ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1996

Seria: INFORMATYKA z. 30 Nr kol. 1315

Wojciech FEDYK

Bolesław RASSALSKI

ZAGADNIENIA SIECIOWE W SYSTEMACH DOWODZENIA

Streszczenie. W pracy scharakteryzowano pojęcie " Systemu dowodzenia ". Krótko przedstawiono jego zadania i architekturę. Omówiono problemy związane z właściwą integracją sieciową elementów stacjonarnych oraz ruchomych, zapewnieniem obsługi on-line dużego strumienia danych między stanowiskami dowodzenia a elementarnymi jednostkami wykonawczymi tego systemu (pojedynczy człowiek lub wóz patrolowy), właściwego współdziałania i integracji w ramach takiego systemu, pełnego spektrum środków teleinformatycznych oraz odporności na różnego typu zakłócenia.

NETWORK QUESTIONS IN COMMAND SYSTEMS.

Summary. In the piece of work the notion "command system" was charakterized. Its tasks and achitecture have been briefly shown. There have been discussed problems connected with the right network integration of stationary and motorial elements. There have been discussed also problems dealing with assertion of service on - line of the large stream of data between command positions and elementary, executory units of that system (a single man, a single radiocar), the right cooperation and integration within such a system full of spectrum of telecomputer means and resistance to different types of disturbances.

NETZPROBLEME IM FUHRUNGSSYSTEM.

Zusammenfassung. In der Arbeit ist der Bergriff " Fuhrungssystem " charakterisiert worden. Kurz sind auch sline Aufgaben und seine Architektur dargestellt. Hier sind auch die Probleme besprochen, die sowohl mit der richtigen Netzintegration unter der orfesten und mobilen Elementen, als auch mit der " on - line " - Bedienungssicherung des grossen Datenflusses zwischen der Fuhrungsstellung und der exekutiven Elementareinheiten verburden sind. Das betrifft auch Fragen mach dem richtigen Zusammenwirken dieses Systems, nach dem volligen Spektrum der teleinformatischen Massnahmen und zuletzt auch die Frage nach der Festigheit gegen verschiedene Storungstypen.

1. Wstęp

Duże aglomeracje miejskie są szczególnie narażone na ogromną ilość zdarzeń nadzwyczajnych ,takich jak np.:

- katastrofa (w komunikacji, przemysłowa, ekologiczna itp.),
- awaria, sabotaż lub akt terroryzmu,
- wypadek drogowy,
- zdarzenie kryminalne.

Skuteczna i szybka reakcja służb interwencyjnych oraz prowadzona przez nie sprawna likwidacja skutków wymienionych wyżej zdarzeń wymaga skoordynowanego działania wszystkich zainteresowanych. Dlatego też konieczne staje się w miastach liczących powyżej 100 tys. mieszkańców tworzenie "Zintegrowanego systemu dowodzenia".

Jest to najczęściej rozproszony system czasu rzeczywistego, stanowiący skuteczne narzędzie koordynujące dla poszczególnych służb szybkiego reagowania. Jego funkcjonalność przejawia się sprawnym wspomaganiem podejmowania decyzji i koordynacją wszelkich szeroko rozumianych zasobów.

Nieodłącznym elementem tego systemu jest cały kompleks modułów i urządzeń sieciowych, gwarantujących szybkie i bezbłędne połączenia oraz możliwość wymiany danych. Kompleks ten stanowi złożoną infrastrukturę integrującą wszystkie elementy w logiczną całość. Od niego w dużym stopniu zależy sprawność działania całego systemu.

