

**06**  
2008

# RAPORT

WOJSKO TECHNIKA OBRONNOŚĆ

• [www.altair.com.pl](http://www.altair.com.pl) •

- Ibis dołączył do Inspektora
- Regina rusza

**Debiut Tura 2  
na Eurosatory**

**Rosyjskie Sity  
Zbrojne  
- 16 lat kryzysu**

**Modernizacja OPL  
Marynarki  
Wojennej**



...z ostatniej chwili:

11 czerwca został w Fort Worth oblatany samolot Lockheed Martin F-35B Lightning II, przeznaczona przede wszystkim dla USMC i RAF/RN wersja pionowego startu i lądowania rodziny JSF.

nr indeksu: 342203  
cena: 7,50 zł (0%vat)



**Doskonalenie ACU**

**Modernizacja sprzętu dla SZ Słowacji**

**LAMUS: SAS Somerset**



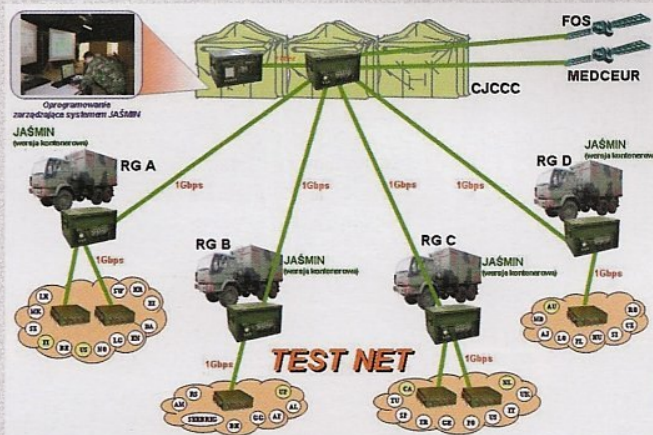
# Jaśmin w warsztatach Combined Endeavor 2008

Henryk KRUSZYŃSKI  
Łukasz APIECIONEK  
Michał DZIAMSKI

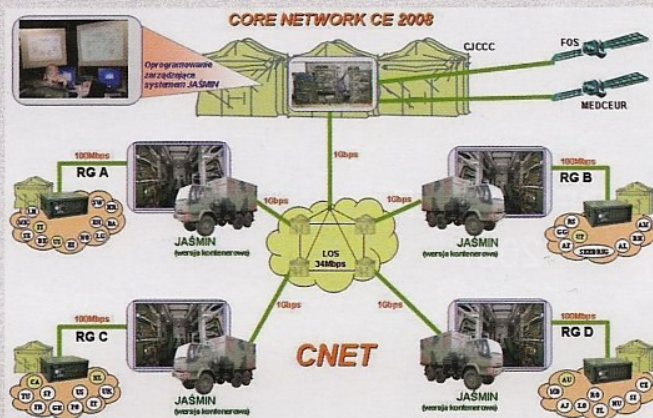
15 maja dobiegła końca tegoroczna edycja międzynarodowych warsztatów interoperacyjności Combined Endeavor, odbywających się corocznie w RFN w bazie Baumholder, a organizowanych przez dowództwo sił USA w Europie (w tym roku część testów realizowano także w Chorwacji). Podczas CE'08 po raz pierwszy Wojsko Polskie podjęło się zadania budowy sieci szkieletowej – Core Network.

Głównym zadaniem postawionym przed delegacją WP było zapewnienie stabilnie pracującej sieci, tak aby bez przeszkód można było dokonywać testów systemów, transmisji danych, telefonii, wideotelefonii, videokonferencji, systemów C2, wizualizacji pola walki oraz pozostałych systemów wymiany danych między uczestnikami ćwiczenia. W tym celu należało zbudować sieć łączącą cztery węzły grup regionalnych z węzłem nadzorującym pracę sieci CJCCC oraz grupami wyniesionymi (dostępnymi poprzez łącza satelitarne). Dla przeprowadzanych testów w ramach Core Network w trakcie CE budowane są corocznie dwie sieci: CNET oraz TEST NET. Dotychczas budowano te sieci w oparciu o systemy innych państw np. PROMINA, TITAN.

