

Demonstrator afgańskiego Rosomaka ● Siły morskie Bułgarii

MAJ 2007

NOVA

# Technika Wojskowa

INDEX 382-620  
ISSN 1230-1655

Nr 5/2007  
Cena 6,95 zł  
w tym 7% VAT

Węgierskie  
Gripeny



▶▶▶ Jaśmin wkracza do armii

▶▶▶ Afganistan – tuż przed wylotem

▶▶▶ Zestaw rakietowy MBDA SAMP/T

ISSN 1230-1655

05>



0 771280 165000

# Jaśmin wkracza do armii

► WOJCIECH ZAWADZKI

*W Wojskowych Zakładach Łączności nr 2 w podwrocławskiej Czernicy przeprowadzony został kurs dla operatorów, wprowadzanych do Sił Zbrojnych RP, nowych Zintegrowanych Węzłów Teleinformatycznych Jaśmin, produkowanych przez spółkę Teldat z Bydgoszczy. Bez wątpienia łączność Wojska Polskiego wkracza w nowy etap rozwoju.*

**Z**integrowane Węzły Teleinformatyczne Jaśmin powinny zrewolucjonizować funkcjonowanie polskiego systemu łączności i dowodzenia, zarówno na szczeblu taktycznym, jak i operacyjnym. Są one przeznaczone do pracy na stanowiskach dowodzenia od najwyższego szczebla (np. Dowództwa Operacyjnego) do poziomu brygady lub samodzielnych grup bojowych, przy czym gotowe są już rozwiązania funkcjonalne pozwalające zejść de facto do poziomu pojedynczego wozu bojowego czy innego pojazdu mechanicznego. O wielkiej skali ich możliwości niech świadczy fakt, że jeden oddawany właśnie do eksploatacji w armii kontener lub wersja przenośna Jaśmina, jest w stanie obsługiwać ponad dwieście terminali, czyli komputerów, telefonów czy

innych odbiorników (przełączników) informacji. Dzięki temu można poważnie ograniczyć liczbę urządzeń niezbędnych do rozwinięcia dużego stanowiska dowodzenia wyższego szczebla. Jeden kontener (lub zestaw przenośny) pozwala rozwinąć kilka odseparowanych sieci teleinformatycznych pracujących całkowicie niezależnie od siebie (np. sieć jawna i niejawna, sieć narodowa i sojusznicza).

Jaśmin doskonale wpisuje się w rozwijany w naszym kraju system sieci MIL-WAN, tworzonej przede wszystkim w ramach stacjonarnych Garnizonowych Węzłów Łączności, a także coraz śmielej wkraczającej do pododdziałów wysyłanych na misje poza granice naszego kraju.

Zintegrowany Węzeł Teleinformatyczny KTSAwP Jaśmin to produkt stworzony od podstaw w prywatnej firmie Teldat Spółka Jawna z Bydgoszczy. Przy tworzeniu poszczególnych elementów systemu spory wkład pracy wniosła amerykańska

firma CISCO Corp., z którą Teldat współpracuje od wielu lat w ramach programu „Advanced Technology Provider Program”, a ostatnio, do wersji kontenerowej, także Wojskowe Zakłady Łączności nr 2 z podwrocławskiej Czernicy.

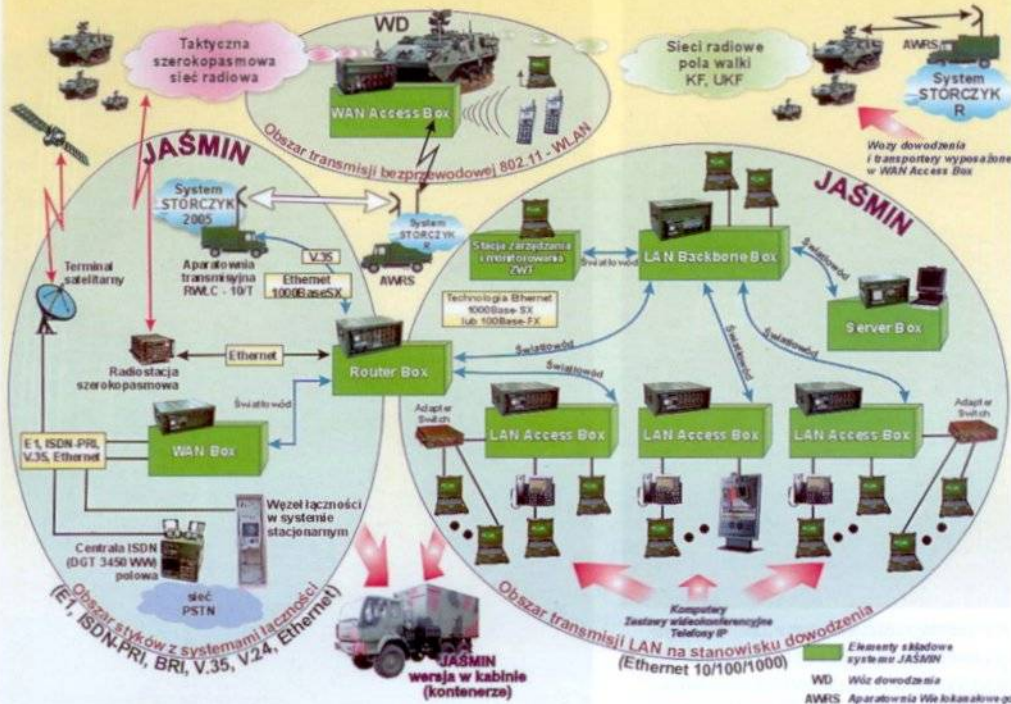
W numerze NTW 9/2006 przedstawialiśmy założenia funkcjonalne systemu, w tym materiały pragniemy przybliżyć jego architekturę i zasady działania poszczególnych części składowych. Przypomnijmy więc, że system składa się z urządzeń wraz z oprogramowaniem, których przeznaczeniem jest budowa sieci teleinformatycznych w technologii Internet Protocol (IP). Istotą działania jest tworzenie jednolitej struktury przesyłania danych, głosu i obrazów (ruchomych i nieruchomych), przy czym pamiętać trzeba, że do należytego funkcjonowania niezbędna jest ścisła współpraca z systemami transmisyjnymi, na przykład najnowszymi wersjami dość już powszechnego w armii Storczyka 2005 czy Storczyka R. Owe najnowsze wersje rozwojowe Storczyka mają już zaimplementowane technologie IP.