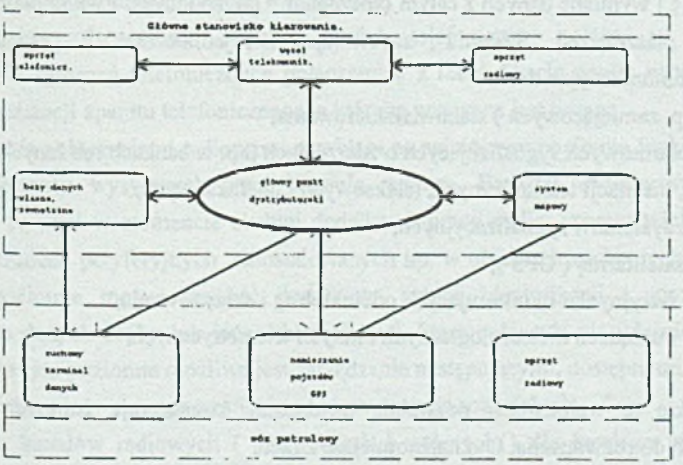
2. Podstawowe funkcje "Systemu dowodzenia"

Złożoność systemu, głównie ze względu na szerokie spektrum funkcji i zadań, jakie powinien realizować, jest ogromna. Jednakże złożoność ta może być pojmowana również w aspekcie terytorialnym, organizacyjnym, funkcjonalnym i technicznym. Tak rozumiany system dowodzenia powinien spełniać następujące podstawowe funkcje:

- przyjmowanie, analiza, obsługa i ewidencjonowanie zgłoszeń,
- planowanie operacji i generowanie danych pomocniczych,
- śledzenie i koordynowanie przebiegu akcji,
- gospodarowanie środkami technicznymi i zasobami ludzkimi znajdującymi się w dyspozycji,
- lokalizacja zasobów własnych i miejsc zdarzeń w terenie,
- wymiana danych ze środkami ruchomymi oraz systemami zewnętrznymi,
- generowanie raportów i archiwizacja.

3. Elementy składowe i budowa systemu

Najogólniej rzecz ujmując, system składa się ze stanowiska kierowania oraz wielu stanowisk ruchomych i terenowych, instalowanych głównie w pojazdach interwencyjnych (patrolowych).



Rys. 1. Połączenie podstawowych elementów składowych "Systemu dowodzenia"
Fig. 1. The combination of basic components of „Command System"

Tak pojmowany "System dowodzenia", pomijając platformę sprzętowo-techniczną, będzie zawierał w sobie następujące integralne moduły:
- własne bazy danych (o sprzęcie, kadrach, zdarzeniach i osobach podejrzanych),
- zewnętrzne bazy danych (o osobach, pojazdach, budynkach, ulicach, gruntach, dokumentach itd.),
- mapę cyfrową miasta uwzględniająca infrastrukturę podziemną i naziemną,
- elementy symulacyjne rozwoju wypadków, spodziewanych skutków,
- system komunikacji i integracji wszystkich modułów i elementów składowych systemu.

Ostatni z wymienionych modułów, a mianowicie system komunikacji, stanowi podstawę organizacji logicznej i fizycznej wymiany danych i informacji w "Systemie dowodzenia". Tak więc sprawne funkcjonowanie całego systemu będzie uzależnione w dużej mierze od przepustowości i wydolności elementów stacjonarnej sieci komputerowej głównego stanowiska kierowania, gdzie będzie musiała następować szybka wymiana informacji między serwerami i stacjami roboczymi aplikacji graficznych i serwerami baz danych oraz kojarzenie tych danych z odbieranymi zgłoszeniami. Dodatkowo nakłada się na to konieczność sprawnej i niezakłóconej wymiany danych i informacji ze stanowiskami ruchomymi. Wszystko to skłania do głębszego przeanalizowania problemów sieciowych związanych z budową i organizacją wymiany danych wewnątrz systemów dowodzenia pod takim kątem, aby wybrane rozwiązania nie stanowiły w przyszłości tzw. wąskiego gardła. I tak, jeśli chodzi o stacjonarną część systemu, wewnątrz "Głównego stanowiska kierowania", rozwiązania sieciowe, pod warunkiem, że będą oparte na technologii FDDI lub ATM, nie powinny nastręczać zbytniego problemu. Powstaje jednak pytanie ,w jaki sposób zapewnić sprawną komunikację i wymianę danych z całym otoczeniem? Jak zbudować i wkomponować, w całą techniczną płaszczyznę "Systemu", zapewniając ich jednoczesne i sprawne działanie, interfejsy komunikacyjne do:
- innych (np. zamiejscowych) stanowisk kierowania,
- instalacji alarmowych sygnalizujących o zdarzeniach (np. w bankach lub innych obiektach),
- telefonów, instalacji telefonicznych, teleksowych i telefaksowych,
- radiowych systemów sygnalizacyjnych,
- łączności satelitarnej (GPS),
- systemów wizyjnych i monitorujących odcinki dróg i skrzyżowania,
- systemów i urządzeń meteorologicznych i innych telemetrycznych,
- innych.

