

Waldemar SZULC<sup>1</sup>  
Adam ROSIŃSKI<sup>2</sup>

### **MONITORING WIZYJNY O NADZORZE INFORMATYCZNYM DLA ROZLEGŁYCH OBIEKTÓW TRANSPORTOWYCH**

*W niniejszym referacie autorzy przedstawili propozycję systemu monitoringu wizyjnego o nadzorze informatycznym dla rozległych obiektów transportowych. System powstał w wyniku wieloletniego doświadczenia autorów specjalizujących się w budowie elektronicznych systemów bezpieczeństwa dla obiektów o charakterze specjalnym. Jako obiekt badań i propozycji, autorzy przyjęli obiekt transportowy jakim jest rzeczywisty dworzec PKP wraz z obiektami towarzyszącymi. Konstrukcja systemu monitoringu wizyjnego umożliwia łatwą adaptację dla innych podobnych obiektów. System proponowany posiada nadzór informatyczny.*

### **COMPUTER SUPPORTED VISUAL MONITORING OF VAST TRANSPORTATION OBJECTS**

*In this article the authors present the idea of a computer supported visual monitoring of vast transportation objects. The system was created as the result of long term experience of the authors specializing in building electronic safety systems for special objects. As an object of research the authors took the real railway station together with accompanying objects. The construction of the visual monitoring system makes easy its adaptation for other similar objects. The proposed system is computer supported.*

#### **1. WSTĘP**

Narastająca przestępczość, brutalność i determinacja przestępców, uzmysławiają że nasze mienie i my sami nie czujemy się bezpiecznie. Dodatkowo dochodzi również niebezpieczeństwa ataków terrorystycznych dotyczących obiektów transportowych. W ostatnich czasach można przytoczyć wiele przykładów pociągających za sobą życie wielu ludzi jak również ogromne zniszczenia materialne. Niech przykładem będzie atak terrorystyczny na jednym z lotnisk w Moskwie. Powyższe zagrożenia powodują

---

<sup>1</sup>Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie, Wydział Informatyki Stosowanej, Polska, 03-772 Warszawa, ul. Kawęczyńska 36, tel. 22 5900829, e-mail: waldemar.szulc@mac.edu.pl

<sup>2</sup> Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie, Wydział Informatyki Stosowanej, Polska, 03-772 Warszawa, ul. Kawęczyńska 36, Politechnika Warszawska, Wydział Transportu, Zakład Telekomunikacji w Transporcie, Polska, 00-662 Warszawa, ul. Koszykowa 75, tel.: 22 2347038, e-mail: adro@it.pw.edu.pl

konieczność zapotrzebowania na bardzo nowoczesne instalacje elektronicznych systemów bezpieczeństwa jak również na korzystanie z usług służb specjalnych lub wyspecjalizowanych firm ochroniarskich. Współczesne obiekty transportowe to m.in.: porty lotnicze, porty morskie, obiekty kolejowe, bazy transportowe itp. Powyżej wymienione obiekty transportowe wymagają bardzo starannej wiedzy dotyczącej wprowadzania elektronicznych systemów bezpieczeństwa. Do głównych elektronicznych systemów bezpieczeństwa należy zaliczyć: Systemy Sygnalizacji Włamania i Napadu, systemy p. pożarowe wraz z DSO (Dźwiękowe Systemy Ostrzegania), systemy Kontroli Dostępu, systemy monitoringu wizyjnego, systemy bramek radiologicznych, systemy kontroli osobistej, systemy nawigacyjne, systemy transmisji alarmów (wszelkich typów), systemy biometryczne, systemy zintegrowane, itp. Warto się więc zastanowić nad pojęciem monitoringu w szerokim kontekście. Czym jest więc monitoring?

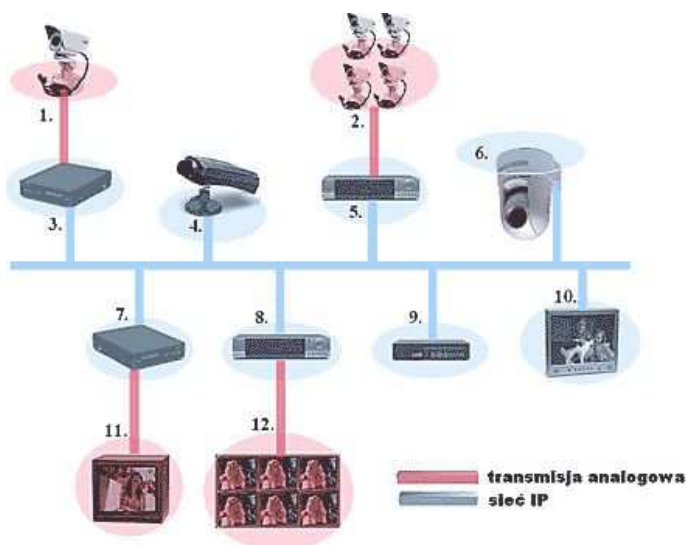
Monitoring jest to zbieranie i przekazywanie informacji o zdarzeniach występujących w obiektach nadzorowanych przez elektroniczne systemy bezpieczeństwa, o których mowa powyżej. Transmisja informacji o występujących zdarzeniach może odbywać się wieloma drogami a mianowicie: przy pomocy łączy telekomunikacyjnych, sieci informatycznych, łączy radiowymi, łączy sztywnymi lub kilkoma drogami jednocześnie (w przypadku obiektów szczególnego znaczenia). Podstawowym więc celem monitorowania obiektów wyposażonych w elektroniczne systemy bezpieczeństwa, jest podjęcie skutecznych działań interwencyjnych w przypadku odebrania sygnału alarmu, a co za tym idzie maksymalne skrócenie czasu od wystąpienia stanu zagrożenia w obiekcie do przybycia grupy interwencyjnej na miejsca zdarzenia. Ze względu na wiele opcji technicznych rozwiązań elektronicznych systemów bezpieczeństwa w aspekcie nadzoru, trudno byłoby w niniejszym referacie opisać je wszystkie ze względu na obszerność zagadnień. Autorzy więc przedstawią w sposób syntetyczny problematykę monitoringu wizyjnego z uwzględnieniem nadzoru informatycznego dla wybranego rozległego obiektu transportowego. Każdy obiekt transportowy (o których mowa powyżej) ma swoją logistyczną specyfikę a więc i monitoring wizyjny musi być zaprojektowany pod kątem danego obiektu.