Dlatego też w strukturze systemu dowodzenia Jaśmin ważne jest współgranie trzech warstw funkcjonalnych: transmisyjnej – to w tym miejscu następuje styk ze środkami łączności satelitarnej, radioliniowej, radiowej lub innymi; szkieletowej, czyli układu sieciowego zdolnego do rozbudowy z serwerami dostępowymi do bazy; dostępowej, w której mamy do czynienia z fi-

Jeden z niedawno odebranych przez wojsko systemów Jaśmin w wersji kontenerowej. Wśród jednostek, które otrzymają nowe zintegrowane węzły teleinformatyczne jest 15. Brygada Wsparcia Dowodzenia z Sieradza.



**Schemat ideowy struktury systemu dowodzenia wojskami i łączności, wykorzystującego zintegrowane węzły teleinformatyczne Jaśmin.**



zycznym włączaniem użytkowników poprzez poszczególne urządzenia.

W połączeniach między systemami stosowane są zarówno łącza światłowodowe, jak i zwykłe kable miedziane: lekkie PKL i dalekosiężne PKD. Działanie systemu zostało już sprawdzone w trakcie kilku ćwiczeń w kraju (m.in. *Anakonda 2006, Stokrotka 2005 i 2006*), jak i za granicą (jak chociażby *Combined Endeavour 2005 i 2006*). Warto podkreślić, że tworzone systemy dowodzenia i łączności w oparciu o technologię IP, według decyzji podejmowanych na szczeblu NATO, powinny być gotowe do operacyjnego wykorzystania do 2012 r. Jest więc jeszcze trochę czasu na dopracowanie nie tyle już koncepcji funkcjonowania takiego systemu, co poszczególnych urządzeń wchodzących w jego skład i, co najważniejsze, przygotowanie armii do powszechnego wykorzystania nowych technologii. Ten ostatni problem jawi się jako najważniejszy i, niestety, najkosztowniejszy w realizacji.

Dwa elementy wyposażenia kontenera: po lewej telefon IP, z prawej sejf przystosowany do przechowywania dokumentów z klauzulą „ściśle tajne”.



**Jakość usług i bezpieczeństwo**

W systemie *Jaśmin* do zagwarantowania jakości usług na odpowiednim poziomie dla sieci IP wykorzystywane są techniki QoS (Quality of Service) według normy IEEE 802.1D, pracujące w różnych wariantach w zależności od wymagań administratora. To właśnie on, za pomocą mechanizmów określania priorytetów, może zdecydować, jaki ruch w jego sieci jest najważniejszy i użycia którego pasma w danej chwili wymaga.

Podstawowym mechanizmem zapewnienia jakości usług w systemie *Jaśmin* jest

oznaczanie pakietów polem Type of Service (ToS), określającym wagę pakietu. Wysyłane są one w kolejności od najwyższej do najniższej wartości pola ToS. Wartość tego pola może być ustawiana bezpośrednio przez punkt końcowy – telefon VoIP, urządzenie do wideokonferencji czy inną stację końcową bądź przez routery, które wybierają zdefiniowany przez użytkownika ruch i znaczą pakiet dla innych routerów zewnętrznych i wewnętrznych w sieci. Zdefiniowanych jest kilka mechanizmów określania priorytetów: CBQ (Class-Based Queuing), SFQ (Stochastic Fairness Queuing), WFQ (WeightedFair Queuing) i CBWFQ (Class-Base Weighted Fair Queuing).

Internet Engineering Task Force zdefiniował sposób oznaczania pakietów, według którego każdy może należeć do 64 różnych klas ruchu. Standard ten określany jest mianem DiffServ i został określony poprzez dokumenty RFC 2474 i RFC 2475. Standard DiffServ używa pola DSCP, którego działanie, podobne jest do pola ToS, zostało jednak rozszerzone, pozwalając na większe możliwości administratorom sieci.

Poza mechanizmami określania priorytetów, w systemie *Jaśmin* stosowany jest mechanizm rezerwacji zasobów sieci na potrzeby transmisji RSVP (Resource ReSerVation Protocol). Protokół ten został opracowany przez IETF i jest głównie używany do transmisji audio i video.

Dostępne mechanizmy zabezpieczenia sieci IP dostarczają administratorom pełen wachlarz możliwości w zależności od jej potrzeb. Sam dostęp do sieci może być zabezpieczony poprzez kontrolę dostępu do portu wykorzystując EAP (Extensible Authentication Protocol), opisany w dokumencie RFC 3748 i zaimplementowany we wszystkich urządzeniach *Jaśmina* (opcję taką posiadają wszystkie porty Ethernet użytkowników systemu). Do autoryzacji użytkowników służy serwer RADIUS. W systemie zastosowanie mają również elektroniczne (kryptograficzne) karty dostępowe, zabezpieczające dostęp do aktywnych urządzeń sieciowych, komputerów oraz aplikacji.

Do zabezpieczeń prywatności danych wykorzystuje się bezpieczne sesje SSL (Secure Socket Layer) oraz protokół IPSec pozwalający na szyfrowanie danych i kontrolę ich integralności oraz uwierzytelnianie. Protokół IPSec pozwala na identyfikację użytkownika (routera bądź hosta) na podstawie certyfikatów zawierających klucze publiczne RSA, autoryzowane i przechowywane przez Centra Autoryzacji.

Mechanizm szyfrowania, uwierzytelniania i kontroli integralności danych za pomocą protokołu IPSec został zastosowany we wszystkich elementach systemu *Jaśmin*. Można w nich stosować urządzenia IP Crypto dowolnych producentów.

Urządzenia *Jaśmina* rejestrują w pamięci wewnętrznej każdą próbę nieuprawnionego otwarcia i wyjęcia modułów z obudowy.

W przypadku podejmowania takich prób, urządzenie generuje alarm do lokalnej stacji zarządzania. Jest to zabezpieczenie umożliwiająca kontrolę ingerencji osób niepowołanych w moduły wewnętrzne omawianego sprzętu.

