

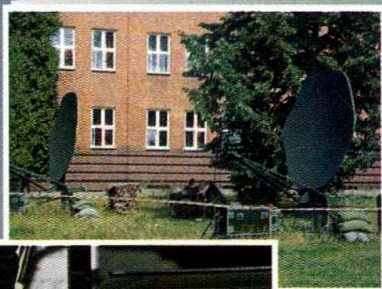
IV KONFERENCJA ŁĄCZNOŚCI

X-LECIE ŁĄCZNOŚCI SATELITARNEJ W SIŁACH ZBROJNYCH RP



Ewolucja wojskowych
systemów teleinformatycznych
oraz Lessons Learned
w świetle misji
pokojowych i stabilizacyjnych

PRACA ZBIOROWA



15 SBWD
WYKONAWCZĄCA PRACOWNIA

IV KONFERENCJA ŁĄCZNOŚCI
X-lecie łączności satelitarnej w Siłach Zbrojnych RP

**ŚWIATOWY ZWIĄZEK POLSKICH ŻOŁNIERZY ŁĄCZNOŚCI,
15 SIERADZKA BRYGADA WSPARCIA DOWODZENIA
STOWARZYSZENIE PRZYJACIÓŁ 15 SBWD**

**EWOLUCJA WOJSKOWYCH SYSTEMÓW
TELEINFORMATYCZNYCH ORAZ LESSONS
LEARNED W ŚWIECIE MISJI POKOJOWYCH
I STABILIZACYJNYCH**

24-25.04.2013 r.

SIERADZ 2013

RECENZENCI:

prof. dr hab. inż. Józef JANCZAK
płk dr hab. inż. Jan POSOBIEC

REDAKCJA NAUKOWA:

ppłk dr inż. Mariusz FRĄCZEK

KOMITET NAUKOWY:

płk dr hab. inż. Piotr DELA
ppłk dr inż. Mariusz FRĄCZEK
ppłk dr inż. Maciej MARCZYK

KOMITET ORGANIZACYJNY:

gen. bryg. dr inż. Józef NASIADKA
płk Roman Januszewski
Światowy Związek Polskich Żołnierzy Łączności
Stowarzyszenie Przyjaciół 15 SBWD
płk dr hab. inż. Piotr DELA
ppłk dr inż. Mariusz FRĄCZEK
ppłk dr inż. Maciej MARCZYK
mjr mgr inż. Radosław URYCKI
mjr mgr inż. Sławomir KOZŁOWSKI
Beata MICHALSKA
Agnieszka SOBCZAK
Andrzej DURSKI

PROJEKT OKŁADKI:

Beata MICHALSKA

Książka sfinansowana z dotacji Ministerstwa Obrony Narodowej

Opracowanie zawiera materiały zaprezentowane podczas konferencji.
Forma i treść przedstawienia materiałów odpowiada wersji przekazanej przez autorów.

ISBN 978-83-930009-1-3

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
<i>ppłk dr inż. Mariusz FRĄCZEK</i>	
WSPÓŁDZIELENIE INFORMACJI W SIECIACH TELEINFORMATYCZNYCH GRUPY BOJOWEJ (BATALIONU)	9
<i>plk dr hab. inż. Piotr DELA</i>	
MOŻLIWOŚCI BUDOWY WIELOZADANIOWEGO WOZU DOWODZENIA NA PLATFORMIE LEKKIEGO OPANCERZONEGO SAMOCHODU PANCERNEGO	23
<i>ppłk dr inż. Mariusz FRĄCZEK</i>	
WPŁYW ŚRODOWISKA SIECIOWEGO NA C2. WNIOSKI I NAJLEPSZE PRAKTYKI.	38
<i>plk Mirosław GRUSZKA</i>	
GENEZA POWSTANIA I ROZWOJU WOJSKOWYCH SYSTEMÓW SATELITARNYCH	51
<i>plk dr inż. Dariusz STOŃ</i>	
LESSON LEARN EKSPLOATACJI PODSYSTEMU ŁĄCZNOŚCI SATELITARNEJ TAKTYCZNEJ SIECI ŁĄCZNOŚCI WOJSK LĄDOWYCH	66
<i>ppłk Tomasz WIĘCKOWSKI</i>	
MOBILE COMMUNICATION MODULE – ELEMENT ZABEZPIECZENIA ŁĄCZNOŚCI NATO W MISJI OPERATION IRAQI FREEDOM –SYSTEMY SATELITARNE WCZORAJ I DZIŚ	73
<i>mjr Krystian SALAMON</i>	
EWOLUCJA SYSTEMÓW SATELITARNYCH	84
<i>Konrad WÓJCIK</i>	
WSPARCIE SYSTEMU DOWODZENIA W MISJACH KOALICYJNYCH NA PRZYKŁADZIE SIECI AMN/WEN	91
<i>mjr Robert TRUSZKOWSKI</i>	
TECHNOLOGIA SDR PRZEŁOMEM W RADIOKOMUNIKACJI TAKTYCZNEJ	102
<i>Stanisław KOSICKI</i>	
WIĄZKOWA BROŃ ELEKTROMAGNETYCZNA – NOWE ZAGROŻENIE DLA SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI	110
<i>Marian WNUK, Roman KUBACKI</i>	