W tegorocznej edycji obydwie sieci zbudowano w oparciu o 4 aparatownie ZWT Jaśmin (produkt spółki Teldat), jeden zestaw przenośny tego samego systemu, a w przypadku sieci CNET dodatkowo wykorzystano urządzenia transmisyjne, głównie radiolinie R-450A (z prędkością transmisji 34 Mb/s) wraz z ZZO (produkcji Transbit).

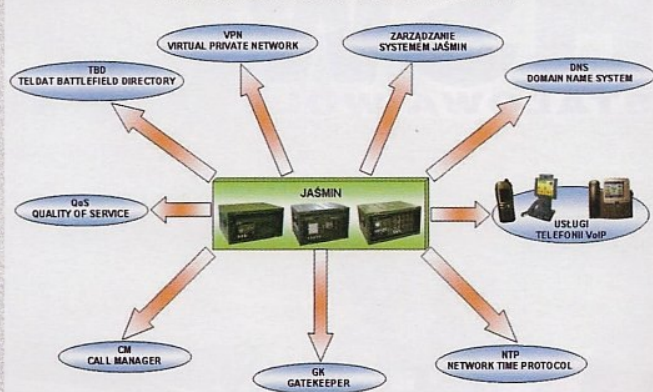


Sieć TEST NET



Sieć CNET

## USŁUGI CORE NETWORK



Usługi w sieci szkieletowej CNET

W trakcie ćwiczenia CE'08 użyto urządzenia systemu Jaśmin między innymi: WAN Box, WAN Access Box, WAN Access Box v.2 UKP, Router Box, LAN Backbone Box, LAN Access Box,

Extension Switch, Server Box, IOP-SHDSL, IOP-OPTO, Brama UKF/KF, Terminal Pokładowy VoIP, Terminal VoIP oraz inne urządzenia i osprzęt wchodzące w skład wersji kontenerowej oraz przenośnej. Wśród elementów oprogramowania w ćwiczeniu użyto: System Zarządzania Zasobami Telekomunikacyjnymi, Zarządzanie Konfiguracją, Zarządzanie

Telefonia VoIP w sieci CNET

Modułami Jaśmin, Teldat Battlefield Directory, C3IS Jaśmin (wraz z poszczególnymi modułami wchodzącymi w jego skład) oraz wiele innych elementów programowych systemu.

## TEST NET

Do sieci TEST NET należało przełączanie pakietów na poziomie 1Gbps.

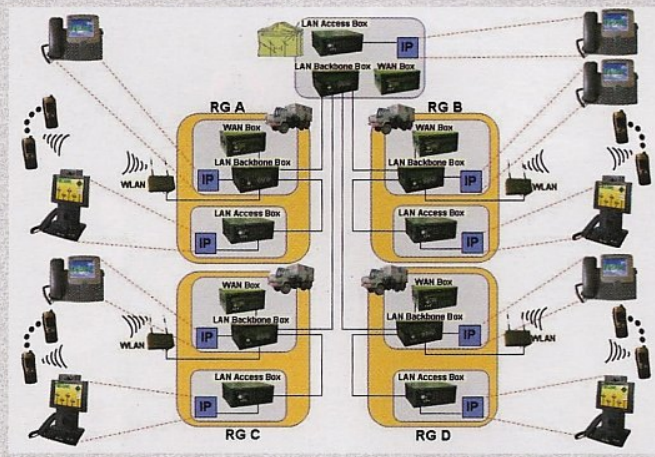
Połączenia między węzłami zrealizowano w oparciu o połowy kable światłowodowe. W każdej z grup regionalnych pracowały elementy systemu Jaśmin w wersji kontenerowej. Do budowy TEST NET-u wykorzystano LAN Backbone Box, który następnie dołączono do LAN Access Box'ów pracujących w namiotach grup regionalnych. Ponieważ liczba dołączanych krajów była znacząca w każdej grupie regionalnej, w celu zwiększenia ilości dostępnych portów użyto Extension Switcha. We wszystkich punktach sieci uzyskano możliwość podłączenia użytkowników z prędkością 1Gbps. Dodatkowo w węzle CJCCC należało zapewnić routowanie, do czego użyto urządzenia WAN Box.