## **2. GENEZA MONITORINGU WIZYJNEGO O NADZORZE INFORMATYCZNYM**

Rozwój nowoczesnych technologii umożliwił bezpośrednie łączenie kamer z sieciami komputerowymi. Takie rozwiązanie pozwala na oglądanie obrazów z kamer zainstalowanych w różnych lokalizacjach, dzięki czemu mamy możliwość oglądania obrazu z dowolnej kamery przy pomocy dowolnego komputera podłączonego do internetu/sieci w dowolnym miejscu (np. komputer domowy czy przenośny). Kamera sieciowa wyposażona jest w interfejs sieciowy oraz ma przydzielony własny adres IP. Monitoring IP to technologia dla nowobudowanych instalacji. O ile w małych, lokalnych systemach monitoringu jeszcze przez długi okres będą budowane systemy oparte na cyfrowym zapisie na HDD, o tyle w dużych systemach, w obiektach rozproszonych, w budynkach o nowoczesnej strukturze instalacji teletechnicznych, należy budować instalacje monitoringu w technologii CCTV IP. Instalacja monitoringu w oparciu o sieci IP daje ogromne możliwości budowania dużych i rozległych instalacji. Przykładem możliwości jest ogólnoswiatowa sieć monitoringu firmy Cisco, która integruje 296 obiektów monitorowanych, rozproszonych w 60 krajach. W ramach tej instalacji pracuje 2661 kamer.

W takiej formule zbiorczy monitoring np. stacji benzynowych, czy ujęć wody na terenie jednego regionu nie wydaje się niczym skomplikowanym. Jednak ze względu na prostotę budowy i największe możliwości zastąpienia personelu przez wsparcie programowe takie systemy warto budować już dla kilku kamer, mając na uwadze, że w przeciągu 2-3 lat tego typu instalacje staną się standardem. Architektura budowy sieci instalacji monitoringu IP jest identyczna jak zwykłych sieci informatycznych. Urządzenia do obróbki sygnału wizyjnego posiadają własne adresy IP. Można wykorzystywać analogowe fragmenty instalacji np. kamery, ściany monitorów poprzez zastosowanie konwerterów sygnału analog/cyfra zwanymi webserwerami, a w odwrotną stronę, dekoderami. Rejestracja sygnału może następować w tradycyjnych DVR (lokalnie) jak i w rejestratorach sygnału strumieniowego (zdalnie).

Na rys. 1 przedstawiono uproszczony schemat instalacji CCTV w sieci IP, w którym uwzględniono zarówno część analogową jak i cyfrową (kolor czerwony - analogowa część instalacji, kolor niebieski – cyfrowa część instalacji). System tego typu i w bardziej rozbudowanych konfiguracjach doskonale nadaje się w nowoczesnych obiektach transportowych.



Rys. 1. Uproszczony schemat przedstawiający genezę instalacji CCTV w sieci IP, gdzie:  
 1 - kamera analogowa, 2 - zespół kamer analogowych, 3 - webserwer jednokanałowy, 4 - kamera IP, 5 - webserwer czterokanałowy, 6 - obrotowa kamera IP, 7 - dekodek cyfra/analog, 8 - dekodek wielokanałowy cyfra/analog, 9 - sieciowy rejestrator – strumieniowy (NVR), 10 - monitor cyfrowy, 11 - monitor analogowy, 12 - ściana monitorów analogowych

Jak ilustruje rys. 1 budowa sieci jest prosta, łatwa jest jej rozbudowa o nowe kamery. Kamery można podłączyć w dowolnym miejscu, poprzez jej unikalny adres możliwe jest jej sterowanie z dowolnego miejsca a udostępnianie obrazów może być w prosty sposób

konfigurowane. Na przykład, część obrazów w instalacji monitoringu wizyjnego może być udostępniana dozorowi technicznemu i służyć nadzorowi obiektu, natomiast inne obrazy z sieci mogą być dostępne służbie ochrony lub innym jednostkom, najistotniejsze obrazy można na bieżąco udostępniać np. policji.