### Multimedialne możliwości Jaśmina

Sieć IP, pierwotnie przewidywana do transmisji danych poprzez implementację nowych protokołów, pozwala na realizację usług telefonii, wideokonferencji, a w ostatnim czasie także telewizji interaktywnej.

Protokoły sieci telefonicznej VoIP, poza transmisją głosu, pozwalają na wymianę plików, natomiast interaktywne aplikacje na współdzielenie pulpitu celem lepszej wymiany informacji oraz na wiele innych usług, np. integrację książki telefonicznej z bazą danych, priorytetyzowanie połączeń przełożonych w sytuacjach awaryjnych.

Najczęściej wykorzystywanym protokołami sygnalizacji są: starszy, istniejący w kilku wersjach, H.323 i nowszy SIP (Session Initiation Protocol). Oba są już zaimplementowane w *Jaśminie*.

Protokół H.323 definiuje cztery podstawowe składniki systemu przesyłającego w czasie rzeczywistym dane multimedialne: terminale, bramy, strażników (gatekeepers) oraz jednostki kontrolne MCU (Multipoint Control Units). Do kodowania sygnału mowy stosuje się kilka określonych standardów, które pozwalają regulować zajętość pasma kosztem jakości transmisji tam, gdzie pasmo jest bardzo ograniczone.

Wśród stosowanych w *Jaśminie* terminali wyróżnić trzeba:

- telefony pokładowe IP firmy Teldat, które mogą być stosowane na zewnątrz kontenerów (pojazdów) w zakresie narażeń klimatycznych (w tym temperatur) właściwych dla systemów militarnych;
- telefony przewodowe IP firmy CISCO Corp. używane na zasadzie technologii COTS w ruggedyzowanych opakowaniach przenośnych. Urządzenia te są przeznaczone do użytkowania w namiotach pracy, kontenerach, budynkach;
- telefony bezprzewodowe IP firmy CISCO Corp., które można używać również na zewnątrz kontenerów (pojazdów) i budynków);
- terminale wideokonferencyjne w technologii COTS.

Bramy H.323, które są umiejscowione w urządzeniach WAN Box oraz WAN Access Box świadczą swoje usługi klientom, tak aby mogły się komunikować z rozwiązaniami opartymi na innym protokole niż H.323. Brama to element sprzęgający sieć IP z siecią telefoniczną. Każdy kontener systemu (lub zestaw przenośny) może być wyposażony w co najmniej dwa interfejsy E1 (G.703) PRI i więcej niż jeden interfejs E1 BRI.



W przedniej części kontenera Jaśmina wyposadzano schowek na zasilacz prądowórczy firmy Camino oraz wyposażenie dodatkowe – w tym szpule z kablami. Wszystko na wysuwanych stelazach, znacząco ułatwiających dostęp.



Strażnik (gatekeeper) to element świadczący swoje usługi (np. translacja adresów i zarządzanie przepustowością łącza) punktem końcowym H.323, a także kontrolujący proces inicjowania połączeń. W systemie *Jaśmin* strażnik jest elementem Router Box'ów oraz WAN Access Box'ów, LAN Backbone Box'ów oraz LAN Access Box'ów.

Jednostki MCU obsługują konferencje, w których udział biorą co najmniej trzy punkty końcowe. Jednostka MCU zarządza zasobami konferencji, prowadzi negocjacje między punktami końcowymi, uzgadniając na przykład metodę kodowania danych audio i video, jest także w stanie sterować strumieniami pakietów zawierających dane multimedialne.

### Zarządzanie i skalowanie systemu

Zarządzanie zasobami telekomunikacyjnymi w systemie *Jaśmin* jest możliwe dzięki zastosowaniu specjalnego oprogramowania. Oprogramowanie to wykorzystuje m.in. proto-

koly: TCP (Transfer Control Protocol), IP (Internet Protocol), UDP (User Datagram Protocol) oraz SNMP (Simple Network Management Protocol). Protokół SNMP wykorzystywany jest do nadzorowania pracy sieci. Możliwa jest praca we wszystkich trzech wersjach protokołu (SNMP v.1, SNMP v.2 i SNMP v.3), przy czym preferowana jest praca w wersji trzeciej protokołu, gdyż zapewnia ona szyfrowanie oraz poufność przesyłanych danych i w tej wersji system domyślnie pracuje.

Do funkcji systemu należy zaliczyć wizualizację nadzorowanej sieci i zgłaszanie awarii, celem ich szybkiej identyfikacji i usunięcia. Ważną funkcją systemu jest budowanie historii pracy sieci, tak aby można było odnaleźć jej elementy krytyczne, ewentualne natłoki i zwiększyć wykorzystanie. Oprogramowanie pozwala również na budowanie pełnej dokumentacji zarządzanej sieci. Jako system zarządzania zawiera wiele informacji ważnych dla pracy sieci, dlatego został dobrze zabezpieczony przed dostępem osób nieuprawnionych.

Jest to realizowane za pomocą kart elektronicznych i nie pozwala na „włamanie się” osobom nieuprawnionym. Dane z serwera są dublowane na dowolną konfigurowalną ilość serwerów w sieci, celem zabezpieczenia ich przed ewentualną utratą. Replikacja danych odbywa się na bieżąco.

Wszelkie urządzenia wchodzące w skład systemu mogą być konfigurowalne zdalnie z poziomu systemu zarządzania za pomocą oprogramowania zarządzającego. Połączenie zdalne zabezpieczone jest bezpieczną sesją SSL (Secur Session Layer) z autoryzacją stron komunikujących się na poziomie certyfikatów,

Do połączeń używane są kable światłowodowe (szpula po prawej) oraz zwykłe, z przewodami miedzianymi (po lewej).



z kluczami RSA, przechowywanymi w bazach Centrów Autoryzacji (CA). Oprogramowanie KTSA Zarządzanie Konfiguracją pozwala na konfigurację począwszy od interfejsów fizycznych urządzeń, a kończąc na usługach warstw wyższych. Użytkownik może skonfigurować parametry interfejsów Ethernetowych, Fast Ethernetowych, Gigabit Ethernetowych, BRI, PRI, Serial V.35, V.24, V.36, połączenia mode-mowe, wirtualne sieci VLAN (Virtual Local Area Network) oraz parametry routingu sieci.

