate Recognizing*). Program ma możliwość odczytania numerów tablic rejestracyjnych lub innych widocznych numerów (lub znaków) znajdujących się na pojazdach (lub obiektach) znajdujących się w polu widzenia kamery. Odczytany numer zapisywany jest w postaci tekstowej do bazy danych. Mając odpowiednie oprogramowanie można określić datę i godzinę wjazdu i wyjazdu pojazdów z terenu np. bazy logistycznej. Jednocześnie można również dla pojazdów wjeżdżających (posiadając informacje o zawartości ładunku przez nie dostarczanego) skierować je do wyznaczonych ram przeładunkowych. Proces ten może odbywać się automatycznie, bez ingerencji operatora systemu.

4. WNIOSKI

Przedstawione zagadnienia opisują systemy monitoringu wizyjnego, zarówno analogowego, jak i cyfrowego. Wobec coraz częściej stosowanych nowoczesnych rozwiązań z zakresu CCTV IP, istnieje możliwość uzyskania dodatkowych korzyści z ich wykorzystania. Odnosi się to nie tylko do integracji ich z innymi elektronicznymi systemami bezpieczeństwa, czy też systemami telematki transportu, ale również do zastosowania uzyskanych informacji w celu zwiększenia automatyzacji i funkcjonalności działania obiektów transportowych. Pozwala to na zminimalizowanie kosztów i jednocześnie zwiększenie efektywności działania zastosowanych rozwiązań.

Przedstawione alternatywne wykorzystania systemów monitoringu wizyjnego w obiektach transportowych są niewątpliwie zaletą stosowania tego typu rozwiązań. Nie należy jednak zapominać, iż bazowanie tylko na informacjach pochodzących z CCTV może w niektórych niesprzyjających warunkach atmosferycznych (np. bardzo silne opady śniegu, bardzo gęsta mgła, oszronienie pojazdów, itp.) spowodować błędne lub całkowite przerwanie pracy zintegrowanych systemów. Dlatego też bardzo ważne jest takie zaprojektowanie systemów, by w razie konieczności nadzór nad ich funkcjonowaniem mógł przejąć człowiek.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Dunstone T., Yager N.: *Biometric System and Data Analysis*, Springer, 2009.
- [2] Harwood E.: *DIGITAL CCTV.: A Security Professional's Guide*, Butterworth Heinemann, 2007.
- [3] Hołyst B.: *Terroryzm. Tom 1 i 2*, Warszawa, Wydawnictwa Prawnicze LexisNexis 2011.
- [4] Kałużny P.: *Telewizyjne systemy dozоровe*, Warszawa, WKiŁ 2008.
- [5] Kruegle H.: *CCTV Surveillance: Analog and Digital Video Practices and Technology*, Butterworth Heinemann, 2006.
- [6] Materiały firmy SONY dotyczące CCTV IP i CCTV
- [7] Mikulik J. (praca pod red. E. Niezabitowskiej): *Budynek inteligentny. T. 2, Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych*, Gliwice, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2005.
- [8] Norma PN-EN 50131-1:2009: Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Wymagania systemowe.
- [9] Norma PN-EN 50132-7:2003: Systemy alarmowe – Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 7: Wytyczne stosowania.
- [10] Rosiński A.: *Systemy bezpieczeństwa – przeciwdziałanie atakom terrorystycznym*, Międzynarodowa Konferencja „Wojna z terroryzmem w XXI wieku”, Warszawa, 2009.

- [11] Rosiński A.: *Systemy monitoringu wizyjnego obiektów zlokalizowanych na obszarach kolejowych*, X ogólnopolskie seminarium „Problemy techniczno-prawne utrzymania obiektów budowlanych na terenach zamkniętych i obszarach kolejowych”, Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, Warszawa, 2009.
- [12] Rosiński A.: *Systemy monitoringu wizyjnego w transporcie kolejowym*, XXV Krajowe Sympozjum Telekomunikacji i Teleinformatyki KSTiT'2009, Warszawa, 2009.
- [13] Siergiejczyk M., Gago S.: *Koncepcja systemu monitorowania i nadzoru w węźle kolejowym*, VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna LOGITRANS 2009, Szczyrk, 2009.
- [14] Siergiejczyk M., Rosiński A.: *Wykorzystanie wybranych elementów telematyki transportu w zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego*, IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Bezpieczeństwo Publiczne BP'11”, Poznań 2011.
- [15] Tistarelli M., Li S. Z., Chellappa R.: *Handbook of Remote Biometrics for Surveillance and Security*, Springer-Verlag, 2009.
- [16] Wawrzyński W.: *Miejsce telematyki w dyscyplinie naukowej transport*, Maszynopis. Wydział Transportu PW, Warszawa, 2003.
- [17] Wawrzyński W.: *Telematyka transportu - zakres pojęciowy i obszar zastosowań*, Przegląd Komunikacyjny nr 11, Warszawa, 1997.