W ramach TEST NET należało dostarczać usługi: strażnika H.323 (gatekeeper) oraz dwóch serwerów Domain Name System (DNS) i

jednego źródła synchronizacji czasu Network Time Protocol (NTP). Serwery DNS, pracujące na Serwer Box'ach, dla zapewnienia redundancji i stabilności pracy sieci, umieszczono w dwóch różnych kontenerach i połączono z siecią grupy CJCCC, za pomocą połowego kabla światłowodowego. Źródło synchronizacji czasu zbudowano używając Router Box, który pobierał czas z GPS i udostępniał go z autoryzacją hasłem zakodowanym skrótem MD5.

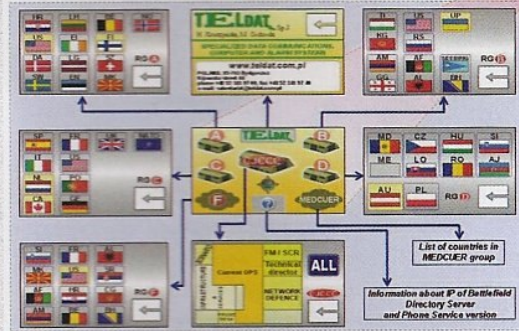
## CNET

Sieć CNET miała routować pakiety między czterema grupami regionalnymi, grupą wyniesioną oraz grupą nadzorującą pracę sieci CJCCC. Podobnie jak w sieci TEST NET, użyto do tego celu 4 kontenery Jaśmin (po jednym w każdej grupie regionalnej) plus jeden zestaw przenośny pracujący w namiotach grupy CJCCC. Grupy regionalne były połączone

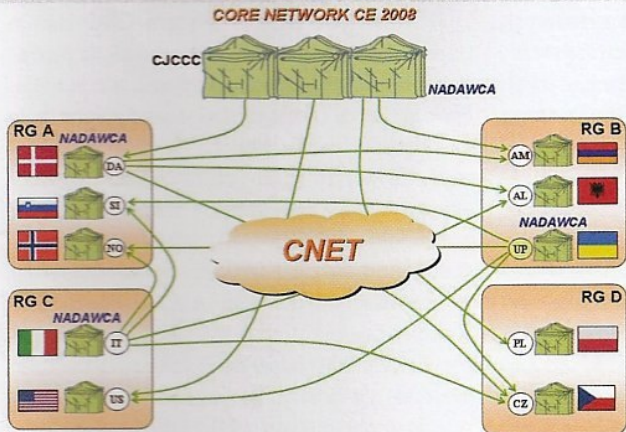
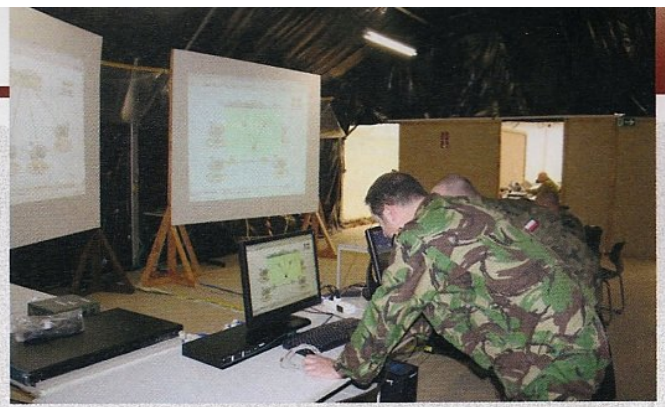




**Schemat usługi serwera TELDAT Battlefield Directory dla telefonów Cisco**



**Stanowisko zarządzania sieciami wykorzystujące oprogramowanie zarządzające systemu JAŚMIN podczas Combined Endeavor 2008**



**Schemat struktury pomiarów sieci z generatorami ruchu**

ze sobą za pomocą linków radioliniowych. Użyto do tego radiolinii Transbit R-450A (pręsył 34 Mb/s) z urządzeniami ZZO systemu Storczyk 2005 (na rysunku oznaczone LOS 34 Mbps). Routing sieci zapewniały WAN Box'y systemu Jaśmin. W każdej grupie regionalnej oraz w węźle CJCCC pracowało wspomniane urządzenie, z którego następnie poprzez LAN Access Box'y dołączone były sieci poszczególnych krajów, a także linki satelitarne do grup wyniesionych (FOS, MEDCUR) rozwiniętych w Chorwacji.