W ramach usług wyższych warstw oprogramowanie umożliwia konfigurację: serwerów i usług autoryzacji RADIUS, serwerów czasu pracujących z protokołem NTP (Network Time Protocol) i parametrów zabezpieczania połączeń SSL. Umożliwia ono ponadto: definiowanie pomostów na interfejsach, tuneli GRE (Generic Routing Encapsulation), zabezpieczanie połączeń za pomocą protokołu IPSec, konfigurację dostępu do urządzeń i sieci za pomocą firewalla. Oprogramowanie umożliwia również ustawianie polityki QoS (Quality of Service).

Ponadto oprogramowanie udostępnia funkcję konfiguracji urządzeń WLAN do transmisji i łączności bezprzewodowej wireless a/b/g, radiowej UKF/KF i urządzeń multipleksujących trakty E1. Administrator może również w prosty sposób skonfigurować sieć VoIP (Voice over IP) konfigurując strażnika H323 (Gatekeeper), bramy sieci H323 do sieci analogowej, itd. (POTS, E1, Sieć radiowa UKF/KF).

Dla ułatwienia konfiguracji oprogramowanie wyposażone jest w szereg wizardów, za pomocą których użytkownik w prosty i szybki sposób jest w stanie skonfigurować wszystkie urządzenia *Jaśmina*.

W systemie możliwe jest budowanie, skalowalnych pod względem wielkości, sieci (liczby

W kontenerze przewidziano dwa niezależne stanowiska operatorskie.



portów sieciowych) jak i wielkości obszaru, na którym jest rozwinięta. System umożliwia elastyczne dołączanie zarówno kolejnych urządzeń, jak i usług sieciowych.

Urządzenia końcowe – wynośne koncentratory LAN Access Box, dołączane są do kontenera *Jaśmin* za pomocą połowych kabli światłowodowych. Dołączanie urządzeń końcowych wykonuje się za pomocą Gigabit Ethernet 1000Base SX lub opcjonalnie Fast Ethernet 100Base FX (każde urządzenie ma obydwa wymienione rodzaje interfejsów). Możliwe jest zastosowanie połączenia kilku odcinków światłowodowych dla zwiększenia dystansu (maksymalnie do ok. 3 km).

Terminale końcowe dołącza się do koncentratorów LAN Access Box za pomocą skrętki miedzianej. Każdy port w urządzeniu LAN Access Box posiada zasilanie w technologii PoE (Power over Ethernet) i daje możliwość rozbudowy sieci za pomocą małowagarytowych,

również w pełni programowalnych urządzeń nazywanych Extension Switch, wykonanych w technologii Ethernet 10/100/1000. Pozwala to za pomocą jednego kontenera *Jaśmin* rozwinąć sieć obsługującą od 200 do 600 portów sieciowych Ethernet.

W przypadku większych odległości koncentratora LAN od kontenera ZWT *Jaśmin* (od 3 do 5 km) możliwe jest zestawianie połączeń na połowym kablu lekkim typu PKL1x2 lub połowym kablu dalekosiężnym PKD za pomocą modułów transmisyjnych SHDSL, zapewniających transmisję z prędkością do 2 Mb/s.

### Jaśmin bezprzewodowy

W systemie *Jaśmin* możliwe są do zastosowania aktualnie następujące rodzaje dostępu bezprzewodowego:

- sieć wireless LAN zgodnie ze standardem 802.11 a/b/g;
- radiostacje UKF systemu PR4G;
- terminale satelitarne;
- radiostacje KF firmy Harris oraz radiostacje KF Centrum Techniki Morskiej;
- urządzenia radiowe szerokopasmowe, np. radiostacje ze stykiem Ethernet.

Oprogramowanie systemu *Jaśmin* zawiera moduły programowe „C3IS-WAB” wykorzystujące technologie IP przekazu informacji przez radio UKF, KF lub szerokopasmowe, gwarantujące sprawną i szybką wymianę informacji, a także zobrazowanie sytuacji taktycznej.

W zakresie integracji z systemami radiowymi, np. *Storczyk R*, *ZWD-3 – Irys-2000*, systemami transmisji w zakresie KF, Teldat owocnie współpracuje z warszawską firmą KENBIT oraz Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Centrum Techniki Morskiej w Gdyni.

### Jaśmin w kontenerze

System *Jaśmin* w wersji kontenerowej został wyprodukowany wg projektu firmy Teldat przy udziale Wojskowych Zakładów Łączności nr 2 w Czernicy. Aparatownię tę osadzono na podwoziu samochodu ciężarowego STAR 1466, ale można używać do jej przewożenia

Jeden z kontenerowych *Jaśminów* w trakcie prób i szkolenia obsługi w hali Wojskowych Zakładów Łączności nr 2 w Czernicy.



dowolnego podwozia o odpowiedniej nośności.

Kontener o długości 15 stóp jest dziełem załogi WZŁ nr 2. Otrzymał on nieoficjalną nazwę „kontener kryptograficzny”. Został przebadany i dopuszczony do eksploatacji przez Służbę Kontrwywiadu Wojskowego i dopuszczony do pracy na informacjach opatrzonych klauzulą „tajne”. Jest on szczelny elektromagnetycznie, to znaczy zapewniający całkowite bezpieczeństwo przed podstępem czy podglądem tego, co dzieje się wewnątrz, zgodnie ze specjalną normą obronną NO-06-A201. Kontener został zabezpieczony zgodnie z normami fizycznej ochrony typu SA4, czyli posiada pełen system zabezpieczeń fizycznych z czujnikami, alarmami, monitoringiem antywłamaniowym i kontrolą dostępu osób. W drzwiach jest nawet zamek szyfrowy, obok zaś wmontowana kamera wideo pozwalająca załodze wewnątrz przyrzeć się osobom chcącym wejść do środka. W środku jest sejf pozwalający na przechowywanie dokumentów opatrzonych klauzulą „tajne”, czyli znów wykonany według obowiązujących norm w tym zakresie. Również wszystkie zainstalowane urządzenia aktywne (sieciowe) systemu *Jaśmina* mają elementy kontroli dostępu, czyli specjalne karty dostępowe, pamięciowe i kryptograficzne oraz czujniki i oprogramowanie zabezpieczające przed nieuprawnioną ingerencją w sprzęt. Kontener jest przystosowany do transportu nie tylko „na kołach”, ale również drogą morską i lotniczą. Jest w nim oczywiście wysoko wydajna klimatyzacja i zestaw czujników dymnych.