Podstawowym i nowym elementem w takich instalacjach jest kamera IP, będąca w zaawansowanych przypadkach wyspecjalizowanym komputerem. Kamera IP to kamera którą można przyłączyć bezpośrednio do sieci LAN lub do sieci bezprzewodowej poprzez złącze FE 10/100 Mbps (RJ45). Kamery IP są samodzielnymi urządzeniami sieciowymi, które mogą być wykorzystane do monitoringu biur, magazynów etc. Urządzenia, w zależności od modelu, wyposażone są w porty RJ-45 (Fast Ethernet), WLAN 54Mbit oraz w stację kliencką 802.11b/g (WiFi). Wbudowany serwer WWW pozwala na zdalne konfigurowanie kamer i przekazywanie obrazu dla przeglądarek internetowych. Kamery można konfigurować także z poziomu oprogramowania zarządzającego, które pozwala „podglądać” obraz z wielu urządzeń jednocześnie i zapisywać go na dysku twardym w sposób ciągły lub zautomatyzowany. Nowością są również wolnostojące, samodzielne urządzenia do rejestracji obrazu z kamer IP - rejestratory NVR. Niektóre z kamer IP posiadają port alarmowy umożliwiający podłączenie zewnętrznych czujników oraz port RS-485 umożliwiający podłączenie obrotnicy. Kamery można przystosować również do instalacji zewnętrznej poprzez zastosowanie hermetycznych obudów. Wybrane modele dzięki wbudowanym oświetlaczom pracującym w podczerwieni, posiadają możliwość pracy w nocy oraz mogą rejestrować dźwięk.

W kamerze IP następuje digitalizacja sygnału wideo. Istotna jest również „moc” obliczeniowa wbudowanego w nią procesora, ponieważ od tego zależy jakość obrazu przesyłanego w sieci, a przez to funkcjonalność instalacji tak ważna dla rozległych obiektów transportowych. Kamera, która ma wydajność 25 klatek/s w rozdzielczości QCIF może pracować tylko w mało odpowiedzialnych systemach, w przeciwieństwie do kamery o parametrach 25 klatek/s w rozdzielczości Full D1.

Do bardzo istotnych cech kamer IP należy zaliczyć:

- w połączeniu ze stroną internetową pozwalają wszystkim zainteresowanym widzieć żywe obrazy biura, hotelu, miasta, obiekty transportowe (dworce, porty lotnicze), itp.,
- umożliwiają oglądanie obrazów z innej lokalizacji,
- pozwalają sprawdzać i oceniać poprawność alarmów - większość alarmów jest fałszywa,
- w sytuacji, gdy jest już zainstalowana kamera analogowa, można zastosować sieciowy serwer wideo, aby umożliwić oglądanie obrazów z dowolnego miejsca lub szybko i tanio rozbudować system dozoru,
- użytkowanie kamery sieciowej nie wymaga dodatkowych kosztów: zamiast kupować oddzielny monitor można wykorzystać pracujące już monitory komputerowe,
- nie jest również wymagany montaż nowego okablowania, wykorzystuje się istniejące już okablowanie sieci komputerowej,
- technologia kamer sieciowych eliminuje czynność zmieniania taśm w rejestratorze wizji - obrazy zapisywane są na dysku twardym lub rejestratorze NVR.

### 3. TRANSMISJA SYGNAŁÓW WIZYJNYCH

Jedną z metod do korekcji zniekształceń amplitudowych i częstotliwości sygnału wizji spowodowanej najczęściej odległością zestawu kamerowego od monitora jest zastosowanie wzmacniacza korekcyjnego wizji.

Zależnie od odległości kamery od stanowiska odbioru wizji i warunków, w jakich ma być transmitowana, stosuje się następujące rodzaje mediów transmisyjnych:

- kablem koncentrycznym typu 0,6/3,7 na odległość max. 230 m., przy typie kabla 1,0/6,6 na odległość max. 428 m. (tłumienność 6 dB przy 5 MHz), przy wykorzystaniu kabli koncentrycznych nowej generacji, można osiągnąć przeciętnie odległość do 760 m. Przy zastosowaniu kabla koncentrycznego typu 1,7/11,5 przy 6 dB i 5 MHz,
- łączami telekomunikacyjnymi na duże odległości przy zastosowaniu modemów (sieci komputerowe LAN, WAN, MAN, Internet),
- łączami światłowodowymi zależnie od typu zastosowanych nadajników, od 2 do 5 km, zwiększenie zasięgu przy pomocy wzmacniaczy pośrednich,
- radiolinia, od kilku do kilkudziesięciu kilometrów,
- dwużyłowym kablem teletechnicznym (tzw. „skrętka”, przy zastosowaniu kabla typu 2x0,4 mm na odległość do 1000 m, przy zastosowaniu kabla typu 2x1,4 mm na odległość do 2600 m, wykorzystując wzmacniacze pośrednie, można zwiększyć odległość do kilkunastu kilometrów (przeciętnie ok. 14 km),
- łączem podczerwieni, na odległość max. do 2,5 km, zależnie od ukształtowania terenu,
- z wykorzystaniem globalnej telefonii cyfrowej GSM oraz przekazów satelitarnych, bez ograniczeń odległościowych.