OCENA ODDZIAŁYWANIA NARAŻEŃ ELEKTROMAGNETYCZNYCH O BARDZO DUŻEJ MOCY NA ELEMENTY POŁOWYCH SIECI	116
<i>Marek DRAS</i>	

METODY ZARZĄDZANIA WIDMEM CZĘSTOTLIWOŚCI	140
<i>dr inż. Bogdan ULJAS, dr nw. inż. Artur BAJDA</i>	

WYKORZYSTANIE BROKERA CZĘSTOTLIWOŚCI JAKO ELEMENTU KOORDYNOWANEGO DOSTĘPU DO WIDMA W SIŁACH ZBROJNYCH RP	149
<i>dr inż. Marek SUCHAŃSKI, dr inż. Paweł KANIEWSKI, dr inż. Robert MATYSZKIEL, ppor. mgr inż. Mateusz KUSTRA</i>	

QUASI OPTYMALNY DOBÓR PARAMETRÓW PRACY RADIOSTACJI OSOBISTEJ ŻOŁNIERZA	155
<i>Janusz DUDCZYK</i>	

NOWE ROZWIĄZANIA OBR CTM S.A. Z OBSZARU TRANSMISJI DANYCH W SIECIACH RADIOWYCH, NA POTRZEBY NARODOWYCH SYSTEMÓW C4ISR	163
<i>Jerzy PAKIESER, Jarosław STĘPIEŃ, Marcin WIŚNIEWSKI, Jacek WOJTKOWIAK</i>	

DIMETRA - SYSTEMY MICRO I COMPACT	171
<i>Adam KARBOWNIK</i>	

SWITCH TAKTYCZNY DGT 7550 - PROPOZYCJA ROZWIĄZANIA	182
<i>Robert ABRAMCZUK</i>	

NOWE TECHNOLOGIE TELEKOMUNIKACYJNE W ZASTOSOWANIU DO SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI POŁOWEJ	186
<i>Jan JACH</i>	

MOBILNY WĘZEL TELEINFORMATYCZNY	197
<i>Paweł AUGUSTYNOWICZ</i>	

TERMINALE TAKTYCZNE SYSTEMU JAŚMIN	209
<i>Henryk KRUSZYŃSKI, Daniel LEMKE</i>	

MOBILNA APARATOWANIA TROPOSFERYCZNO – HORYZONTOWA W STACJONARNYCH I MOBILNYCH SYSTEMACH TELEINFORMATYCZNYCH	220
<i>Jacek GOŁĄBEK</i>	

BEZPRZERWOWE SYSTEMY ZASILANIA W STACJONARNYCH I MOBILNYCH SYSTEMACH TELEINFORMATYCZNYCH	226
<i>Jacek GOŁĄBEK</i>	

BEZPIECZNA ŁĄCZNOŚĆ FONICZNA OPARTA NA TECHNOLOGII SCIP	233
<i>plk Jerzy WIKTORKO</i>	

ZAGROŻENIA W CYBERPRZESTRZENI	237
<i>ppłk Marcin BRZEZIŃSKI</i>	
SYSTEM OCHRONY KRYPTOGRAFICZNEJ ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ ZT ...	257
<i>Andrzej SYLWESTRZAK</i>	
ZAUTOMATYCZNY SYSTEM ZOBRAZOWANIA POŁOŻENIA WOJSK WŁASNYCH WYKORZYSTUJĄCY RAPORTY GPS PRZESYŁANE W S/R OPARTEJ O RADIOSTACJĘ HARRIS RF 5800H-MP	263
<i>ppor. Marcin TRESZCZOTKO</i>	
SIECI TELEINFORMATYCZE WSPÓŁCZESNEGO POLA WALKI	267
<i>ppor. Marcin SIELWANOWSKI, por. Andrzej BOGDAŃSKI</i>	
KSZTAŁCENIE KADR NA POTRZEBY SIŁ ZBROJNYCH W ZAKŁADZIE SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH AKADEMII OBRONY NARODOWEJ	278
<i>ppłk dr inż. Mariusz FRĄCZEK</i>	
ZACHOWANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PRZEZ PODODZIAŁY DOWODZENIA W CZASIE DZIAŁAŃ BOJOWYCH	289
<i>ppłk dr inż. Maciej MARCZYK</i>	

WSTĘP

Naturalnym odzwierciedleniem rozwoju technologii w aspekcie zdolności do przekazywania informacji pod różną postacią jest wzrost zainteresowania wojska tym obszarem działalności człowieka. Coraz częściej poszczególne rodzaje sił zbrojnych oraz polski przemysł obronny śledzi tendencje rozwojowe, jak również prowadzi własne badania w tym zakresie.