Najważniejszymi elementami wyposażenia *Jaśmina* jest pięć wyprodukowanych przez firmę Teldat urządzeń, decydujących o możliwościach pracy całego systemu. W rozwiązaniu tym zabudowano dwa komplety tego sprzętu, zamontowane na specjalnych łatwo wysuwalnych stelażach. Każde z tych urządzeń można wymontować, wynieść poza kontener i po zabezpieczeniu potrzebnych połączeń używać w wersji wynośnej.

### WAN Box

To urządzenie jest w zasadzie zestawem interfejsów stykowych przeznaczonych do współpracy z urządzeniami teletransmisyjnymi. Posiada multiplexer traktu E1 (G.703) oraz bramę VoIP, umożliwiającą łączenie telefonii IP z siecią telefoniczną ISDN.

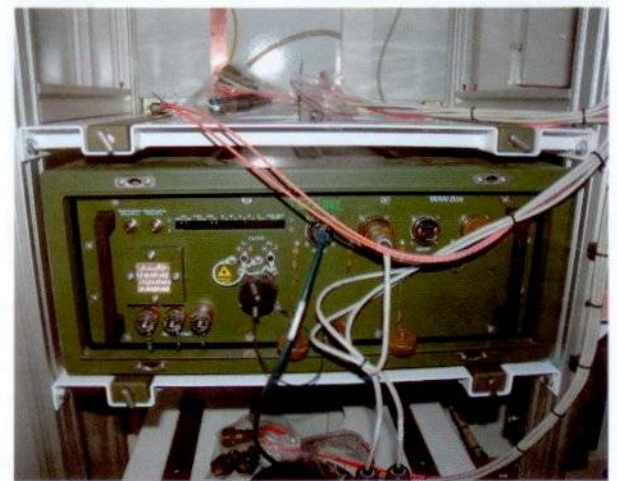
WAN Box zapewnia:

- zarządzanie strumieniami E1 (G.703, G.704) na poziomie sieci teletransmisyjnej z podziałem na krotności 64 kbit/s i możliwością konwertowania wydzielonych kanałów na V.35, Ethernet;
- zarządzanie w oparciu o protokół SNMPv1/SNMPv2c/SNMPv3 (Simple Network Management Protocol);
- dynamiczną konfigurację urządzeń w oparciu o protokół DHCP RFC2131;



- bramę VoIP (H.323) pomiędzy siecią VoIP a PSTN z dwoma interfejsami: E1 (G.703) PRI oraz z S0 (2B+D) BRI z sygnalizacją DSS1 (Q.931, Q.921);
  - obsługę w gatekeeper oraz CME (Call Manager Express) protokołów kontroli i sygnalizacji telefonii VoIP;
  - możliwość dzielenia przełącznika na grupy – tworzenie VLANów;
  - możliwość tworzenia portów zbiorczych dla VLANów – Trunk;
  - wbudowany serwer RADIUS;
  - kontrolę dostępu do przełącznika na poziomie portu EAPoL;
  - tworzenie VPN (Virtual Private Network) w oparciu o zbiór protokołów IPSec;
  - wymianę tablic routing'u za pomocą protokołów OSPF-2, BGP-4, RIP-1 i RIP-2, EGP, EIGRP, HELLO;
  - nadawanie kolejności ruchu sieciowego QoS;
  - realizację tunelowania IPIP oraz GRE zgodnie z RFC1701 i RFC1702;
  - port mirroring używany do detekcji włamań w systemach IDS.
- Interfejsy WAN Box:
- E1 (G.703) PRI z sygnalizacją DSS1 – jeden port bramy VoIP wyprowadzony na złączu RJ FIELD lub złączu typu zaciskowego (w zależności od wersji adaptera);
  - E1 (G.703) – dwa porty multiplexera dostępowego do transmisji danych wyprowadzone na złączach RJ FIELD lub złączach typu zaciskowego (w zależności od wersji adaptera);

Kontener wyposażono w liczne czujniki i urządzenia kontrolne, m.in. skażeń i obecności dymu.



WAN Box to urządzenie przeznaczone do współpracy z urządzeniami teletransmisyjnymi.

Dzięki LAN Backbone Box sieć łączności można rozbudować, dodając kolejne wejścia na środki łączności.



- interfejs V.35 – wyprowadzony na złączu WINCHESTER lub na złączu militarnym MIL DTL-38999 serii III 15-35 (w zależności od wersji adaptera);
- Ethernet 10/100 Mbit/s 100Base-TX – jeden port LAN multiplexera wyprowadzony na złączu RJ FIELD;
- interfejs optyczny 100 Base-FX 1300 nm (lub 1000 Base-SX 850 nm) – trzy porty światłowodowe, wyprowadzone na jednym złączu optycznym CTOS oraz dwóch złączach MFM, współpracujące z wielomodowymi kablami 50/125 m, o długości fali świetlnej 1300 nm;
- trzy porty Gbit Ethernet 1000Base-TX;
- ilości portów Ethernet można zwiększyć dołączając zewnętrzne adaptory rozszerzające – dodatkowe Switch'e 10/100/1000 Mbit/s.

### LAN Backbone Box

To urządzenie pełni funkcję koncentratora szkieletowego sieci. Urządzenie pozwala na rozbudowę sieci, zarówno poprzez światłowody, jak i zwykle kable miedziane, może również, po wbudowaniu odpowiedniego urządzenia typu IP Crypto, pełnić funkcje urządzenia szyfrującego. Możliwe jest także wbudowywanie bram dla transmisji faksów poprzez sieć IP – FoIP.