### 4. PROPOZYCJA SYSTEMU MONITORINGU WIZYJNEGO DLA ROZLEGŁEGO OBIEKTU TRANSPORTOWEGO O NADZORZE INFORMATYCZNYM

System monitoringu wizyjnego (choć nie tylko) zaprojektowany został z myślą o elektronicznej ochronie kolejowego obiektu transportowego (dworca PKP). System ma służyć bezpieczeństwu podróżnym oraz bezpieczeństwu samego obiektu, pomaga również w prowadzeniu dużych akcji, jak np. poszukiwanie bomby po anonimowym telefonie. Na co dzień system pozwala zapobiegać wielu przestępstwom, najczęściej drobnym kradzieżom, które bardzo często zdarzają się na dworcach. Wynika to z dużej liczby codziennie podróżujących pasażerów. Zaproponowany system jaki będzie funkcjonował na dworcu kolejowym (o wysokiej rozdzielczości) to system cyfrowego monitoringu i zdalnego nadzoru M<sup>3</sup>S.

Cyfrowa technologia tego typu umożliwia:

- transmisję obrazu na duże odległości (możliwość podglądu i sterowania systemem ochrony)
- pracę sieciową,
- rozszerzenie możliwości sterowania, automatyzacji,
- rozszerzenie współpracy z innymi elektronicznymi systemami bezpieczeństwa i systemami telekomunikacyjnymi.

W systemie możemy wyróżnić następujące elementy:

- Urządzenia zdalne - np. kamery stacjonarne, obrotowe, czujki, kontaktrony, sygnały z central alarmowych, pożarowych, sygnały systemu kontroli dostępu, przyciski napadowe;
- Koncentrator Multimedialny M<sup>2</sup>C - (urządzenie dokonujące kompresji i przesyłania do Operatora Systemu sygnałów przychodzących z urządzeń zdalnych. Opcjonalne funkcje: zapis obrazu wideo, detekcja ruchu, automatyczne scenariusze, zdalne generowanie alarmów i transmisja obrazów, itp.);
- Centrum Monitoringu – mapy synoptyczne monitorowanych obiektów, plany miast, obserwacja obrazów z kamer, sygnalizacja o zdarzeniu alarmowym, automatyczne usuwanie przedawnionych zapisów zgodnie z ustawionymi kryteriami, odbiór, zobrazowanie oraz przetwarzanie sygnałów przesłanych z Koncentratora.

Architektura klient - server i protokół TCP/IP, pozwalają na wykorzystanie do komunikacji różnych sieci transmisji danych. System umożliwia transmisję obrazu, dźwięku oraz dowolnego innego sygnału cyfrowego poprzez sieć do centrum monitoringu. Rys. 2 przedstawia podstawową architekturę systemu.

Głównym elementem architektury systemu M<sup>3</sup>S jest koncentrator multimedialny M<sup>2</sup>C, który zbiera wszystkie informacje nadchodzące z lokalnych systemów (kamery, mikrofony, czujki itd.), konwertuje je do postaci cyfrowej, dokonuje ich kompresji i rejestruje. Wszystkie dane mogą być transmitowane poprzez sieć do stacji zarządzającej w centrum monitoringu. Każdy koncentrator ma 4 - 16 wejść wideo oraz 5 - 20 programowanych wejść dwustanowych (NO/NC). Kodowanie obrazu realizowane jest przez programowy koder pracujący w standardzie JPEG lub WAVELET (falkowy). Koncentratory zapewniają komunikację z kamerami Pan/Tilt/Zoom, umożliwiając ich sterownie. Do koncentratorów mogą być również dołączane centrale alarmowe, centrale p. poż., systemy kontroli dostępu. W ramach jednego systemu pracować może wiele koncentratorów M<sup>2</sup>C a ich liczba jest ograniczona jedynie przepustowością sieci.



Rys. 2. Architektura elektronicznego systemu bezpieczeństwa z uwzględnieniem monitoringu wizyjnego i innych systemów alarmowych typu  $M^3S$

Stacja zarządzająca dla systemu  $M^3S$  to komputer PC z zainstalowanym oprogramowaniem Operator, zawierającym graficzny interfejs do zarządzania systemem i monitorowania sygnałów odbieranych z koncentratorów. Pełni ona rolę cyfrowej mapy synoptycznej pokazującej działanie wszystkich podłączonych systemów, odbiera i dekoduje strumień wideo oraz umożliwia sterowanie kamerami. Możliwa jest jednoczesna obserwacja obrazu z 16 kamer na jednym monitorze a obraz z wybranej kamery może być wyświetlany w trybie pełnoekranowym na innym monitorze. Działanie stacji zarządzającej wspomaganie jest przez tzw. scenariusze szybkiego, automatycznego reagowania. Zaistnienie określonego zdarzenia w systemie alarmowym lub wykrycie ruchu przed kamerą powoduje automatyczną reakcję systemu  $M^3S$  (powiadomienie operatora, rozpoczęcie nagrywania, zmiana trybu nagrywania, rozpoczęcie transmisji strumienia wideo z określonej kamery, powiadomienie ochrony itp.). Przedstawiona na rys. 2 architektura systemu bezpieczeństwa uwzględniająca monitoring wizyjny oraz inne ważne systemy alarmowe, charakteryzuje się następującymi właściwościami:

- Zdalny monitoring i nadzór odległych oraz rozproszonych na dużej przestrzeni obiektów poprzez dostępne łącza transmisyjne (sieci PSTN, ISDN, GSM, GPRS Ethernet, Token Ring, Frame Relay, ATM, VSAT ),
- Cyfrową rejestracją zdarzeń z możliwością jednoczesnego odtwarzania nagrania oraz podglądu on-line,
- Wysoką i niezmienną jakością zarejestrowanego obrazu, oraz długi czas rejestracji (ograniczony jedynie pojemnością dysku HDD),

- Niezależnie dla każdej kamery definiowane są parametry: nagrywanie, transmisja, sterowanie,
- Cyfrową transmisją zakodowanych strumieni wideo i sygnałów pochodzących z innych elektronicznych systemów bezpieczeństwa podłączonych do systemu M<sup>3</sup>S,
- Kodowanie strumieni wideo w standardach JPEG i WAVLET,
- Zdalne sterowanie kamerami Pan/Tilt/Zoom,
- Multicast wideo umożliwiający oglądanie obrazu z wybranej kamery przez wielu operatorów,
- Dwukierunkowa komunikacja audio pomiędzy operatorem systemu a monitorowanym obiektem,
- Obserwacja stanu wejść alarmowych i możliwość zmiany stanu wyjść sterujących,
- Obsługa czujników typu NO/NC,
- Monitorowanie pracy innych elektronicznych systemów bezpieczeństwa, np.: kontroli dostępu, sygnalizacji pożarowej wraz z DSO (jeśli istnieje),
- Rejestracja zdarzeń w bazie z opisem zawierającym: datę, czas wystąpienia i opis zdarzenia,
- Automatyczne nawiązywanie połączenia ze stacją zarządzającą po wystąpieniu alarmu,
- Obsługa sygnału wideo w standardach PAL i NTSC,
- Archiwizacja zapisu wideo na taśmach DAT, płytach DVD-RAM,
- Zarządzanie archiwum zarejestrowanych obrazów,
- Współpraca z urządzeniami podtrzymującymi zasilanie (UPS),
- Łatwość dodawania dodatkowych kamer i stacji operatorskich,
- Prosta obsługa systemu, łatwa konfiguracja, otwarta architektura.

Autorzy proponując system monitoringu wizyjnego kierowali się prostą zasadą, polegającą na tym, aby wszystkie istniejące kamery się „widziały” w sposób możliwie najlepszy. Pozwoli to operatorowi przeglądającemu obrazy z kolejnych kamer, na obserwację całego obszaru obiektu transportowego (np. dworca i pozostałych pomieszczeń). Za pomocą klawiatury konsoli będzie możliwe obracanie kamerami kulistymi w płaszczyźnie poziomej, pionowej jak również „najeżdżanie” zoomem z dowolną szybkością. Będzie również możliwość dowolnego sterowania kamerami, które posiadają ruchome głowice.

Oprócz centrum monitoringu na stacji znajdować się będzie stanowisko podglądu, które mieścić się będzie na dworcowym komisariacie policji. Będą tam zainstalowane monitory LCD. Zastosowanie wzmacniaczy oraz odpowiednio dobrane parametry kabla, położonego w specjalnej otulinie pozwolą na uzyskanie obrazu dobrej jakości, który będzie przesyłany do centrum monitoringu.