Podobnie jak w sieci TEST NET, zapewniono dwa serwery DNS, które pracowały na Serwer Box'ach umieszczonych w różnych kontenerach i połączeniach na połowym kablu światłowodowym. •ródło synchronizacji czasu zbudowano wykorzystując Router Box, który pobierał czas z GPS i udostępniał go autoryzując się przy użyciu hash'owania skrótem MD5.

Ponadto w sieci CNET zadaniem routerów z WAN Box'ów było zapewnienie poufności danych z wykorzystaniem protokołu IPSec. Każde łącze między grupami było zabezpieczone kodowaniem AES. Aby zapewnić odpowiednią jakość usług, zaimplementowano mechanizmy Quality of Service (QoS), określające jaka wielkość pasma jest przeznaczona dla usług telefonii VoIP, videotelefonii, czy systemów wizualizacji pola walki.

Ważnym elementem sieci było zapewnienie łączności telefonicznej i videofonicznej. W tym celu uruchomiono strażnika H.323 i Call

z systemu Jaśmin. W każdym regionalnym zainstalowano telefowideotelefony. Dla grupy mobilizującej siecią, pracującej na całym terenie ćwiczeń uruchomiono łączność telefoniczną VoIP w technologii wireless pokrywając zasięgiem cały obszar ćwiczeń.

Dla realizacji usług telefonicznych uruchomiono serwer usług katalogowych Teldat Battlefield Directory (TBD). Odzworowano w nim strukturę organizacyjną oraz numery telefonów uczestników ćwiczeń. TBD w połączeniu z usługą dla telefonów Cisco IP Phone udostępnioną w postaci książki telefonicznej ułatwił korzystanie z usług tele i wideo.

Zastosowanie dotykowego ekranu dostępnego w telefonach Cisco pozwalało na stworzenie intuicyjnej aplikacji oraz znaczne uproszczenie wyszukiwania. W celu znalezienia telefonu wystarczyło kliknięcie na ikonę grupy i flagi państwa widocznej na ekranie.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa sieci w jej strukturze pracowały systemy detekcji intruzów IDS. Na switch'ach łączących węzły sieci do tego celu przygotowano porty monitorujące ruch.

Jednym z zadań postawionych przed projektantami sieci na potrzeby ćwiczenia (oficerowie Departamentu Informatyki i Telekomunikacji MON, SG WP, DWL i DSP oraz I 5. Brygady Wsparcia Dowodzenia) było zapewnienie monitoringu pracy sieci. Do tego celu użyto Systemu Zarządzania Zasobami Telekomunikacyjnymi wchodzącego w skład oprogramowania zarządzającego systemu Jaśmin. Stacje nadzorujące umieszczono w sieci w węźle CJCCC, gdzie obsługiwali je oficerowie różnych narodowości m.in. Amerykanie, Niemcy, Portugalczycy, którzy nie mając wcześniej styczności z wspomnianym oprogramowaniem, doskonale sobie radzili, co świadczy o prostocie i intuicyjności tych narzędzi programowych. Natomiast z konte-

**Świadectwo uznania dla polskiej delegacji za rozwinięcie niezawodnej sieci podczas CE08**

ów Jaśmin pracujących w grupach regionalnych oraz namiocie grupy administracyjnej (składającej się z oficerów delegacji polskiej), tzw. back Office, stanowiącego również wsparcie techniczne dla innych krajów, korzystano z podglądu stanu pracy sieci w systemie zarządzania.

Po zbudowaniu sieci koalicyjnych w grupach regionalnych, przystąpiono do testów wydajności sieci, podłączając w końcowych punktach generatory ruchu. Testy wydajnościowe trwały przez całą końcową, trzecią fazę ćwiczeń. Należy odnotować fakt, że podczas pomiarów nie spowodowano żadnych zakłóceń w wykonywanych testach właściwych – interoperacyjności między państwami. Poprawnie zaplanowana i zaimplementowana polityka jakości QoS zapewniła odpowiednie pasma dla rozmów telefonicznych w technologii VoIP, videokonferencji czy systemów wizualizacji pola walki. Sieć szkieletowa zapewniła transfer pozwalający na maksymalne wykorzystanie łączący grup regionalnych.

