

Praktyczne aspekty wykorzystania infrastruktury teleinformatycznej oraz potencjału usługowego Szerokopasmowego Systemu Łączności Wojsk Lądowych w sytuacjach kryzysowych (zagrożenia bezpieczeństwa państwa)

1. Wprowadzenie

Państwo jest złożoną organizacją, na której funkcjonowanie wpływa szereg czynników, zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych. Rozwój wydarzeń w państwie lub poza jego granicami może prowadzić do niekorzystnej sytuacji nazywanej kryzysem. Zapewnienie bezpieczeństwa publicznego koordynowane jest przez Biuro Bezpieczeństwa Narodowego. Główne kierunki w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa narodowego zostały okre-

ślone w „Strategii Bezpieczeństwa Narodowego” (SBN), zatwierdzonej 9.09.2003 r. przez Prezydenta RP.

Do rozwiązania sytuacji kryzysowych uruchamiany jest system zarządzania antykrzysowego budowany w oparciu o zespoły (sztaby) antykrzysowe. Prawidłowe działanie systemu antykrzysowego wymaga wymiany informacji pomiędzy sztabami antykrzysowymi oraz z/do miejsc wystąpienia zagrożeń kryzysowych. W okresie normalnego funkcjonowania państwa przesyłanie wiadomości pomiędzy elementami systemu bezpieczeństwa narodowego odbywa się z wykorzystaniem stacjonarnej infrastruktury telekomunikacyjnej i platformy usługowej, udostępnianej przez krajowych operatorów telekomunikacyjnych i dostawców usług internetowych oraz sieci resortowe np. sieć MON, MSWiA. SBN zakłada, że „podstawową misją Sił Zbrojnych RP w czasie pokoju jest utrzymanie sił i zdolności potrzebnych do realizacji zadań w zakresie ochrony i zapewnienia bezpieczeństwa Polski oraz udzielanie władzom cywilnym niezbędnej pomocy wojskowej, głównie w wypadku zagrożeń niemilitarnych (klęsk żywiołowych i katastrof). [2] Jednym z aspektów wykorzystania zasobów Sił Zbrojnych do zapewnienia bezpieczeństwa państwa i przeciwdziałaniu sytuacjom kryzysowym, które mogą wiązać się z uszkodzeniem elementów infrastruktury telekomunikacyjnej wykorzystywanej przez system zarządzania antykrzysowego, są działania mające na celu zapewnienie gotowości informacyjnej systemu zarządzania antykrzysowego. Zadanie takie może być zrealizowane przy wykorzystaniu elementów infrastruktury teleinformatycznej oraz potencjału usługowego, nowo opracowanego w ostatnim czasie w Wojskowym Instytucie Łączności w Zegrzu nowoczesnego Szerokopasmowego Systemu Łączności WLąd. W artykule przedstawiono praktyczne aspekty wykorzystania jego infrastruktury teleinformatycznej oraz potencjału usługowego w sytuacjach kryzysowych - sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa państwa.

2. Szerokopasmowy System Łączności - platforma sprzętowa, możliwości usługowe

SSŁ WLąd jest nowoczesnym systemem teleinformatycznym. Współpraca pomiędzy poszczególnymi jego elementami realizowana jest z wykorzystaniem trzech podstawowych technik i technologii sieciowych tj. ATM, ISDN oraz IP.

W architekturze SSŁ WLąd można wyróżnić trzy podstawowe elementy funkcjonalne: sieć rozległą, przeznaczoną głównie do realizacji funkcji tranzytowych, sieci dostępowe dołączane do sieci rozległej (składające się z abonenckich sieci telefonicznych ISDN oraz lokalnych sieci komputerowych pracujących w oparciu o stos protokołów TCP/UDP/IP), realizujące funkcje dostępowe dla użytkowników systemu oraz podsystem radiowy.