Wszystkie te wątpliwości pozwalają uwidocznić kompozycję istotnych problemów koniecznych do rozwiązania. Oto najistotniejsze z nich:
- zarządzanie połączeniami,
- transmisja sygnałów,

- zarządzanie zasobami i lokalizacja obiektów,
- bezpieczeństwo realizowanych połączeń.

4. Zarządzanie połączeniami

Sprawne zarządzanie połączeniami będzie wymagało wyboru odpowiedniego, inteligentnego węzła komunikacyjnego "Głównego stanowiska kierowania", dającego gwarancję integracji połączeń telefonicznych i radiowych, również z zewnętrznym światem telekomunikacyjnym. W tym celu "centrala" musi być wyposażona w odpowiednią ilość bram (*gateway*), do publicznych systemów komutacyjnych ,takich jak:
- ISDN *(Integrated Services Digital Network),*
- PTSN *(Public Switched Telephone Network),*
- PSDN *(Packed Switched Public Data Network),*
- PLMN *(Public Land Mobile Network).*

Z tego też względu urządzenia centralne będą posiadały bardzo złożoną architekturę. Muszą się jednak cechować wysokim stopniem otwartości, uwzględniając najnowsze technologie. "Główne stanowisko dowodzenia" powinno spełniać takie wymogi techniczne, aby móc występować w roli klienta nieprzerwanie szukającego usług w swoim otoczeniu. Pozwoli to na sprawne zarządzanie wszystkimi połączeniami. Należy w tym miejscu przyjąć, iż dla miast wojewódzkich w Polsce szacunkowa ilość zgłoszeń będzie się wahała w przedziale od kilku do kilkuset tysięcy w skali roku.

Zarządzanie połączeniami poprzez moduł telefoniczny polega na sprawnym przyjmowaniu zgłoszeń telefonicznych połączonych z identyfikacją osoby wzywającej lub numeru i lokalizacji aparatu telefonicznego, z którego wzywana jest pomoc.

Zarządzanie połączeniami radiowymi przybiera na najniższym poziomie funkcję biernego odbioru informacji wysyłanych przez centralę radiową. Bardziej wyrafinowany poziom zarządzania wystąpi w momencie obsługi dodatkowo pracy audio, aparatu telefonicznego i radiowej, urządzeń peryferyjnych zainstalowanych np. w obiektach ruchomych. Na jeszcze wyższym poziomie można uzyskać dodatkowo usługę identyfikacji i automatycznego wyświetlenia danych osoby lub jednostki ruchomej, która połączyła się właśnie z centralą. Przy czym na tym poziomie możliwe jest zarządzanie następującymi, dostępnymi usługami:
- zmiany kanału z tego samego terminala co stosowany do rozdzielania,
- przydziału kanałów radiowych (pierwotnych i wtórnych) dla każdego uprawnionego operatora,
- dostępu z terminala do telefonu,

- podłączenia do linii telefonicznej kanału radiowego i kontrola ewidencji wezwań telefonicznych i radiowych,
- jednoczesnego rozgłaszania alarmu akustycznego na wszystkich dostępnych kanałach,
- wyboru kanału radiowego dla potrzeb alarmowego lub czasowego połączenia.