Mając na uwadze troskę o zapewnienie trwałości, wierności oraz skrytości łączności, a także wymianę doświadczeń uzyskanych podczas pełnienia obowiązków służbowych na różnych stanowiskach w kraju oraz poza jego granicami, po raz kolejny pojawiła się inicjatywa wymiany poglądów w obszarze szeroko pojmowanego obiegu informacji oraz potrzeb współczesnych Wojsk Łączności i Informatyki w gronie specjalistów z jednostek wojskowych i badawczych, sztabów, uczelni wojskowych oraz producentów urządzeń i środków teleinformatycznych.

Powyższe stało się przyczynkiem, iż w dniach 24-25 kwietnia 2013 roku Światowy Związek Polskich Żołnierzy Łączności, 15 Sieradzka Brygada Wsparcia Dowodzenia, Stowarzyszenie Przyjaciół 15 SBWD oraz Zakład Systemów Teleinformatycznych Akademii Obrony Narodowej po raz czwarty zorganizowały, pod patronatem Szefa Zarządu Planowania Systemów Dowodzenia i Łączności - P6 SG WP gen. bryg. dr inż. Józefa NASIADKI, IV Konferencję Łączności na temat: *„Ewolucja wojskowych systemów teleinformatycznych oraz lessons learned w świetle misji pokojowych i stabilizacyjnych”*.

Tegorocznym celem konferencji pozostaje przedstawienie przeobrażeń mających miejsce w obrębie wojskowych systemów łączności i informatyki, zmian organizacyjno-etatowych w jednostkach dowodzenia, postępującej wymiany sprzętu teleinformatycznego, a także kierunków zmian w tym zakresie. Ważnymi zagadnieniami poruszonymi podczas konferencji były również wnioski i doświadczenia zdobyte podczas organizacji oraz realizacji sieci łączności i informatyki w misjach poza granicami kraju, a także bezpieczeństwo łączności i cyberprzestrzeni. Powyższe zagadnienia znalazły swoje odbicie w poszczególnych sesjach tematycznych.

IV Konferencję Łączności w Sieradzu rozpoczął dowódca 15 Sieradzkiej Brygady Wsparcia Dowodzenia płk Roman JANUSZEWSKI, który przywitał licznie przybyłych gości oraz przedstawił cel konferencji. Następnie, w wystąpieniu otwierającym konferencję głos zabrał gen. bryg. dr inż. Józef NASIADKA, który zaprezentował perspektywę rozwoju systemów dowodzenia i łączności.

Tematyka poruszana w czasie konferencji była podzielona na dwie sesje tematyczne, a w jej obszarze było m.in.: współdzielenie informacji w sieciach teleinformatycznych, wozy dowodzenia systemy satelitarne, zabezpieczenia łączności NATO, technologia SDR, wiązkowa broń elektromagnetyczna, bezpieczeństwo teleinformatyczne i ochrona kryptograficzna, transmisja danych w sieciach radiowych, systemy zasilania, a także doświadczenia z współpracy międzynarodowej w zakresie wojsk łączności i informatyki

Liczne dyskusje oraz wymiana poglądów w czasie trwania konferencji pozwalały na dogłębne omówienie szczegółów tematów oraz zagadnień poruszonych przez uczestników podczas ich wystąpień. Istotnym dodatkiem do prowadzonych konwersacji była możliwość zapoznania się z wybranymi rozwiązaniami technicznymi, które były zaprezentowane przez polskie firmy związane z przemysłem obronnym.

Wszyscy uczestnicy zgodnie podkreślili walory organizacji konferencji w gościnnym mieście Sieradzu.

Henryk KRUSZYŃSKI, hkruszynski@teldat.com.pl
Daniel LEMKE, dlemke@teldat.com.pl
TEL DAT Sp.j.

TERMINALE TAKTYCZNE SYSTEMU JAŚMIN

Niniejsze opracowanie przedstawia możliwości praktycznego wykorzystania oraz parametry rodziny wyjątkowo odpornych Terminali Taktycznych, będących elementami kompleksowej, skalowalnej i interoperacyjnej Sieciocentrycznej Platformy Teleinformatycznej JAŚMIN. Omawiane Terminale Taktyczne są obecnie jednymi z najnowszych rozwiązań spółki TELDAT, aktualnie jedynymi w tej klasie urządzeniami w Polsce i unikatowymi w świecie, spełniającymi wysokie normy obronne, m.in. w zakresie odporności mechanicznej i środowiskowo-klimatycznej. Ich głównymi walorami są ponadnormatywne parametry eksploatacyjne, głównie w zakresie: możliwości pracy w wodzie oraz wytrzymałości na upadki i wstrząsy, które zostały potwierdzone podczas testów, a także wielu przedsięwzięć krajowych i międzynarodowych.

Terminale Taktyczne o tak podwyższonych normach wytrzymałościowych posiadają szeroki zakres zastosowania m.in. w obiektach mobilnych, a także dla jednostek indywidualnych: sił zbrojnych, służb specjalnych i organizacji ratowniczych, służb ochrony bezpieczeństwa i porządku publicznego.

Słowa kluczowe: Terminale Taktyczne, System JAŚMIN, BMS, DSS, SWD C3IS JAŚMIN, SZK JAŚMIN, NATO CWIX, MOBILE COMPUTING, BFT.