Sieć szkieletowa i sieci dostępowe SSŁ WLąd tworzone są w oparciu o mobilne obiekty łączności - aparatury: komutacyjne dostępowe (AK-D) i bazowe (AK-B) oraz transmisyjne (AT). Para AK-D i AT stanowi podstawowy moduł (węzeł) podsystemu sieci dostępowej, natomiast para AK-B i AT tworzy podstawowy moduł sieci rozległej. Podsystem radiowy SSŁ WLąd składa się z Podsystemu Radiodostępu Jednokanałowego (PRJ) oraz Podsystemu Dostępu Bezwodowodowego (PDB) wykonanego z wykorzystaniem technologii WLAN. PRJ jest przeznaczony dla abonentów wyposażonych w radiostacje UKF i KF. W jego skład wchodzi WDR (Wóz Dostępu Radiowego), JRPD UKF/KF (Jednokanałowy Radiowy Punkt Dostępowy do sieci ISDN i IP dla abonentów radiowych UKF/KF), RUM UKF/KF (Rejestr Użytkowników Mobilnych wyposażonych w radiostację UKF/KF), TAM UKF/KF (Terminal Abonenta Mobilnego wyposażonego w radiostację UKF/KF). PRJ jest zintegrowany z podsystemami sieci dostępowych (w tym PDB) i podsystemem rozległym. Dla transmisji danych nie wymaga to dodatkowych elementów ze względu na zgodność systemową JRPD z elementami sieci dostępowej (wspólna platforma IP). Dla transmisji głosu stosuje Gateway IP-ISDN (specjalizowane urządzenie opracowane w WIL), który dopasowuje transmisję głosu w PRJ (IP) oraz na styku sieci dostępowej i szkieletowej (ISDN). Zarządzanie mobilnością abonentów radiowych (wymagana tylko transmisja głosu) jest realizowane dzięki współpracy RUM z SUK (serwerem usług katalogowych) Dołączenie mobilnych

(radiowych) użytkowników systemu, wyposażonych w środki KF i UKF jest realizowane poprzez WDR. WDR może współpracować z AK przewodowo poprzez łącze Ethernet kablowe (10/100 Base Tx) lub światłowodowe (100 Base FX) oraz bezprzewodowo w oparciu o technologię WLAN. PDB jest zrealizowany w oparciu o punkty dostępowe WLAN. Współpraca pomiędzy nimi na odległościach do kilkuset metrów jest realizowana z wykorzystaniem interfejsu radiowego 2,4 GHz., który jest również stosowany w przypadku realizacji dostępu WLAN dla użytkowników wyposażonych w terminale PC z kartą WLAN. Na odległościach do kilku kilometrów stosowany jest interfejs radiowy WLan o częstotliwości 4,4 GHz (sygnał wyjściowy jest wzmacniany w stosunku do sygnału 2,4 GHz).

Zastosowanie wymienionych mobilnych obiektów łączności SSŁ WLąd umożliwiła szybkie przemieszczanie środków łączności systemu, dzięki czemu istnieje możliwość dostosowania organizowanej, niejednokrotnie w trybie pilnym, infrastruktury teleinformatycznej do potrzeb systemu zarządzania kryzysowego, w zależności od rozwoju sytuacji. Modułowa struktura SSŁ WLąd zapewnia dużą skalowalność. Wielkość obszaru oraz liczba użytkowników obsługiwanych przez SSŁ WLąd może być rozszerzana przez dodawanie modułów systemu. Zabudowa aparatury w kontenerach specjalnych zapewnia dużą mobilność systemu i podatność na rekonfigurację tworzonej sieci łączności. Obiekty łączności SSŁ WLąd mogą być przewożone z wykorzystaniem transportu kołowego, kolejowego, jak również lotniczego.