Znaczną część połączeń w "Systemie dowodzenia" stanowią tzw. zawiadomienia o zdarzeniu, które najczęściej jest realizowane poprzez:
- wezwanie telefoniczne, radiowe lub poprzez łącze satelitarne,
- wezwanie teleksowe lub telefaksowe,
- uruchomienie sygnalizacji instalacji alarmowej,
- określony obraz pochodzący z systemu wizyjnego,
- przesłanie określonych parametrów pomiarowych z miejsc monitorowania,
- przesłanie danych elektronicznych pochodzących z innej odległej centrali.

5. Transmisja sygnałów

Prawidłowa organizacja transmisji sygnałów nabiera kolosalnego znaczenia z punktu widzenia skuteczności "Głównego stanowiska kierowania" w przyjmowaniu ogromnego strumienia informacji i danych napływających z różnych *(podanych wyżej)* źródeł, szybkiej reakcji na zgłoszenie i sprawnej wymiany informacji wewnątrz "Systemu dowodzenia". Szczególnego znaczenia nabiera tu umiejętność właściwego szeregowania komunikatów w sieci. W celu zapewnienia możliwości swobodnego przyjmowania i przetwarzania wszystkich nadchodzących sygnałów, oprócz rozwiązań technicznych i sieciowych, umożliwiających taki sposób funkcjonowania, "Główne stanowisko kierowania" ustala priorytety dla poszczególnych sygnałów i obiektów ruchomych. Daje to możliwość sprawnego sterowania przepływem informacji w sieci.

Transmisja radiowa sygnałów i wymiana danych między obiektami ruchomymi a "centralą" może być realizowana, zarówno dla systemów analogowych, jak i cyfrowych, np. w oparciu o standardy stosowane w GSM *(Global System for Mobile Communication)*, pozwalające na integrację głosu i danych w kanale komunikacyjnym. Mamy tu do czynienia z transmisją wykorzystującą:

kanał informacyjny TCH *(Traffic Channels)*, dający możliwość przenoszenia zakodowanych sygnałów mowy i sygnałów danych, nie wyłączając z tego takich usług jak wideotekst, teleks itp. Do dyspozycji istnieje kilka typów kanałów o pełnej lub połówkowej szybkości *(np .rozmówny o pełnej szybkości - 22,8 kb/s, danych o pełnej przepływności - 9,6 kb/s)*;

kanał sterujący CCH *(Control Channels)*, dostępny w trzech różnych klasach jako: rozsiewczy, przywoławczy i dedykowany, przeznaczony jest do sygnalizowania oraz synchronizacji i korekcji sterowania.

Innym rozwiązaniem dla przesyłania sygnałów drogą radiową jest metoda trankingu w wielokanałowym systemie radiokomunikacyjnym, gdzie podniesiona zostaje znacznie wydajność dzięki dynamicznemu zarządzaniu wykorzystaniem kanałów radiowych. Można to uzyskać poprzez komputerowe sterowanie przydziałem kanałów radiowych, co w praktyce owocuje całkowitym wyeliminowaniem oczekiwania na przydział wolnego kanału. Dodatkowo istnieje możliwość nadawania priorytetów na możliwość uzyskania dostępu do kanału transmisyjnego w sytuacjach alarmowych. Przy czym czas dostępu do kanału musi być krótszy niż 250 milisekund, a czas zwolnienia kanału ok 150 milisekund. Podobnie jak GSM stosuje się dwa określenia kanałów. W tym rozwiązaniu nazywane:

- kanał roboczy, służący do właściwej transmisji głosu i danych,
- kanał kontrolny, przeznaczony do przesyłania informacji pomiędzy sprzętem komputerowym, sterującym pracą systemu, a terminalami ruchomymi.

W takim systemie istnieją cztery tryby komunikacji:

a) analogowa transmisja sygnału mowy,
b) transmisja zaszyfrowanego sygnału mowy, z prędkością 9,6 kbit/s,
c) cyfrowa transmisja danych, z prędkością 9,6 kbit/s w kanałach o szerokości 25 kHz,
d) połączenia z siecią telefoniczną, realizowane za pośrednictwem wydzielonej linii telefonicznej lub po normalnym łączu abonenckim.