WSTĘP

TEL DAT, jako jedyny polski producent sprzętu IT, w 2012 r. dołączył do wąskiego grona światowej czołówki producentów terminali komputerowych, spełniających wszystkie normy obronne grupy N.14. W prezentowanej rodzinie **Terminali Taktycznych** połączono najwyższe możliwości sprzętu komercyjnego z kryteriami na mobilny, militarny sprzęt komputerowy [1,3]. W efekcie prac badawczo-rozwojowych wyprodukowano terminale spełniające warunki pracy we wszystkich strefach klimatycznych i środowiskowych, odporne na wilgoć, urazy mechaniczne oraz kurz i pył. Co więcej są one całkowicie wodoodporne i jako jedyne na świecie mogą pracować w zanurzeniu 1 metr pod powierzchnią wody przez ponad 2 godz. W niniejszych terminalach zaimplementowane są również funkcje magnetometru i akcelerometru.

Terminale Taktyczne oferowane przez spółkę TELDAT są elementami kompleksowych rozwiązań, głównie **Sieciocentrycznej Platformy Teleinformatycznej JAŚMIN** [2] oraz **Systemu Zarządzania Kryzysowego JAŚMIN** [3,12], dedykowanych dla sił zbrojnych oraz służb ratowniczych i specjalnych. Są to rozwiązania wspierające przede wszystkim procesy dowodzenia i zarządzania, a także obrazowania rzeczywistej sytuacji bojowej oraz ratowniczej/kryzysowej.



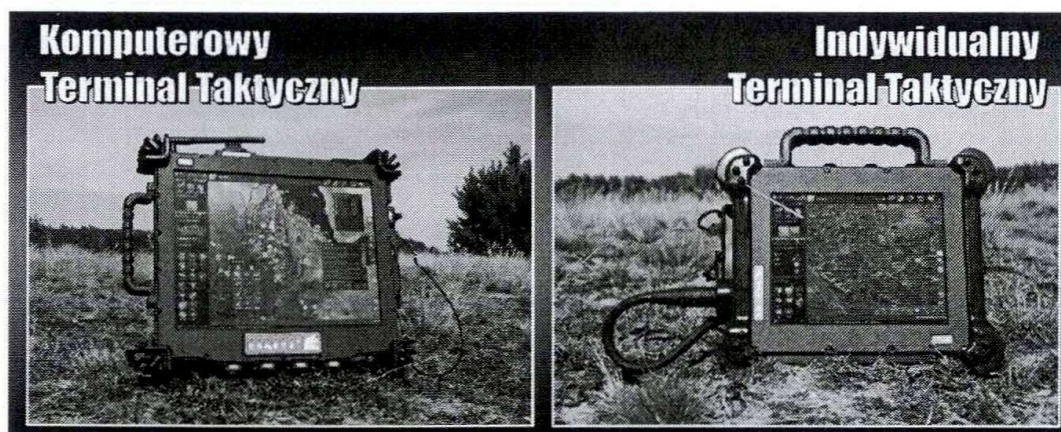
Rys. 1. Terminale Taktyczne Systemu JAŚMIN

Rodzina **Terminali Taktycznych** platformy **JAŚMIN** dedykowana jest głównie dla:

- a) sił zbrojnych (*przeznaczone głównie do: implementacji w wozach dowodzenia, wozach bojowych, w tym transporterach opancerzonych, kołowych, gąsienicowych oraz czołgach, innych pojazdach, niektórych obiektach latających oraz zabezpieczenia potrzeb teleinformatycznych żołnierza spieszego*);
- b) służb ratowniczych (*Państwowej Straży Pożarnej, Ochotniczej Straży Pożarnej, państwowego ratownictwa medycznego, chemicznego, technicznego morskiego, radiacyjnego*);
- c) organizacji ratowniczych (*GOPR, TOPR, WOPR i PCK*) oraz komercyjnych firm ratowniczych;
- d) służb specjalnych (*służb informacyjno-wywiadowczych oraz policyjno-prewencyjnych*);
- e) służb ochrony bezpieczeństwa i porządku publicznego (*Policji, Straży Miejskiej/Gminnej, Służb Ochrony Kolei, Służb Leśnych oraz prywatnych agencji ochrony*).

Oferowane przez TELDAT terminale występują głównie w dwóch wersjach wykonania:

1. **Komputerowy Terminal Taktyczny (12.1").**
2. **Indywidualny Terminal Taktyczny (7").**



Rys. 2. Komputerowy oraz Indywidualny Terminal Taktyczny Systemu JAŚMIN

1. Ogólna charakterystyka i parametry Terminali Taktycznych

Komputerowy Terminal Taktyczny [1,4] to mobilny komputer taktyczny, będący elementem pokładowej lub nasobnej platformy sprzętowej dla użytkowników końcowych w systemach dedykowanych dla sił zbrojnych (*Sieciocentryczna Platforma Teleinformatyczna JAŚMIN*), a także służb specjalnych i ratunkowych (*System Zarządzania Kryzysowego JAŚMIN*).