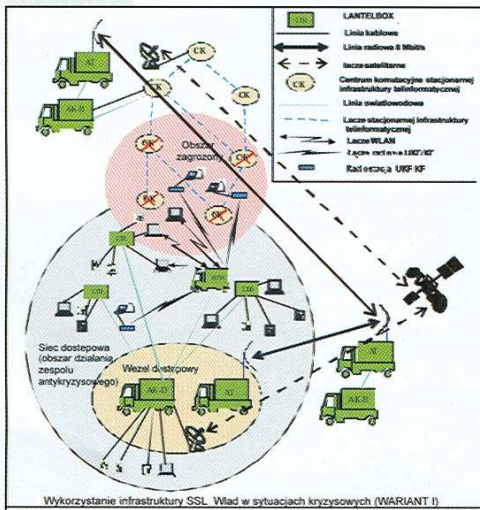
Aparatury AK-D umożliwiają budowę abonenckich sieci telefonicznych zarówno analogowych, jak i cyfrowych (ISDN) oraz sieci LAN Ethernet: kablowych (10/100 Base TX) i optycznych (100 Base FX) oraz bezprzewodowych wykorzystujących technologię WLAN. Abonentom cyfrowym (ISDN), oprócz usługi telefonicznej mogą być świadczone usługi wideofoniczne i transmisji danych oraz usługi dodatkowe ISDN (prezentacja numeru, przenoszenie połączeń itp.). W ramach obsługi sieci LAN AK-D zapewniają integrację elementów polowej sieci komputerowej w funkcjonalną całość. Usługi świadczone użytkownikom sieci LAN są oparte na stosie protokołów TCP/UDP/IP. Sieci LAN oparte na protokole IP stanowią uniwersalną platformę pozwalającą na realizację szerokiej gamy usług (np. poczta elektroniczna (e-mail), transfer plików (FTP), przeglądanie stron WWW, czy usługi multimedialne (wideopłączenie, VoIP). Zakres dostępnych usług jest zależny od aplikacji użytkowników. Integracja ruchu teleinformatycznego od użytkowników sieci dostępowych jest zapewniona przez zastosowanie w aparaturach komutacyjnych komutatorów ATM i transmisji komórek ATM w relacjach międzywęzłowych, co pozwala na realizację usług z gwarancją jakości (QoS). Zasadniczo, przesyłanie informacji pomiędzy węzłami sieci jest realizowane bezprzewodowo, poprzez radiolinie szerokopasmowe (HCLoS), montowane w AT. Radiolinie takie umożliwiają transmisję z szybkością 8Mbit/s (4xE1) na odległość 30-40 km. Opcjonalnie istnieje możliwość wykorzystania łączy satelitarnych lub w przypadku niewielkich odległości łączy przewodowych, (kablowych lub optycznych) pracujących z szybkościami od 64 kbit/s do 155 Mbit/s (w zależności od wybranej technologii współpracy i medium transmisyjnego). Przy przesyłaniu informacji wykorzystuje się środki techniczne zapewniające określoną klauzulę ich tajności. Utajnianie informacji realizowane jest dla kanałów grupowych o przepływności nx2 Mbit/s (E1 G.703), opcjonalnie w relacjach „od końca do końca” dla kanałów ISDN nx64 kbit/s oraz w sieciach IP są utajniane z wykorzystaniem urządzenia IP Crypto. SSŁ WLąd zapewnia połączenia nie tylko pomiędzy użytkownikami systemu. Wykorzystanie technologii i protokołów sieciowych standaryzowanych przez organizację międzynarodową zapewnia bezkolizyjną współpracę z elementami publicznej infrastruktury teleinformatycznej operatorów sieci i dostawców usług internetowych. Zastosowanie standardów sieci militarnych (STANAG 4206 i 4578) pozwala na współpracę z użytkownikami militarnych systemów łączności państw NATO. Realizowany system uwzględni najnowsze standardy opracowywane w ramach międzynarodowego projektu TACOMS Post 2000. Dzięki temu będzie on w pełni interoperacyjny z nowoprojektowanymi systemami łączności krajów NATO oraz PłP. W systemie będą występowały także elementy zapewniające jego interoperacyjność z obecnie eksploatowanymi systemami.

3. Potencjalne możliwości wykorzystania SSŁ WLąd w sytuacjach kryzysowych

SSŁ WLąd jest kompletnym systemem teleinformatycznym. W sytuacjach zagrożenia bezpieczeństwa publicznego jego zasoby mogą być wykorzystane w różnym stopniu, zależnym od rodzaju uszkodzeń dotychczas eksploatowanej infrastruktury teleinformatycznej, wielkości obszaru objętego kryzysem, czy założonego w systemie zarządzania antykrzysowego sposobu wymiany informacji i wykorzystywanych technologii teleinformatycznych. Rozważając możliwości wykorzystania SSŁ WLąd, można wyróżnić dwa podstawowe

warianty wykorzystania tego systemu. Pierwszy wariant polega na rozwinięciu sieci dostępowej w rejonie obsługi zagrożenia (tj. telefonicznej sieci abonenckiej i sieci LAN dla sztabu zarządzania kryzysowego i służb współdziałających w ramach przeciwdziałania zagrożeniu). Drugi zakłada uzupełnienie uszkodzonych elementów publicznej infrastruktury sieciowej wykorzystywanej na potrzeby systemu reagowania kryzysowego.