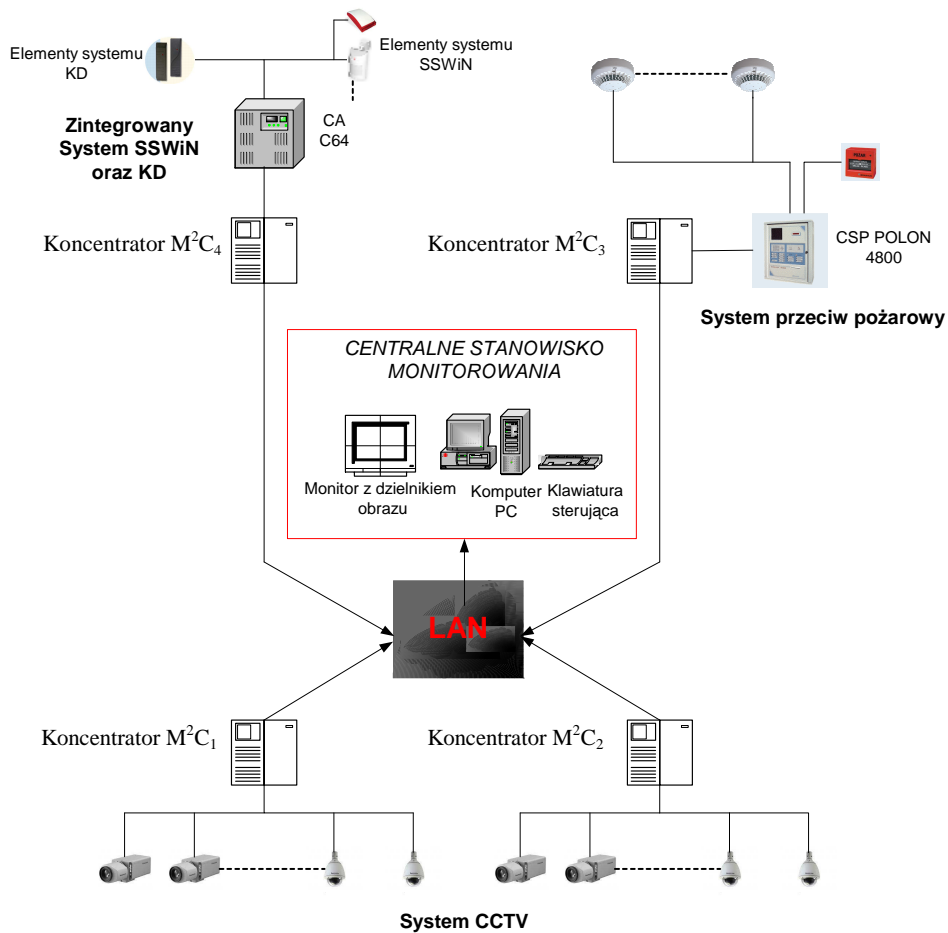
Rozmieszczając kamery brano pod uwagę wszystkie funkcje jakie mają spełniać. Na peronach, na obu końcach umieszczone będą kamery stacjonarne, natomiast wzdłuż kamery obrotowe w obudowach kulistych. W przejściach podziemnych zainstalowane będą kamery czarno-białe w obudowach wandaloodpornych, które w warunkach mniejszego natężenia światła lepiej spełniają swoją funkcję niż kamery kolorowe, gdyż są bardziej czułe. Warunki atmosferyczne nie będą miały wpływu na pracę kamer, ponieważ umieszczone wewnątrz obudowy grzałki (termostatyczne) utrzymują stałą temperaturę.



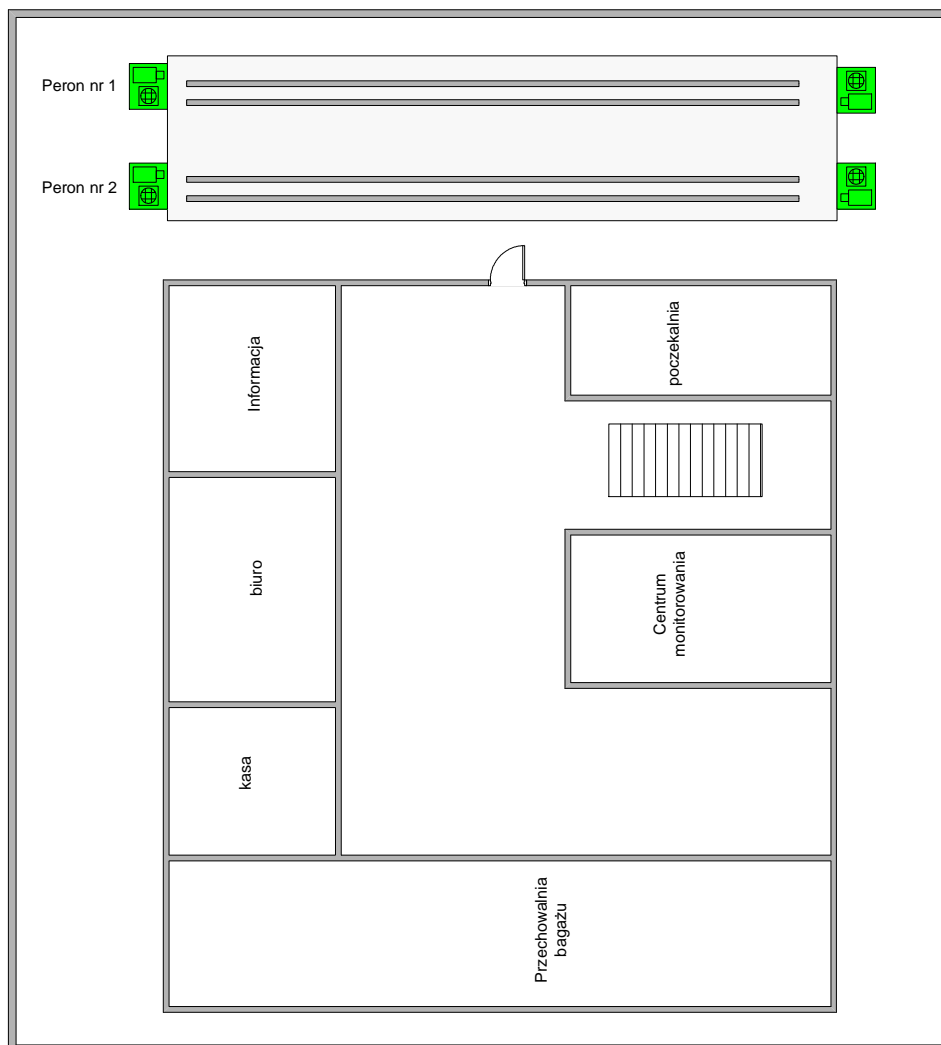
Zaproponowana stacja nadzoru przedstawiona została na rys. 3. Stacja monitoringu wizyjnego stanowi integralną całość dużego elektronicznego systemu bezpieczeństwa a więc: zintegrowanego SSWiN oraz kontroli dostępu i sygnalizacji pożarowej.