Komputerowy Terminal Taktyczny może pracować m.in. jako:

- a) wyposażenie stanowiska pracy w pojeździe (*współpracując z dedykowanym adapterem instalacyjnym*), wchodząc w skład m.in. ukończenia systemu **BMS JAŚMIN** (*Battlefield Management System*) [5];
- b) urządzenie wynośne dedykowane m.in. dla systemu **DSS JAŚMIN** (*Dismounted Soldier System*).

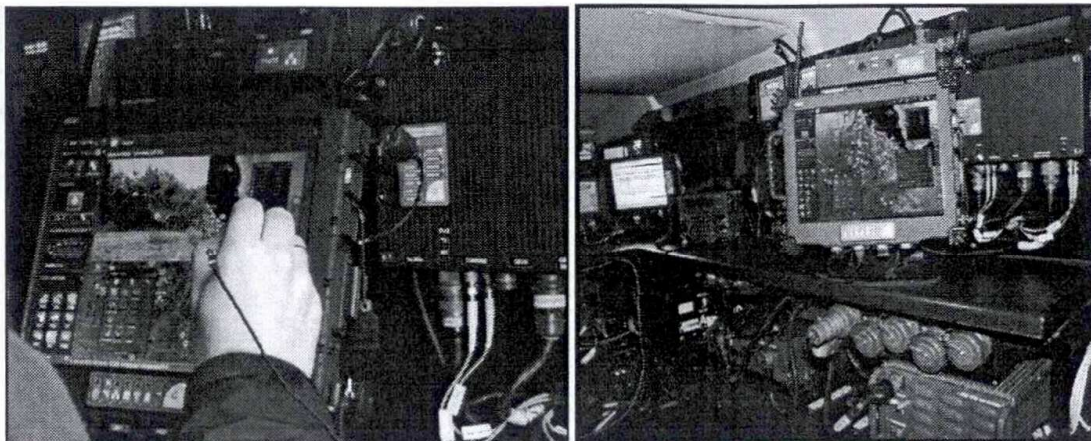
Komputerowy Terminal Taktyczny dedykowany jest głównie do efektywnej eksploatacji oprogramowania **Systemu Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN**, głównie w wersji **BMS** i **DSS**. Parametry **Komputerowego Terminala Taktycznego**:

- a) **Procesor**: architektura X86, 1.66 GHz, dwurdzeniowy;
- b) **Pamięć operacyjna**: 4 GB DDR2;
- c) **Dyski**: 2 x SSD SATA 128 GB, pracujące w trybie RAID0/1 (wymienne);
- d) **Wyświetlacz**: LCD 12.1" dotykowy;
- e) **System operacyjny**: Windows XP, Windows 7;
- f) **Wyposażenie podstawowe**: dwie kamery video, akcelerometr, magnetometr, odbiornik GPS i czytnik kart kryptograficznych;
- g) **Wyposażenie dodatkowe**: wyświetlacz HMD (*Helmet Mounted Display*), dedykowany adapter instalacyjny do pracy w pojeździe oraz dodatkowe wymienne akumulatory.

Interfejsy **Komputerowego Terminala Taktycznego**:

- a) 1 x VGA;
- b) 2 x USB 2.0;
- c) 1 x Gigabit Ethernet;
- d) 1 x KONSOLA (1 x USB 2.0 oraz 1 x RS-232);
- e) 1 x Audio;
- f) 1 x WiFi (802.11 b/g/n);
- g) 1 x Bluetooth;
- h) 1 x moduł GSM lub CDMA (*opcjonalnie*).

Indywidualny Terminal Taktyczny to mobilny komputer taktyczny, będący elementem nasobnej lub pokładowej platformy sprzętowej dla użytkowników końcowych w systemach dedykowanych dla sił zbrojnych (*Sieciocentryczna Platforma Teleinformatyczna JAŚMIN*), a także służb specjalnych i ratunkowych (*System Zarządzania Kryzysowego JAŚMIN*).



Rys. 3. Przykładowe zastosowanie Komputerowych Terminali Taktycznych w obiektach mobilnych

Indywidualny Terminal Taktyczny może pracować m.in. jako:

- urządzenie wynośne dedykowane m.in. dla systemu **DSS JAŚMIN** (*Dismounted Soldier System*);
- wyposażenie stanowiska pracy w pojeździe (współpracując z dedykowanym adapterem instalacyjnym), wchodząc w skład m.in. ukończenia systemu **BMS JAŚMIN** (*Battlefield Management System*).

Indywidualny Terminal Taktyczny dedykowany jest głównie do efektywnej eksploatacji oprogramowania **Systemu Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN**, głównie w wersji **DSS** i **BMS**. Parametry **Indywidualnego Terminala Taktycznego**:

- **Procesor:** architektura ARM, 1.2 GHz, dwu lub czterordzeniowy;
- **Pamięć operacyjna:** 2 GB DDR3;
- **Dyski:** 2 x karta SD (wymienne);
- **Wyświetlacz:** LCD 7" dotykowy;
- **System operacyjny:** Android, Windows Embedded CE, Windows Mobile;
- **Wyposażenie podstawowe:** dwie kamery video, akcelerometr, magnetometr, odbiornik GPS i czytnik kart kryptograficznych;
- **Wyposażenie dodatkowe:** wyświetlacz HMD (*Helmet Mounted Display*) i dedykowany adapter instalacyjny do pracy w pojeździe.