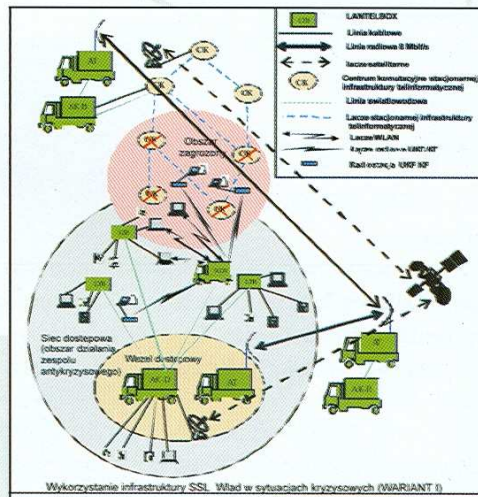
Pierwszy wariant należy rozważać, jeżeli wystąpienie sytuacji kryzysowej (np. powodzi, katastrofy ekologicznej) spowodowało uszkodzenie centrum komutacyjnego, świadczącego usługi teleinformatyczne w rejonie zagrożonym lub stanowiska pracy osób biorących udział w zwalczaniu zagrożenia są niedostępne. Sieć dostępowa tworzona na bazie infrastruktury teleinformatycznej SSŁ Wład w rejonie działania służb antykryzysowych, może składać się z abonenckiej sieci telefonicznej oraz dedykowanych sieci LAN. Do obsługi sieci dostępowej wykorzystywana jest aparatura AK-D. AK-D umożliwia bezpośrednio dołączenie 32 analogowych oraz 16 cyfrowych (styk ISDN UK0) linii abonenckich oraz 2 linii kablowych typu Ethernet 10/100 TX. Dodatkowo do AK-D mogą być dołączone 4 zintegrowane koncentratory linii abonenckich typu LANTELBOX. Każde z tych urządzeń jest dołączane do AK-D kablem światłowodowym i umożliwia organizację niezależnych podsieci abonenckich telefonicznych i komputerowych. Do każdego urządzenia typu LANTELBOX istnieje możliwość dołączenia 10 linii Ethernet 10/100 Base TX oraz 30 cyfrowych linii abonenckich (styk UK0). AK-D może również obsługiwać sieci komputerowe wykorzystujące technologię WLAN. Analizując możliwości łączeniowe AK-D, można wyliczyć, że sieć dostępowa na obszarze działania zespołu antykryzysowego na bazie infrastruktury SSŁ Wład może obsłużyć 32 abonentów analogowych, 136 cyfrowych ISDN oraz 42 użytkowników sieci komputerowych. Ilość obsługiwanych abonentów ISDN może być rozszerzona. Do pojedynczej linii cyfrowej można dołączyć do 8 terminali (razem 8x136 terminali). Można zwiększyć ilość użytkowników sieci LAN, poprzez dołączenie ich terminali poprzez koncentratory sieciowe typu HUB. Zasoby sieci dostępowej budowanej na bazie infrastruktury SSŁ Wład mogą być wykorzystane przez Centrum Zarządzania Kryzysowego, służby współdziałające w przeciwdziałaniu zagrożeniu i likwidujące jego skutki (policja, straż pożarna, służby medyczne itp.), a wydzielona część może być udostępniona osobom zamieszkałym w obszarze wystąpienia sytuacji kryzysowej (np. do kontaktów ze służbami ratowniczymi, rodziną, czy nawet w celach biznesowych). Usługi świadczone abonentom sieci ISDN oprócz telefonii obejmują usługi wideofoniczne, faksowe, transmisję danych oraz usługi dodatkowych ISDN (np. przenoszenie wywołań, prezentacja numeru). Użytkownicy sieci LAN mogą korzystać między innymi z poczty elektronicznej, transferu plików, usługi WWW, czy usług multimedialnych (wideofonia (telefonii) IP). Zastosowanie uniwersalnej platformy usługowej na bazie protokołu IP pozwala rozszerzyć zakres usług, w zależności od aplikacji instalowanych w terminalach użytkowników. Serwery usług świadczonych użytkownikom sieci LAN mogą być instalowane w stacjach pracy obiektów SSŁ Wład. Jeżeli rozwinięcie środków przewodowych jest niemożliwe lub użytkownicy dynamicznie zmieniają swoje położenie to na obszarze działania służb antykryzysowych mogą być wykorzystane elementy podsystemu radiowego SSŁ. Współpraca podsystemu radiowego z segmentem przewodowym odbywa się za przy wykorzystaniu WDR. Abonenci radiowi mogą komunikować się z innymi użytkownikami systemu w oparciu o stacje pracy użytkowników mobilnych i radiostacje UKF/KF oraz w ramach sieci bezprzewodowych (WLAN). Usługi świadczone użytkownikom podsystemu radiowego obejmują zarówno wymianę informacji fonicznych, jak i usługi oparte na transmisji danych komputerowych.