LAN Backbone Box zapewnia:

- możliwość rozbudowy o dwa urządzenia kryptograficzne;
- możliwość dołączenia urządzeń: videokonferencyjnych typu IP, terminali VoIP, modułów WLAN oraz modułów rozszerzających ilość portów Ethernet, itp.;
- obsługę IP w wersji 4 zgodnie z normą RFC 791 oraz IP w wersji 6 zgodnie z normą RFC2373, RFC2464 i RFC2472;
- zarządzanie w oparciu o protokół SNMPv1/SNMPv2c/SNMPv3 (Simple Network Management Protocol);
- możliwość dzielenia przełącznika na grupy – tworzenie VLANów;
- możliwość tworzenia portów zbiorczych dla VLANów – Trunk;
- wbudowany serwer RADIUS;
- kontrolę dostępu do przełącznika na poziomie portu EAPoL;

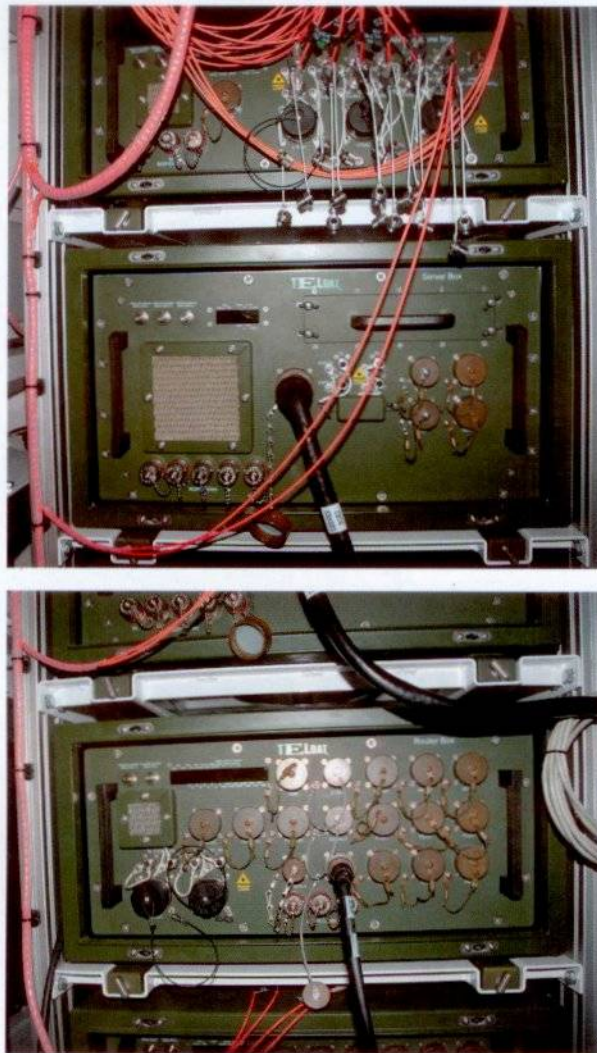
- tworzenie VPN (Virtual Private Network) w oparciu o zbiór protokołów IPsec;
  - wymianę tablic routing'u za pomocą protokołów OSPF-2, BGP-4, RIP-1 i RIP-2, EGP, HELLO, EIGRP;
  - realizację tunelowania IPIP oraz GRE zgodnie z RFC1701 i RFC1702;
  - port mirroring używany do detekcji włamań w systemach IDS.
- Interfejsy LAN Backbone Box:
- sześć portów Gbit Ethernet IEEE802.3ab 1000Base-TX, wyprowadzonych na złączach RJ FIELD z automatycznie dobieraną prędkością 10/100/1000 Full duplex, prędkością 10/100 Half duplex, sześcioma portami z PoE (Power over Ethernet);
  - interfejs optyczny 1000Base-SX 850 nm – port światłowodowy, wyprowadzony na dwóch złączach optycznych MFM, współpracujący z wielomodowymi kablami 50/125 m, o długości fali świetlnej 1300 nm;
  - interfejs optyczny 100Base-FX 1300 nm (lub 1000Base-SX 850 nm) – dziesięć portów światłowodowych, wyprowadzonych na trzech złączach optycznych CTOS oraz ośmiu złączach optycznych MFM, współpracujących z wielomodowymi kablami 50/125 m o długości fali świetlnej 1300 nm;
  - ilość portów Ethernet można zwiększyć dołączając zewnętrzne adaptory rozszerzające – dodatkowe Switch'e 10/100/1000 Mbit/s.

### Server Box

Ten element wyposażenia jak wskazuje nazwa pełni funkcję serwera. Jego ukończenie stanowią dwa niezależne serwery z macierzami dyskowymi pracującymi w trybie RAID5 oraz monitor i klawiatura. Każdy z serwerów posiada własne zasilanie i podtrzymanie bateryjne.

Podstawowe parametry techniczne:

- cztery procesory (łącznie dla dwóch serwerów) Xeon 2,4GHz;
  - pamięci RAM od 4 GB do 16 GB DDR;
  - dyski elektroniczne typu flash 64 GB;
  - macierze dyskowe pracujące w trybie RAID5 z dyskami SATA o pojemności min. 160 GB (bezpośredni dostęp do dysków następuje po odkręceniu pokrywy kieszeni dysków na panelu czołowym urządzenia).
- Interfejsy Server Box:
- dwa porty Gbit Ethernet 1000Base-TX, wyprowadzone na złączach RJ FIELD z automatycznie dobieraną prędkością 10/100/1000 Full duplex;
  - interfejs optyczny 1000Base-SX 850 nm – dwa porty światłowodowe, wyprowadzone na czterech złączach optycznych MFM, współpracujące z wielomodowymi kablami 50/125 m o długości fali świetlnej 1300 nm;
  - jeden port VGA, PS/2;
  - dwa porty USB.



Od góry: Server Box składa się z dwóch serwerów z macierzami dyskowymi. Router Box może być używany m.in. jako serwer zarządzania telefonią IP.

### Router Box

Kolejny element w zależności od wykonania, może pełnić rolę routera WAN, serwera zarządzania telefonią IP (CME – Call Manager Express), gatekeeper'a, multiplexera traktu E1 (G.703) i przełącznika (switch'a) 1Gbit Ethernet.