Interfejsy **Indywidualnego Terminala Taktycznego**:

- 1 x VGA;
- 2 x USB 2.0;
- 1 x Gigabit Ethernet;
- 1 x Audio;
- 1 x WiFi (802.11 b/g/n);
- 1 x Bluetooth;
- 1 x moduł GSM lub CDMA (opcjonalnie).



Rysunek 4. Przykładowe wykorzystanie Indywidualnych Terminali Taktycznych przez żołnierzy

2. Sieciocentryczna Platforma Teleinformatyczna JAŚMIN oraz System Zarządzania Kryzysowego JAŚMIN

Sieciocentryczna Platforma Teleinformatyczna JAŚMIN (zwana również w skrócie **Systemem JAŚMIN** lub **JAŚMIN**) jest systemem wsparcia dowodzenia oraz działania wojsk. Zawiera ona specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie. Wyrób ten jest aktualnie jedynym tego typu rozwiązaniem w Polsce, a także w wielu dziedzinach w świecie. Jest równocześnie produktem narodowym, niespotykane kompleksowym, uniwersalnym, spójnym – technologicznie, sprzętowo, programowo oraz komponentowo (*głównie w zakresie: HMS, BMS i DSS, które są omówione w dalszej części*), wszechstronnie i wiarygodnie sprawdzonym, skalowalnym, gotowym do użycia, w wielu aspektach referencyjnym i unikalnym również w skali międzynarodowej, wysoko cenionym w kraju i za granicą.

System Zarządzania Kryzysowego JAŚMIN (SZK JAŚMIN) jest kompleksowym rozwiązaniem dedykowanym dla służb ratowniczych i specjalnych, wspierającym głównie procesy dowodzenia, zarządzania, a także obrazowania rzeczywistej sytuacji ratowniczej/kryzysowej. Zbudowany jest on głównie w oparciu o wybrane komponenty sprzętowe **Sieciocentrycznej Platformy Teleinformatycznej JAŚMIN** oraz moduły programowe **Systemu Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN**.

Terminale Taktyczne są elementami platformy **JAŚMIN** (*głównie w wersji BMS i DSS*), produkowanej w czterech wersjach wykonania:

a) **kontenerowej** – zwanej również **HMS (Headquarters Management System) JAŚMIN w wersji kontenerowej**, która składa się z urządzeń wraz z oprogramowaniem, zabudowanych w kontenerze (*kabinie*) szczelnym elektromagnetycznie, posadowionym na pojeździe;

b) **przenośnej** – zwanej również **HMS (Headquarters Management System) JAŚMIN w wersji przenośnej**, która składa się z urządzeń wraz z oprogramowaniem przeznaczonych do eksploatacji głównie w budynkach, namiotach oraz kontenerach;

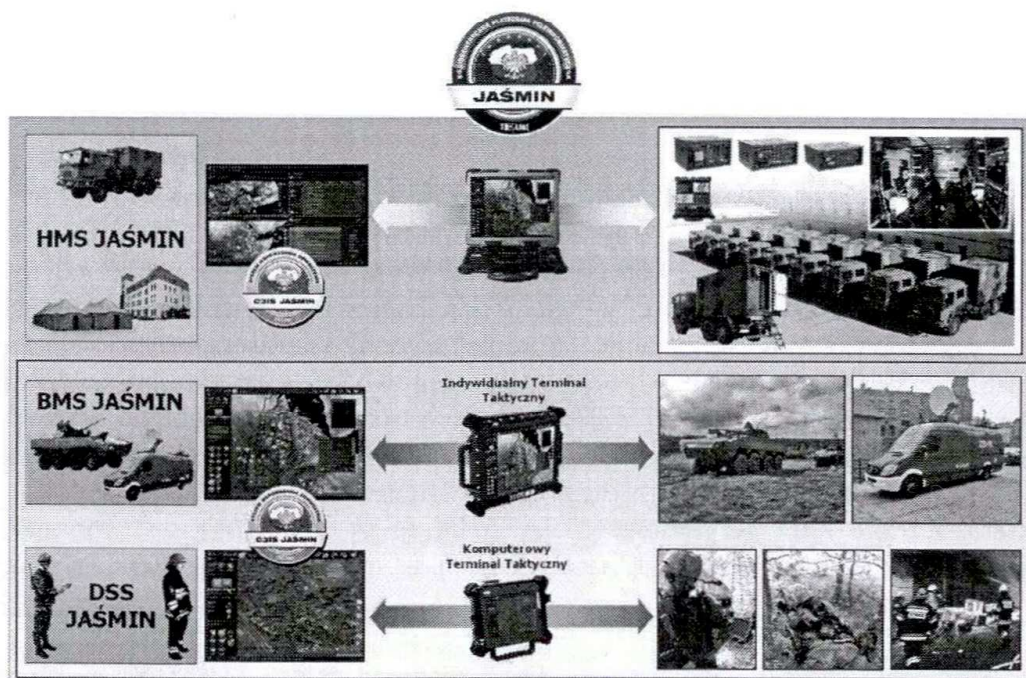
c) **pokładowej** – zwanej również **BMS (Battlefield Management System) JAŚMIN**, która służy głównie do zarządzania walką/sytuacją szczebla taktycznego, współpracy z systemami