Zespoły antykryzysowe muszą wymieniać informacje nie tylko w rejonie wystąpienia kryzysu. Skuteczne działania wymagają komunikacji z organami nadrzędnymi systemu antykryzysowego oraz elementami, które mogą być

wykorzystane w celu zażegnania sytuacji kryzysowej. Sieci dostępne działające na obszarze odpowiedzialności zespołów antykryzysowych muszą, więc być dołączone do stacjonarnej infrastruktury teleinformatycznej na obszarze państwa. Dołączenie takie może być wykonane dzięki zastosowaniu aparatury AK-B, które współdziałając z aparaturami AT umożliwiają zastąpienie uszkodzonych elementów stacjonarnej infrastruktury informatycznej. Sposób współpracy AK-B z centrami komutacyjnymi stacjonarnej infrastruktury teleinformatycznej jest zależny od możliwości łączeniowych i technologii konkretnego centrum komutacyjnego. AK-B umożliwia współpracę poprzez linię optyczną o przepływności 155 Mbit/s (STM-1 ATM), optyczne i elektryczne linie o przepływności 2 Mbit/s typu E1 G.703 (ATM i/lub ISDN) oraz linie Ethernet 10/100Base-TX lub 100 Base FX. Transmisja między węzłami może być realizowana przez AT poprzez utajnione linie radiolinowe o przepływności do 8 Mbit/s (4xE1) na odległości 30-40 km lub opcjonalnie poprzez łącza satelitarne.

Rzeczywiste warianty zastosowania infrastruktury SSŁ Wład przez System Zarządzania Kryzysowego są zależne od jego potrzeb zaistniałych w momencie wystąpienia sytuacji kryzysowej. Sposób i stopień wykorzystania środków łączności SSŁ Wład będzie stanowił pewien podzbiór ze wszystkich przedstawionych możliwości łączeniowych i usługowych SSŁ Wład.



4. Podsumowanie

„Kryzys oznacza rozwój wydarzeń wewnętrznych lub zewnętrznych, stanowiących bezpośrednie zagrożenie żywotnych interesów społeczeństwa (państwa) i następujących tak szybko, że wymuszają one na władzach politycznych natychmiastowe podjęcie przez nie szczególnych działań” [1]. Jednym z działań szczególnych, o których mówi ta definicja kryzysu jest powołanie zespołów - Sztabów Zarządzania Kryzysowego, odpowiedzialnych za zatrzymanie oraz likwidację skutków zagrożenia bezpieczeństwa publicznego. Ich skuteczne działanie wymaga sprawnej wymiany informacji między jednostkami zaangażowanymi w zwalczanie zagrożenia. W wielu przypadkach zdarzenia o cechach kryzysu wymagają odtworzenia lub zorganizowania na bieżąco sieci łączności zapewniającej sprawne funkcjonowanie Systemu Zarządzania Kryzysowego. Do realizacji tego zadania może zostać wykorzystany opracowany w Wojskowym Instytucie Łączności w Zegrzu Szerokopasmowy System Łączności Wojsk Lądowych. Jako system specjalny, opracowany na potrzeby wojska, umożliwia pracę w trudnych warunkach, cechuje go duża mobilność i podatność na rekonfigurację. Zastosowane w SSŁ Wład technologie teleinformatyczne (ATM, ISDN, IP) umożliwiają bezkolizyjną współpracę środków łączności SSŁ Wład z urządzeniami stosowanymi w publicznych sieciach łączności. Zapewnia to pełną współpracę środków wymiany informacji stosowanych w ramach systemu zarządzania kryzysowego, działających na bazie infrastruktury publicznych systemów teleinformatycznych, z platformą sprzętowo - usługową SSŁ Wład.

Literatura

1. J. Michniak, Dowodzenie w operacjach antykryzysowych i połączonych, AON, Warszawa 2003.
2. Strategia bezpieczeństwa narodowego RP, BBN, Warszawa 2004.
3. Scenariusze współpracy aparatury komutacyjnych SSŁ Wład z innymi obiektami i/lub systemami łączności, Włk, Zegrze 2004.
4. Specyfikacja oraz zasady eksploatacji interfejsów i złączy zasadniczych urządzeń i elementów składowych aparatury komutacyjnych SSŁ Wład, Włk, Zegrze 2004.
5. Współpraca mobilnych obiektów łączności poprzez łącza satelitarne i troposferyczne, Włk, Zegrze 2004.

Rafał Bryś, Jacek Pszczołkowski, Marek Różycki, Krzysztof Zubeł
Wojskowy Instytut Łączności
www.wil.waw.pl