Istnieje możliwość realizacji połączonych transmisji głosu i danych w tym samym kanale roboczym, tzw. VDT *(Voice Data Trunking)*, co znacznie redukuje koszt uzupełniania systemu o dodatkowe komponenty i pozwala na obsługę większej liczby użytkowników. Gdyby dane nie były obsługiwane w ramach systemu trankingowego, to muszą istnieć specjalnie przyznane wydzielone kanały do transmisji danych. Nie pozwala to oczywiście na wykorzystanie tych kanałów do obsługi innego rodzaju wywołania, jeśli wystąpi szczyt obciążenia systemu związany z danym rodzajem transmisji.

Tabela 1

Ilość stanowisk ruchomych obsługiwanych przez jeden kanał w zależności od rodzaju transmisji, *(EDACS)*.

	tylko głos	tylko dane	głos i dane
liczba ruchomych stanowisk na kanał	100	150	125

Podstawowym problemem konstrukcyjnym "Systemu dowodzenia" w aspekcie sieciowym i transmisji danych jest ustalenie jego przepustowości oraz uwzględnienie efektu nakładania się transmisji cyfrowych na pracę całego systemu. O zdolności przepustowej dla transmisji danych cyfrowych, a co za tym idzie ,sprawności całego systemu decydują między innymi takie złożone funkcje, jak:

- liczba transmisji cyfrowych w jednostce czasu,
- liczba transmisji analogowych w jednostce czasu,
- czas trwania obydwu typów połączeń,
- liczba kanałów roboczych,
- położenie geograficzne ruchomego terminala.

Można pokusić się o stwierdzenie, iż transmisja danych w kanale radiowym jest znacznie bardziej złożona aniżeli ma to miejsce w przypadku wykorzystania łącza przewodowego. Wykorzystanie kanału radiowego do transmisji danych skłania do przesyłania po łączu informacji krótkich, w pakietach o objętości nie większej niż 512 bajtów, gdyż dłuższa informacja oddziałuje wprost na zwiększenie długości czasu nadawania. Zwykle wymaga to takiego oprogramowania aplikacyjnego "centrali" i terminala stacji ruchomej, aby było możliwe przesyłanie bardzo ograniczonych informacji, nie przekraczających 30 - 50 bajtów. Może to być np. nr rejestracyjny pojazdu, współrzędne obiektu itp. W sytuacjach, kiedy będzie to niezbędne należy przewidywać konieczność przesyłania większych porcji danych, mając jednak na uwadze fakt wydłużenia się czasu transmisji. Dla przykładu przesłanie kanałem radiowym tekstu komputerowego o objętości ekranu, tj. 300 - 500 bajtów będzie trwało około 1,5 s. Takie wzmożone przesyłanie sygnałów będzie miało miejsce w przypadku przesyłania danych graficznych lub szerzej multimediów.

6. Zarządzanie zasobami i lokalizacja obiektów

Problem zarządzania zasobami i lokalizacji obiektów jest jednym z trudniejszych, gdyż jego rozwiązanie, oprócz zagadnień sieciowych i komunikacyjnych, zależy w dużej mierze od takich elementów składowych "Systemu dowodzenia" jak bazy danych i system mapowy.

Niezbędnym elementem w zarządzaniu zasobami ruchomymi jest unikalna ich adresacja. Wszystkie terminale przewoźne i przenośne muszą posiadać swoje indywidualne numery identyfikacyjne, stanowiące część komunikatu żądania obsługi, który jest nadawany w kanale kontrolnym. Dodatkowo wszystkie radiotelefony i sprzężone z nimi urządzenia cyfrowe w terenie mają nakładane atrybuty aktualnego stanu. Do tego celu wykorzystywany jest koder tonowy ,określający, w zależności od rodzaju generowanego tonu, status ośrodka ruchomego. Dopuszczalne są następujące stany urządzeń ruchomych:

- wolny - *gotowy do podjęcia interwencji,*
- w drodze - *w drodze na miejsce zdarzenia,*
- zajęty - *na miejscu zdarzenia,*
- nie czynny - *naprawa, tankowanie, realizacja innych zadań.*

Pozwala to operatorowi "Systemu dowodzenia" na właściwe zarządzanie i gospodarowanie zasobami. Jednak do kompleksowej realizacji tego zagadnienia niezbędna jest automatyczna lokalizacja pojazdów i innych zasobów w terenie. Konieczność lokalizacji dotyczy również obiektów, z których lub do których realizowane jest wezwanie. Zasoby ruchome systemu *(wozy patrolowe, wozy interwencyjne, patrole piesze itp.)* identyfikuje się w terenie poprzez lokalizację położenia drogą radiową z wykorzystaniem łączy satelitarnych i satelity GPS *(Global Positioning System)*. Do tego celu jednak np. każdy pojazd musi być wyposażony w modem radiowy, antenę i odbiornik. Jeżeli połączenie z "centralą" jest typu inteligentnego, to nadajnik przekazuje położenie pojazdu. Dane geograficzne są przekazywane do punktu dyspozytorskiego w zaprogramowanych wcześniej stałych odstępach czasu. Transmisja radiowa służąca przesyłaniu tego typu sygnałów jest tylko jednokierunkowa, tzn. ze stacji ruchomych do "centrali". Bazę transmisji stanowi zasada dobrze znana w lotnictwie tzw. ślepej transmisji. W celu uniknięcia kolizji podstawową zasadą jest tutaj przydział odpowiednich odcinków czasowych dla każdej stacji ruchomej. Minimalna długość cyklu jest oczywiście wyznaczana przez maksymalną liczbę stacji nadawczych. "Główne stanowisko kierowania" uaktualnia bazę danych na podstawie ostatniego podanego przez stację ruchomą położenia. Istotną rzeczą jest tu szybkie przesłanie danych geograficznych do systemu mapowego w celu wizualizacji aktualnego położenia pojazdów w danej aglomeracji. Dokładność GPS dla zastosowań cywilnych wynosi 30-100m w warunkach rzeczywistych. Zastosowanie Differential GPS, - pozycjonowanie satelitarne metodą różnicową, polegające na dodaniu jeszcze jednego namiaru radiowego, powiększa dokładność do +/- 15 m.

7. Bezpieczeństwo realizowanych połączeń

Jednym z istotniejszych problemów związanym z prawidłowym funkcjonowaniem "Systemu dowodzenia" jest zapewnienie jego ochrony i bezpieczeństwa. Działanie systemu, jak wspomniano wcześniej, wiąże się ściśle z dużymi aglomeracjami miejskimi, a więc terenem silnie zurbanizowanym. Dlatego też "System dowodzenia", podobnie jak wiele innych systemów rozproszonych, działających w podobnych warunkach, narażony jest, poza

tradycyjnymi, na wiele dodatkowych niebezpieczeństw. Zagrożenia dla systemu mogą mieć charakter:

— niezamierzony *(awarie, zakłócenia naturalne)*,
— zamierzony *(celowe działanie człowieka)*.

Niezamierzone zakłócenia pracy systemu mogą wynikać z ułomności jego elementów, zużywania się podzespołów, wreszcie ze złego skonfigurowania lub słabej wydolności poszczególnych modułów. Podobne zakłócenia pochodzą z otoczenia systemu i wiążą się ściśle z miejscem jego funkcjonowania. Są to szumy radiowe, związane z działalnością człowieka w innych dziedzinach życia aglomeracji miejskiej, przemysłu, innych obcych systemów. Tego typu zakłócenia wynikają również i są zależne od charakteru zabudowy, układu ulic czy też wysokości budynków. W tak ukształtowanym i nasyconym innymi systemami terenie "System dowodzenia", a szczególnie jego część odpowiedzialna za przesyłanie sygnałów drogą radiową, jest w znacznym stopniu narażona na szkodliwe działanie interferencyjne i anizotropową propagację pola radiowego. Unikanie tego typu niebezpieczeństw może być realizowane przez stosowanie różnego rodzaju metod korygujących zarówno parametry transmisji, jak i techniczne środki, które ją realizują.