HMS i DSS oraz budowy pokładowych systemów dowodzenia i łączności, dedykowanych dla: wozów dowodzenia, wozów bojowych (w tym transporterów opancerzonych, kołowych, gąsienicowych), innych pojazdów ratunkowych i specjalnych oraz niektórych obiektów latających;

d) dla żołnierza spieszonoego/jednostki indywidualnej – zwanej również DSS (*Dismounted Soldier / Rescuer System*) JAŚMIN, która składa się z urządzeń wraz z oprogramowaniem zabezpieczających potrzeby teleinformatyczne np. żołnierza, ratownika, policjanta lub innej jednostki indywidualnej.

System JAŚMIN został zaprojektowany zgodnie z koncepcją NATO Network Enabled Capability (NNEC) [6]. Zgodność z NNEC wymusza na platformie JAŚMIN to, że zarówno struktura, jak i przetwarzanie informacji oparte jest na węzłach, które dostarczają usługi. Węzeł zawiera określone usługi, które są spójne z koncepcją SOA (*Services Oriented Architecture*) [7]. Zawarte są one w modułach programowych i dostarczają funkcjonalności na poziomie użytkownika.

System JAŚMIN dostarcza kompletne rozwiązania, składające się zarówno z platformy sprzętowej, jak i oprogramowania, dostosowanych do każdego szczebla dowodzenia.



Rys. 5. Terminale Taktyczne Systemu JAŚMIN w wersji BMS i DSS

3. Oprogramowanie SWD C3IS JAŚMIN dla Terminali Taktycznych

Terminale Taktyczne stanowią sprzętową platformę dla użytkowników końcowych, umożliwiając w tym zakresie efektywną eksploatację oprogramowania **Systemu Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN**, głównie w wersji BMS i DSS.



Rys. 6. Oprogramowanie SWD C3IS JAŚMIN dedykowane dla Terminali Taktycznych

System Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN posiada modułową budowę i jest także systemem skalowalnym. Został stworzony w taki sposób, aby systemy dedykowane na konkretny szczebel dowodzenia działały w oparciu o wspólny zestaw usług. W skład systemu wchodzi następujące produkty dedykowane – moduły programowe, funkcjonujące w ramach wybranych usług oferowanych przez **SWD C3IS JAŚMIN**:

HMS C3IS JAŚMIN (*System Zarządzania Komponentami/Modułami Bojowymi – Headquarters Management System*) przeznaczony jest do wykorzystania na stacjonarnych i stacjonarno-polowych stanowiskach i punktach dowodzenia;

- **BMS C3IS JAŚMIN** (*System Zarządzania Walką Szczebla Taktycznego – Battlefield Management System*) przeznaczony do zastosowania w mobilnych systemach dowodzenia na poziomie taktycznym, z uwzględnieniem radiowych środków łączności;
- **DSS C3IS JAŚMIN** (*System Zarządzania Żołnierzem Spieszonym – Dismounted Soldier System*) przeznaczony dla żołnierzy działających w ramach zespołów. Daje im m.in. możliwość wymiany informacji w zespole o położeniu wojsk własnych, otrzymywania i wydawania rozkazów oraz zgłaszania i obrazowania napotkanych zagrożeń. Zapewnia także pełną integrację żołnierzy z ich wyposażeniem oraz systemem **BMS JAŚMIN** zainstalowanym w pojazdach bojowych.



HMS



BMS



DSS



Zestaw Usług **SWD C3IS JAŚMIN** bazuje na modelach baz danych programu MIP (*Multilateral Interoperability Program*) [8], takich jak C2IEDM (*Command and Control Information Exchange Data Model*) [9] i JC3IEDM (*Joint Consultation Command and Control Information Exchange Data Model*) [10]. Różne usługi mogą przechowywać i pobierać dane z bazy danych, która służy jako wspólny interfejs, a co za tym idzie podnosi interoperacyjność systemową między różnymi standardami i protokołami, które są natywnie przez te usługi wykorzystywane.

Zestaw Usług wspiera automatyczną transformację pomiędzy MIP Baseline 2 a Baseline 3 (*aktualnie obowiązujący standard*) oraz wymianę danych operacyjnych za pomocą międzynarodowych standardów, takich jak: NFFI (*NATO Friendly Force Information*), ADatP-3 (*Allied Data Publication Number 3*) [11], NVG (*NATO Vector Graphic*) [12] oraz DEM (*MIP Data Exchange Mechanism*). Ponadto System oferuje unikalny mechanizm wymiany danych Battlefield Replication Mechanism (*BRM*), który umożliwia replikację danych zgodnych z programem MIP za pomocą różnych środków komunikacji, m.in.: radiostacji KF, UKF, terminali satelitarnych, kabla miedzianego, optycznego oraz innych. Jego unikalność i wydajność uwidacznia się przede wszystkim na szczeblu taktycznym, gdzie podstawowym środowiskiem wymiany danych są sieci radiowe.