Router Box zapewnia:

- wymianę tablic routing'u;
- obsługę IP w wersji 4., zgodnie z normą RFC 791 oraz IP w wersji 6.;
- nadawanie kolejności ruchu sieciowego QoS (Quality of Service);
- tworzenie pomostów pomiędzy interfejsami Ethernet;
- realizację tunelowania IPIP oraz GRE (Generic Routing Encapsulation);
- tworzenie VPN (Virtual Private Network – wirtualne sieci prywatne) w oparciu o zbiór protokołów IPsec;
- obsługę w gatekeeper oraz CME (Call Manager Express) protokołów kontroli i sygnalizacji telefonii VoIP H.245 i H.225;
- możliwość dzielenia przełącznika na grupy – tworzenie VLANów;
- zarządzanie strumieniami E1 (G.703, G.704) na poziomie sieci teletransmisyjnej z podziałem na krotności 64 kbit/s i możliwością konwertowania wydzielonych kanałów na V.35, Ethernet IEEE 802.3;

- wbudowany serwer RADIUS uwierzytelniający dostęp z EAPoL 802.1X;
  - realizację „zapory ogniowej”;
  - zarządzanie w oparciu o protokół SNMPv1/SNMPv2c/SNMPv3 (Simple Network Management Protocol);
  - dynamiczną konfigurację urządzeń w oparciu o protokół DHCP RFC2131;
  - system alarmowania abonentów VoIP H.323;
  - możliwość tworzenia portów zbiorczych dla VLANów;
  - kontrolę dostępu do przełącznika na poziomie portu EAPoL;
  - port mirroring używany do detekcji włamań w systemach IDS.
- Interfejsy Router Box (dla wszystkich wersji wykończeń):
- interfejs szeregowy (X.21, V.24, V.35, V.36, EIA/TIA-530, EIA/TIA-530A) – dwa porty routera wyprowadzone na złączach MILDTL-38999 serii III 15-35;
  - trzy porty routera Ethernet 10/100 Mbit/s 100Base-TX, wyprowadzone na złączach RJ FIELD;
  - Ethernet 10/100 Mbit/s – trzy porty modułu zarządzania wyprowadzone na złączach RJ FIELD, przeznaczony do budowy „zapory ogniowej” (lub „natowania”);
  - dziesięć (lub osiemnaście) portów Gbit Ethernet 1000Base-TX, wyprowadzonych na złączach RJ FIELD;
  - interfejs optyczny 100Base-FX 1300 nm (lub 1000Base-SX 850 nm);
  - dwa (cztery) porty światłowodowe, wyprowadzone na jednym (lub dwóch) złączach optycznym CTOS, współpracujące z wielomodowymi kablami 50/125 m, o długości fali świetlnej 1300 nm;
  - ilości portów Ethernet można zwiększyć dołączając zewnętrzne adaptory rozszerzające – dodatkowe switch'e 10/100/1000 Mbit/s.

### LAN Access Box

Ostatni element opisywanego zestawu pełni funkcję koncentratora, przełącznika sieciowego, pracującego w warstwie dostępu użytkownika. Urządzenie zawiera dwa wbudowane Gigabit Ethernet switch'e, które umożliwiają podłączenie sieciowych stacji roboczych lub aparatów telefonicznych IP, zapewniając ich zasilanie.

LAN Access Box zapewnia:

- funkcjonowanie sieci typu LAN w obiektach, jako podstawowej platformy obiegu informacji w postaci danych, głosu i obrazu;
- obsługę Internet Protocol w wersji 4., zgodnie z normą RFC 791 oraz Internet Protocol w wersji 6.;
- możliwość dołączenia urządzeń: wideokonferencyjnych typu IP, terminali VoIP, modułów WLAN oraz modułów rozszerzających ilość portów Ethernet, itp.;
- własne podtrzymywanie zasilania (wbudowane akumulatory);



- sześć gniazd zasilających komputery zewnętrzne (230V AC/2A, bez podtrzymania zasilania);
  - zarządzanie w oparciu o protokoły SNMPv1/SNMPv2c/SNMPv3 (Simple Network Management Protocol);
  - obsługę w gatekeeper oraz CME (Call Manager Express) protokołów kontroli i sygnalizacji telefonii VoIP H.245 H.225;
  - możliwość dzielenia przełącznika na grupy;
  - tworzenie VLANów;
  - możliwość tworzenia portów zbiorczych dla VLANów;
  - wbudowany serwer RADIUS;
  - kontrolę dostępu do przełącznika na poziomie portu EAPoL;
  - tworzenie VPN (Virtual Private Network) w oparciu o zbiór protokołów IPsec;
  - wymianę tablic routing'u za pomocą protokołów OSPF-2, BGP-4, RIP-1 i RIP-2, EGP;
  - kolejki ruchu sieciowego QoS;
  - realizację tunelowania IPIP oraz GRE;
  - port mirroring używany do detekcji włamań w systemach IDS.
- Interfejsy LAN ACCESS Box:
- dwanaście portów Gbit Ethernet 1000Base-TX, wyprowadzonych na złączach RJ FIELD z automatycznie negocjowaną prędkością 10/100/1000 Full duplex i 10/100 Half duplex, dwunastoma portami z PoE (Power over Ethernet);
  - interfejs optyczny 100Base-FX 1300 nm (lub 1000Base-SX 850 nm) – dwa porty światłowodowe, wyprowadzone na jednym złączu optycznym CTOS, współpracujące z wielomodowymi kablami 50/125 m, o długości fali świetlnej 1300 nm;
  - ilości portów Ethernet można zwiększyć dołączając zewnętrzne adaptery rozszerzające – dodatkowe Switch'e 10/100/1000 Mbit/s.

Tyle specjalistyczny opis najważniejszych urządzeń *Jaśmina*. Wszystkie przeznaczone są do eksploatacji na obszarach kuli ziemskiej o klimatach: umiarkowanym, zimnym oraz tropikalnym suchym i wilgotnym. Mogą pracować w granicznych temperaturach otoczenia od -40°C (graniczna -50°C) do +60°C (graniczna +70°C). Są odporne na kondensacyjne osady atmosferyczne (szron, rosa); wilgotność nawet

LAN Acces Box jest przełącznikiem sieciowym.

Rozbudowany blok zasilania w kontenerze sprawia, że nie tylko każde urządzenie otrzymuje niezbędną ilość energii najwyższej jakości, ale rezerwa mocy umożliwiła rozbudowę zestawu.

Fotografie w artykule: Robert Rochowicz.

Rysunek: Teldat.