Niewątpliwym sukcesem WP oraz Teldatu jest zbudowanie sieci pracującej nieprzerwanie przez cały okres ćwiczeń, a brak zgłoszeń o problemach w końcowej fazie ćwiczeń oraz certyfikat uznania i podziękowania organizatorów międzynarodowego przedsięwzięcia jest tego świadectwem. Organizatorzy CE'08 podkreślali, że zbudowana sieć podkładowa była najlepszą i najnowocześniejszą spośród wszystkich sieci CORE NETWORK budowanych przez różne kraje i za pomocą różnych systemów w trakcie poprzednich Combined Endeavor.

**Testy interoperacyjności w grupie polskiej**

Głównym celem ćwiczeń Combined Endeavor jest przeprowadzenie testów systemów tele-







**WAN Access Box do testów transmisji danych**

**Testy Single Chanel Radio (widoczny WAN Access Box i radiostacja RKS 8000)**



informatycznych w zakresie ich interoperacyjności z systemami innych krajów. Delegacja polska na CE08, poza zbudowaniem sieci podkładowej Core Network (z której korzystały wszystkie kraje uczestniczące w ćwiczeniu), z zastosowaniem urządzeń systemu Jaśmin, przeprowadziła testy w grupach tematycznych:

- transmisji danych, w których przy wykorzystaniu WAN Access Box systemu Jaśmin przeprowadzono testy stabilności i przepustowości łączy z Mołdawią, Słowenią i Słowacją. Na bazie tak sprawdzonych łączy włączono urządzenia w narodowym namiocie w struktury sieci CNET, zapewniając odpowiedni QoS. W dalszej fazie ćwiczeń do testów punkt-punkt wykorzystano dodatkowo Interoperability point z interfejsem SHDSL (IOP-SHDSL) oraz Interoperability point z interfejsem optycznym (IOP-OPTO). Urządzenia te podczas testów ze Słowenią, Francją i Niemcami potwierdziły swoje zalety odnośnie mobilności i łatwości konfiguracji.

- VoIP (Voice over IP) oraz VTC (Video over IP) – WAN Access Box z usługą Call Manager'a systemu Jaśmin stanowił bazę do zapewnienia łączności VoIP z innymi krajami oraz CJCCC. Stworzona sieć pozwoliła przeprowadzić żołnierzom WP testy połączeń VoIP z usługą przesyłania obrazu, szerzej znaną jako videokonferencja. WAN Access Box z kamerą, telefonem IP i uruchomionym strażnikiem H.323 pozytywnie przeszedł testy z systemami Estonii, Albanii, USA, Rumunii i Węgier, biorąc udział w testach punkt-punkt oraz punkt-wielopunkt.

- usług sieciowych, w której przeprowadzono testy podstawowych usług sieciowych takich jak: HTTP, HTTPS i SMTP z wykorzystania

**Demonstrator systemu BFT zainstalowany na specjalnie przygotowanym przez Teldat zakładowym samochodzie Land Rover 110 Defender**



niem infrastruktury klucza publicznego pomiędzy Polską, Słowacją, Rumunią i Azerbejdżanem.


- Single Channel Radio – urządzenia i oprogramowanie systemu Jaśmin wykorzystano również do przeprowadzenia serii testów radiowych z grupy SCR (ang. Single Channel Radio). Żołnierze WP wykorzystali WAN Access Box do przesyłania danych cyfrowych przez sieci radiowe KF z wykorzystaniem standardu STANAG 5066. Do przesyłania danych w postaci wiadomości e-mail wykorzystano klientów stosu 5066: moduły CFTP i HMTTP oprogramowania RDC-9000WMS/Teldat zaimplementowane wraz ze stosem na serwerze komunikacyjnym WAN Access Box'a (wynik współpracy TELDAT i OBR CTM). Przetestowano możliwość sterowania przez serwer komunikacyjny WAN Access Box'a radiostacjami KF: RKS-8000 (OBR CTM) i RF-5800H (HARRIS). W czasie ćwiczeń przeprowadzono z wynikiem pozytywnym blisko 50 testów radiowych, sprawdzono współpracę ze sprzętem radiowym i oprogramowaniem takich krajów jak: USA, Słowacja, Słowenia, Włochy, Norwegia, Finlandia, Albania, Armenia.