Stacja monitorowania systemu, to komputer - serwer z systemem operacyjnym Windows XP, na którym zainstalowane jest specjalne oprogramowanie, które zawiera graficzny interfejs do zarządzania systemem. Do centralnego stanowiska monitorowania przesyłane są informacje z koncentratorów, takie jak obraz z podłączonych do niego kamer oraz sygnały o zdarzeniach alarmowych. Możliwe jest również sterowanie ruchem kamer. Stacja monitoringu przeznaczona jest do pracy w trybie ciągłym 24 godziny na dobę przez 365 dni w roku. Przedstawiony system zasilany jest za pośrednictwem UPS-a podtrzymującego pracę w przypadku awarii zasilania zasadniczego. Po wystąpieniu określonego zdarzenia w systemie, np. wykrycie ruchu (detekcja ruchu), sygnał alarmowy z systemu bezpieczeństwa, powoduje automatyczną reakcję systemu (powiadomienie operatora, rozpoczęcie nagrywania, zmiana trybu nagrywania, rozpoczęcie transmisji strumienia wideo z określonej kamery, itp.). Po uruchomieniu specjalnego oprogramowania, pokazuje się okno programu z główną mapą synoptyczną monitorowanego obiektu transportowego oraz pomocnicze okno do szybkiego przechodzenia między mapami. Na głównej mapie synoptycznej monitorowanego obiektu znajdują się bramy przejść do bardziej szczegółowych map, gdzie umieszczane są ikony kamer, czujek systemu alarmowego i innych urządzeń monitorowanych, bądź zarządzanych przez system. Uruchomienie kamery i przełączanie jej stanów odbywa się cyklicznie poprzez kliknięcie przyciskiem myszy na ikonie nagrywania, (rozpoczęcie transmisji strumienia wideo z określonej kamery, itp.). Uruchomienie kamery i przełączanie jej stanów odbywa się cyklicznie poprzez kliknięcie przyciskiem myszy na ikonie.

Wszystkie ikony są elementami aktywnymi, co oznacza, że klikając na nie, uruchamiamy przypisane im funkcje, a ich kształt i kolorystyka zmieniają się pokazując aktualny ich stan. Gdy dany obiekt nie jest połączony ze stacją monitorowania, wtedy wszystkie ikony znajdujące się na mapie są nieaktywne. Z chwilą nawiązania połączenia pokazują one stan, w jakim aktualnie znajdują się kamery i linia alarmowa. Pojedyncze kliknięcie lewym klawiszem myszy na ikonie kamery powoduje uruchomienie transmisji obrazu z danej kamery. Ponowne kliknięcie zatrzymuje transmisję. Na rys. 4 przedstawiono obiekt transportowy w postaci dworca kolejowego oraz pomieszczeń stacji kolejowej.

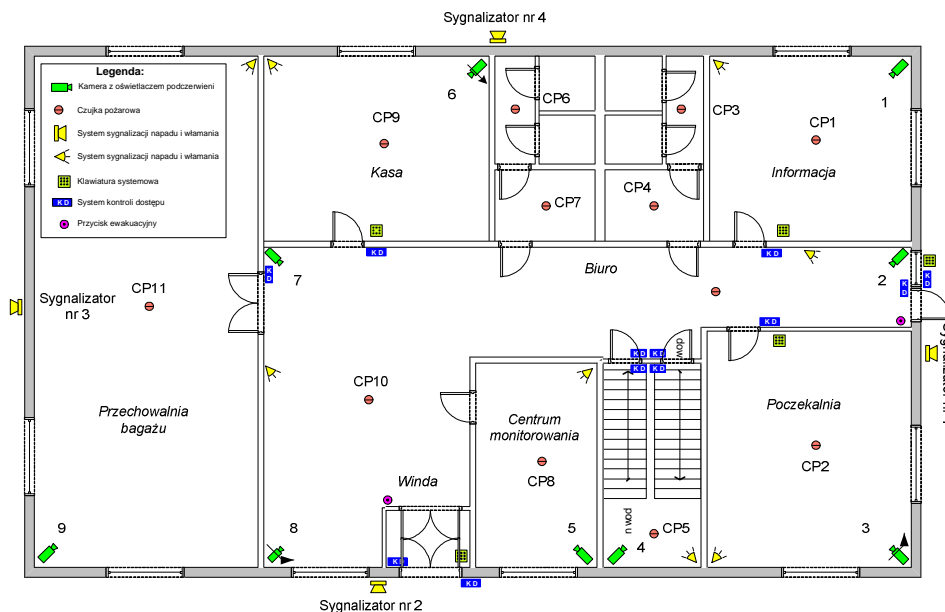


Rys. 3. Schemat proponowanej stacji monitoringu wizyjnego z uwzględnieniem innych elektronicznych systemów bezpieczeństwa



Rys. 4. Układ dworca kolejowego, który był przedmiotem propozycji zintegrowanego elektronicznego systemu bezpieczeństwa z uwzględnieniem monitoringu wizyjnego

Pomieszczenia dworca PKP zawierają zintegrowany elektroniczny system bezpieczeństwa w tym monitoring wizyjny. Pełny układ elektronicznych systemów bezpieczeństwa zostały przez autorów przedstawione na rys. 5. Zawarty jest również opisywany powyżej monitoring wizyjny z informatycznym nadzorem.