Zagrożenia mające charakter zamierzony są efektem celowego i szkodliwego oddziaływania człowieka na system. Celem takiego działania może być chęć:

— zakłócenie pracy systemu *(poprzez uszkodzenie jego elementów lub wprowadzenie wirusa, itp.)*,
— wprowadzanie fałszywych sygnałów i informacji do systemu,
— podsłuchiwanie i przechwytywanie informacji,
— podszywanie się pod uprawnionego użytkownika,
— kradzież informacji, oprogramowania i usług.

Ochrona przed wymienionymi zagrożeniami musi być realizowana wielopłaszczyznowo. Począwszy od fizycznego, skutecznego odseparowania wszystkich elementów sprzętowych systemu oraz pomieszczeń i obiektów ruchomych, w których ten sprzęt się znajduje, do dostępu do nich w sposób bezpośredni lub też pośredni osób do tego niepowołanych i nieuprawnionych. Ponieważ w tak złożonym systemie będziemy mieli do czynienia z informacjami o różnym znaczeniu, musi on spełniać wysokie wymogi bezpieczeństwa w odniesieniu do przetwarzanych informacji o różnym stopniu tajności. Dlatego też dodatkowo na wspomniany system nałożone zostały wyrafinowane mechanizmy:

— szyfrowania danych, głosu i sygnałów,
— identyfikowania tożsamości użytkownika,
— uwierzytelnianie abonentów systemu.

Szczególnego znaczenia w ochronie tego typu systemów, ze względu na konieczność działania w czasie rzeczywistym oraz wykorzystywanie wszelkich dostępnych mediów

transmisyjnych *(korzystających z różnych protokołów i sposobów transmitowania danych)*, nabiera szyfrowanie danych. Musi ono być realizowane w taki sposób, aby krótki czas dostępu do łącza jak i zachowanie priorytetów i statusu obiektów było zachowane na takim samym poziomie jak w przypadku informacji jawnych. Nie jest to proste, jeżeli weźmiemy pod uwagę fakt, że ten proces wiąże się z zamianą sygnałów fonicznych na cyfrowe.

Szczególne znaczenie szyfracji potwierdza fakt, iż pozostałe dwa mechanizmy ochrony, tzn. identyfikacja i uwierzytelnianie korzystają ściśle z mechanizmów kryptograficznych. W przypadku identyfikacji polega to na przyporządkowaniu każdemu obiektowi systemu zaszyfrowanego numeru identyfikacyjnego *(8 - 10 cyfr)*. Przy uwierzytelnianiu mamy do czynienia z algorytmem kryptograficznym, który na podstawie tajnego klucza uwierzytelniającego, będącego własnością operatora terminala ruchomego oraz losowo generowanej liczby, tworzy obraz podpisu elektronicznego, który jest porównywany z podpisem przechowywanym w "Centrali".Wymaga to oczywiście stosowania szybkich urządzeń i algorytmów, gdyż maksymalny czas takiego mechanizmu w systemie o tak wielkim znaczeniu nie powinien przekraczać 500 ms.

8. Podsumowanie

Niezwykle nasilone procesy postępu technicznego, rozwój społeczny i ekonomiczny oraz przemysłu i urbanizacji u schyłku XX wieku na świecie niesie za sobą wiele zagrożeń dla bezpieczeństwa mieszkańców, szczególnie w przypadku dużych aglomeracji miejskich. Zagrożenie ktastrofami, zanieczyszczeniami i skażeniami, klęskami żywiołowymi staje się coraz częstsze. Dodatkowo mamy do czynienia ze zwiększonym zagrożeniem dla życia i zdrowia obywateli, wynikającym z pospolitych przyczyn biologicznych, nasilenia się zjawisk przestępczych, czy też zagrożenia pożarowego. Zagrożenia te dotyczą również mieszkańców miast naszego kraju. Mimo świadomości stale wzrastających zagrożeń niepokoi fakt braku systemu integrującego i wspomagającego działania wszystkich służb ratowniczych i alarmowych w którymkolwiek z polskich miast.