## Technologia IP czy ATM, spojrzenie z drugiej strony

W „Strategicznych rekomendacjach” dokumentu „NNEC Visibility Study”, specyfikującego system telekomunikacyjny dla potrzeb operacji sieciocentrycznych NATO, zawarto zalecenie, aby istniejące i eksploatowane systemy w technologii ATM, ISDN, EES, itp. ewolucyjnie do 2012 roku zamienić na EoIP (z ang. Everything over IP, czyli w tłumaczeniu wszystko poprzez protokół IP). Konieczność powyższych zmian wynika z oczywistych zalet technologii IP w porównaniu z ATM (elastyczność, skalowalność, integracja wszelkich usług na jednolitej platformie transmisyjnej IP, itp.), a także z przewidywanych nowych wymagań stawianych telekomunikacji przez sieciocentryzm, takich jak: „streaming video” (z przeznaczeniem do transmisji obrazów z bezpilotowców i innych perspektywicznych środków rozpoznania) oraz „interactive multimedia in real time” (z przeznaczeniem do zdalnego sterowania uzbrojeniem i bezałogowymi środkami walki). Te wskazane nowe wymagania mogą być zrealizowane tylko przez technologię IP.

Argumenty zwolenników technologii ATM w systemach militarnych, mówiące o braku właściwych mechanizmów bezpieczeństwa oraz zapewnienia właściwego poziomu jakości usług tzw. QoS, stają się nieaktualne. Stosowane mechanizmy bezpieczeństwa i QoS w systemach IP przeważają na korzyść zastosowania tej technologii. Technologia ta umożliwia bowiem wprowadzenie na dużą skalę bezpiecznej komunikacji dzięki zastosowaniu, np. mechanizmów IPsec z jednoczesnym szyfrowaniem przesyłanej informacji. Ponadto należy zaznaczyć, iż wszystkie przyszłe sieci pola walki będą wspierać IP, ponieważ aplikacje sieciocentrycznych systemów dowodzenia i kierowania środkami walki, są opracowywane dla platformy IP. Podobnego zdania są np. twórcy holenderskiego systemu TITAAN, co zostało przedstawione w publikacji „The Theatre Independent Tactical Army and Air Force Network (TITAAN) – Solution”.

Doświadczenia ostatnich misji wojskowych wskazują na to, iż jednostki wojskowe wysyłane w ramach misji pokojowych, stały się podmiotami wielonarodowymi. Nie biorą one udziału w typowych działaniach bojowych z zachowaniem linii frontu i jasno określonym pasem działań. Działają metodą zwartych zgrupowań rozmieszczonych w znacznych odległościach od siebie. W takich warunkach zastosowanie rozbudowanego systemu ATM jest trudne do realizacji. Natomiast system *Jaśmin*, poprzez swoją skalowalność, wraz ze środkami satelitarnymi oraz radiowymi KF, może zapewnić wszelkie potrzeby w zakresie zabezpieczenia teleinformatycznego i jest łatwy do przetransportowania w miejsce działań.

Henryk Kruszyński, TELDAT Sp. J.

do 100%, zdolne do pracy przy ciśnieniu atmosferycznym od 600 hPa do 1100 hPa.

W kilku miejscach w opisie wspominaliśmy o możliwym zwiększeniu ilości portów Ethernet. Jest to możliwe poprzez dołączenie zewnętrznego adaptera rozszerzającego. Ów adapter zawiera przełącznik Gigabit Ethernet o poniższych właściwościach funkcjonalnych:

- dodatkowych szesnastu portów Gigabit Ethernet (w tym jeden port do pobierania zasilania z urządzenia nadrzędnego, jeden port do wewnętrznej konsoli konfiguracyj-

nej, zaś czternaście pozostałych dostępnych dla użytkownika);

- automatyczne negocjowanie prędkości 10/100/1000 Full duplex i 10/100 Half duplex;
- możliwość dzielenia przełącznika na grupy – tworzenie VLANów;
- możliwość tworzenia portów zbiorczych dla VLANów -Trunk;
- kontrola dostępu na poziomie portu EAPoL z wykorzystaniem serwera RADIUS;
- port mirroring używany do detekcji włamań w systemach IDS.

Wspomnianych czternaście wejść dostępnych dla użytkownika pomnaża w łatwy do policzenia sposób ilość możliwych jednoczesnych połączeń dostępowych. Może być ich nawet ponad dwieście.

Do standardowego wyposażenia kontenera zaliczamy także zestaw akumulatorów, oddzielne dla każdego elementu wyposażenia. Na stanowiskach pracy operatorów są monitory robocze i klawiatura. W kontenerze przewidziano także miejsce na odbiornik GPS.

Nie można też zapomnieć o agregacie prądotwórczym firmy Camino, który swoimi parametrami pracy zachwyił nawet bardzo surowych odbiorców całego urządzenia, badających zachowanie zasad maskowania. Obok agregatu, na specjalnych stelażach, umieszczono wyposażenie pomocnicze i zwoje niezbędnych do podłączeń zewnętrznych kabli światłowodowych i miedzianych. ■



WYPOSAŻAMY ŻOŁNIERZY  
DO DZIAŁAŃ  
W KAŻDYCH WARUNKACH

**TEL DAT** Sp.J.  
H. Kruszyński, M. Cichocki

SPECJALISTYCZNE SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE, INFORMATYCZNE I ALARMOWE

- Projektowanie i produkcja mobilnych systemów i urządzeń teleinformatycznych
  - Zintegrowane węzły teleinformatyczne „JASMIN”
  - Urządzenia teleinformatyczne pokładowe
  - Terminale w technologii VoIP
  - Systemy bezprzewodowe sieci LAN
- Projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych
  - System bezpiecznej wymiany informacji „SARON”
  - Specjalizowane oprogramowanie teleinformatyczne do zarządzania komputerowymi sieciami rozległymi
- Instalacja, rozbudowa, serwis i zdalne utrzymanie rozległych sieci teleinformatycznych (MIL-WAN)



85-703 Bydgoszcz, ul. Kijowska 44, tel. 0-52 341 97 00, fax. 0-52 341 97 40

[WWW.TELDAT.COM.PL](http://WWW.TELDAT.COM.PL)