Rys. 5. Rzut dworca PKP zawierający zintegrowany elektroniczny system bezpieczeństwa

## 5. WNIOSKI

Celem niniejszego referatu była propozycja monitoringu wizyjnego o nadzorze informatycznym dla rozległych obiektów transportowych. Autorzy zaproponowali takie rozwiązanie uwzględniając integrację z innymi elektronicznymi systemami bezpieczeństwa. Zaproponowana propozycja uwzględnia nowoczesne rozwiązania monitoringu wizyjnego dla potrzeb obiektów transportowych różnego typu z wykorzystaniem takiego systemu dla obiektu transportowego, jakim jest dworzec PKP.

W części jakby praktycznej autorzy przedstawili koncepcję elektronicznego systemu bezpieczeństwa dla wybranej stacji PKP. Z uwagi na rozpatrywany obiekt transportowy, oraz wiążące się z tym duże trudności formalno – prawne, autorzy nie precyzują faktycznego obiektu choć jest on obiektem rzeczywistym. Przyjęto więc hipotetyczny dworzec PKP. Podsumowując wszystkie rozważania możemy powiedzieć, że przedstawiona propozycja elektronicznego systemu bezpieczeństwa, w znacznym stopniu poprawi bezpieczeństwo przebywania na obszarze danej stacji. W dużym stopniu zmniejszy ryzyko wystąpienia sytuacji, w której zarówno podróżujący jak i pracownicy stacji mogliby czuć się zagrożeni. Elektroniczny system bezpieczeństwa funkcjonujący na danym dworcu PKP będzie charakteryzował się następującymi właściwościami:

- Modułowa budowa struktur sprzętowych i programowych, dzięki czemu możliwa jest elastyczna rozbudowa systemu poprzez dołączenie nowych modułów, a nie wymiany już zainstalowanych (np. zainstalowanie większej ilości kamer).
- Praca w sieci, standardowo komunikacja pomiędzy modułami programowymi systemu odbywa się za pośrednictwem protokołu TCP/IP,

- Automatyczna interakcyjność podsystemów, dzięki której możliwe jest tworzenie programowych zależności występujących pomiędzy zainstalowanymi podsystemami np. wystąpienie alarmu pożarowego może powodować zwolnienie blokad drzwi, bram wjazdowych i wyjazdowych w systemie kontroli dostępu, włączenie systemu oddymiającego,
- Skalowalność umożliwiającą tworzenie małych systemów a następnie ich rozbudowywanie bez konieczności wymiany już zainstalowanego sprzętu,
- Integracja, która oznacza, że wszystkie monitorowane i zarządzane podsystemy będą prezentowane w jeden spójny sposób dający się maksymalnie skonfigurować,
- Rozproszona inteligencja systemu bezpieczeństwa charakteryzująca się tym, że każdy z kontrolerów posiada własną bazę danych niezbędną do jego samodzielnego funkcjonowania. Awaria na łączach nie paraliżuje systemu, podobnie awarie kontrolerów nie powodują zakłócenia pracy pozostałego systemu i są natychmiast sygnalizowane w centrum nadzoru.
- Wysoki poziom bezpieczeństwa, który chroni system przed ingerencją osób niepowołanych za pomocą wielostopniowych haseł. Również osoby uprawnione do obsługi posiadają różne prawa ingerencji w system. Oprogramowanie identyfikuje osobę obsługującą i rejestruje wszystkie operacje przez nią wykonywane.
- Szeroki zestaw alarmów, możliwość ich filtracji i określanie sposobu prezentacji,
- Uniwersalność, która pozwala na zastosowanie systemu dla wielu bardziej lub mniej typowych zastosowań, przyjazną dla użytkowników wizualizację, archiwizację oraz raportowanie zdarzeń.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- [1] Boczkowski M.: *Nowe środowiska przesyłu informacji i możliwości ich wykorzystania w systemach monitoringu*, Materiały V Seminarium „Forum Monitoringu Polskiego”, Wyd. POLALARM 2002.
- [2] Kałużny P.: *Telewizyjne systemy dozorowe*, Warszawa, WKiŁ 2008.
- [3] Norma PN-EN 50132-7:2003: Systemy alarmowe – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach – Część 7: Wytyczne stosowania.
- [4] Ryczer A.: *Czy sieci internetowe IP spełniają wymagania norm europejskich, dotyczące transmisji alarmu*, „Systemy Alarmowe” nr 4/2002.
- [5] Szulc W, Rosiński A.: *Badania własne „Zespół Laboratoriów Systemów Bezpieczeństwa”*. Wyższa Szkoła Menedżerska w Warszawie, Wydział Informatyki Stosowanej i Technik Bezpieczeństwa, Zakład Bezpieczeństwa Obiektów i Informacji, Warszawa 2010.