Dalsze utrzymanie się takiego stanu postawi miasta naszego kraju w roli zacofanych nie tylko w sensie zapewnienia bezpieczeństwa swym mieszkańcom i sprawnego niwelowania skutków zdarzeń nadzwyczajnych, ale także na płaszczyźnie administrowania zasobami miasta. Niepokoi to tym bardziej, iż świat zmierza ku dalszemu postępowi w tej dziedzinie. W samej płaszczyźnie działań nadzwyczajnych należy wspomnieć o takich nowoczesnych rozwiązaniach, jak chociażby *" cyfrowe wojsko "*, którego niektóre elementy wyposażenia osobistego żołnierzy mogą być stosowane jako uzupełnienie indywidualnego ekwipunku grup

ratowniczych lub interwencyjnych *(oddziały antyterrorystyczne)*. Są to takie nowoczesne rozwiązania, jak:

— hełmy z tzw. boją radiową systemu GPS,

— miniaturowy monitor LED, przekazujący obrazy uzyskane drogą transmisji satelitarnej lub z innych źródeł,

— indywidualny monitoring medyczny,

— system wykrywania ładunków wybuchowych i skażeń chemicznych,

— kamera z urządzeniem termowizyjnym, przekazująca obraz z miejsca zdarzenia do "centrum dowodzenia" lub sprzężona celownikiem broni palnej pozwala na prowadzenie celnego ognia np. "z biodra",

— osobisty komputer, obsługujący transmisję obrazów, głosu i pozycjonowanie.

LITERATURA

[1] Bem D.: Systemy radiokomunikacji ruchomej lądowej (wprowadzenie). X krajowe sympozjum telekomunikacji. Bydgoszcz 1994.

[2] Dąbrowski M., Księżny A., Szczęśniak M.: Stan normalizacji i wdrożenia systemu GSM. X krajowe sympozjum telekomunikacji. Bydgoszcz 1994.

[3] Hołubowicz W.: Techniki modulacji i kodowania dla systemów radiokomunikacji ruchomej. X krajowe sympozjum telekomunikacji. Bydgoszcz 1994.

[4] Paradiuk M.: Sprawność transmisji w radiowych systemach transmisji danych. X krajowe sympozjum telekomunikacji. Bydgoszcz 1994.

[5] Woźniak J.: Ocena przydatności protokołów typu CSMA/CD w radiowych sieciach LAN z integracją usług. X krajowe sympozjum telekomunikacji. Bydgoszcz 1994.

[6] Wolfinger B.E.: Load models for innovative communication systems with service integration. Architektura i technologia systemów informatycznych ISAT'91 pod redakcją M.Bazewicza. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.

[7] Grzech A., Kasprzak A.: Services creation and provision for intelligent networks. Architektura i technologia systemów informatycznych ISAT'93 pod redakcją M.Bazewicza. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 1993.

[8] Urbanek A.: GSM -światowy system komunikacji ruchomej. NetWorld nr 7 i 8/95. IDG Warszawa.

[9] EDACS - materiały informacyjne. Ericsson Mobile Communications AB. Stockholm 1994.

[10] Materiały informacyjne firm: Olivietti, Unisys, Siemens Nixdorf.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Andrzej Grzywak

Wpłynęło do Redakcji 21 grudnia 1995 r.

Abstract.

In the paper one has tried to bring closer problems connected with creating "Command systems", also discussing its basic component elements. The essence of functioning that type of system and basic functions which is has to realize have been discribed, too. In the paper a special attention has been ascribed to the question of communicative and network service of integration realized within on objective system. The question of running: links, signal transmission and running resourses and localization of objects, which in the essential way have a repercussion on system functioning have been wider discussed.