- MIP DEM, MIP MEM, ADatP-3 – wykonano testy bilateralne MIP DEM B2 (Kanada, Finlandia), MIP MEM B2 (Czechy), ADatP-3 w wersji 11 i 12 (Czechy, Słowacja). C3IS Jaśmin przeszedł wszystkie testy pozytywnie, co potwierdziły zielone flagi postawione przez międzynarodowe drużyny testujące. Dodatkowo, poza testami oficjalnymi, wykonano testy MIP DEM B2 (Francja, Hiszpania, Belgia) i ADatP-3 Gateway (Czechy, Słowacja).

- Blue Force Tracking – na potrzeby realizacji scenariusza BFT COP (Blue Force Tracking Common Operational Picture) dokonano testów NFFI (NATO Friendly Force Information) IP1, IP2 (Czechy, Norwegia, Włochy, Francja). Przygotowana wspólnie przez te kraje prezentacja BFT, przy wiodącym udziale delegacji polskiej, była jednym z ważniejszych wydarzeń i osiągnięć tegorocznej edycji CE. System BFT Jaśmin pełnił rolę punktu rozdzielającego wiadomości NFFI przychodzące z innych państw. Dodatkowo dzięki kompatybil-

ności z programem MIP B2 zastosowano połączenie MIP DEM z Finlandią, która nie miała możliwości wymiany informacji w protokole NFFI. Demonstracja wspólnego widoku BFT COP zakończyła się pełnym sukcesem, a systemy z powodzeniem przekazywały dane w czasie rzeczywistym.

- Scenariusz COP – system C3IS Jaśmin pomyślnie brał udział w scenariuszu na poziomie kompanii, batalionu i dywizji. Komunikacja pomiędzy jednostkami dokonywana była za pośrednictwem MIP DEM. Należy zaznaczyć, że w tym roku Polska po raz pierwszy uczestniczyła z sukcesem w scenariuszu COP z użyciem MIP DEM. Dodatkowo wykorzystano moduł ADatP-3 Gateway, umożliwiającemu uczestnictwo w scenariuszu Czechom i Słowakom, tak jakby ich systemy C2IS były kompatybilne z MIP Baseline 2 (podczas ćwiczeń kraje te nie posiadały własnych oprogramowań kompatybilnych z MIP DEM).

Kolejnym testem dla rozwiązań związanych z systemem Jaśmin są odbywające się na przełomie maja i czerwca ćwiczenia NATO Coalition Warrior Interoperability Demonstration (CWID) w Camp Jørstadmoen w norweskim Lillehammer. 

Henryk KRUSZYŃSKI,  
Łukasz APIECIONEK, Michał DZIAMSKI  
Ilustracje: Teldat

Autorzy są pracownikami spółki Teldat, której Henryk Kruszyński jest współwłaścicielem. Oprócz sprzętu Teldatu w warsztatach CE'08 istotną rolę spełniały elementy aparatuwni RWŁC-10 Storczyk opracowanej przez Transbit i produkowanej przez WZŁ-1 w Zegrzu. Transmisja była realizowana za pośrednictwem radiolinii R-450 Transbitu. Dodatkowo należy zaznaczyć, iż Siły Zbrojne Ukrainy testowały po raz pierwszy aparatuwnie systemu łączności Akacja, zbudowane przez odeską spółkę Telekard-Pribor. Akacja jest opracowaniem ukraińskim wykorzystującym w dużym stopniu doświadczenia polskie związane z systemem Storczyk. Duża część sprzętu wykorzystanego w Akacji powstała w oparciu o technologie i rozwiązania polskie. Dotyczy to m.in. ukraińskich radiolinii noszących oznaczenie... R-450. (glh)

**Testy Common Operational Picture**