Moduły programowe **BMS C3IS JAŚMIN** oraz **DSS C3IS JAŚMIN** aktualnie wspierają interoperacyjność dla protokołu NFFI w wersji IP1, IP2 i najnowszego SIP3. System **DSS JAŚMIN** może bezpośrednio odbierać i przetwarzać 'tracki' z systemów klasy FFT innych państw, jeżeli tylko zapewniona jest przez platformę sprzętową możliwość połączenia w technologii IP. Alternatywnie, na szczeblu **BMS**, dane mogą zostać automatycznie przetransformowane ze standardu NFFI do JC3IEDM i wysłane do Systemu **DSS** za pośrednictwem protokołu BRM.

Jednostki mobilne (*np. pojazdy, wozy dowodzenia i bojowe*) oraz indywidualne (*np. żołnierze lub ratownicy*) mogą być wyposażone w **Komputerowe Terminale Taktyczne** lub **Indywidualne Terminale Taktyczne**. Ze względu na wymagania i różnice, a co za tym idzie możliwości platformy sprzętowej, konieczne było zaprojektowanie dedykowanych aplikacji klienckich (**BMS i DSS C3IS JAŚMIN**), dostosowanych do potrzeb i funkcjonalności docelowych platform i użytkowników końcowych.



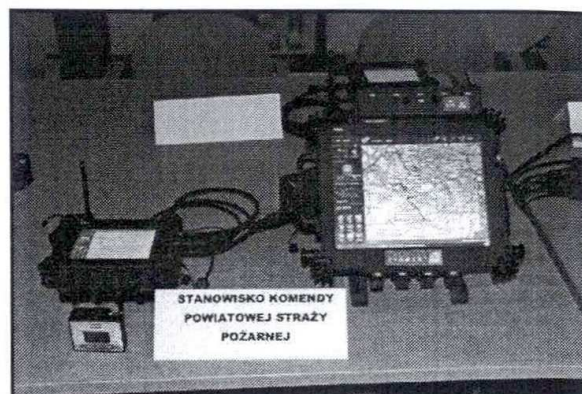
Rys. 7. Widok aplikacji klienckich BMS i DSS C3IS JAŚMIN

Na powyższych rysunkach zaprezentowano przykładowe zrzuty ekranów z aplikacji klienckich **BMS C3IS JAŚMIN** i **DSS C3IS JAŚMIN** obrazujące m.in. aktualne położenie wojsk na polu walki oraz przekazywanie wiadomości tekstowych pomiędzy jednostkami.

4. Praktyczne wykorzystanie Terminali Taktycznych

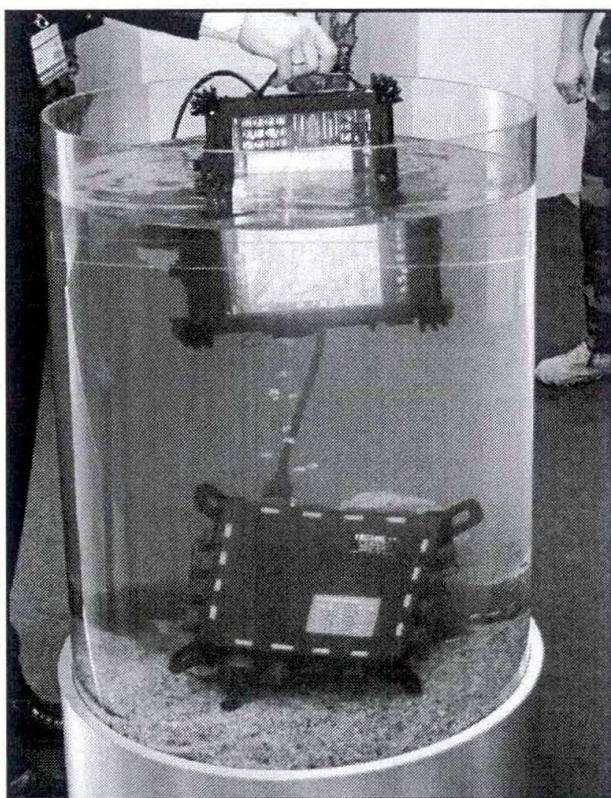
Terminale Taktyczne od wielu lat są praktycznie wykorzystywane w wielu przedsięwzięciach wojskowych, głównie jako urządzenia końcowe w kompleksowych systemach wsparcia dowodzenia. Ponadto urządzenia te były wielokrotnie, z dużym powodzeniem poddawane intensywnym badaniom i testom podczas wielu krajowych [13] i międzynarodowych ćwiczeń i warsztatów interoperacyjności. Główne z nich to:

- międzynarodowe warsztaty interoperacyjności Combined Endeavor oraz NATO CWID/CWIX;
- krajowe ćwiczenia, np.: BORSUK 10, ASTER 10 i 11, DRAGON 11, STOKROTKA 10, ŚWIDER, PIERŚCIEN I KŁODZKO.



Rys. 8. Zdjęcia Terminali Taktycznych wykorzystanych podczas ćwiczeń

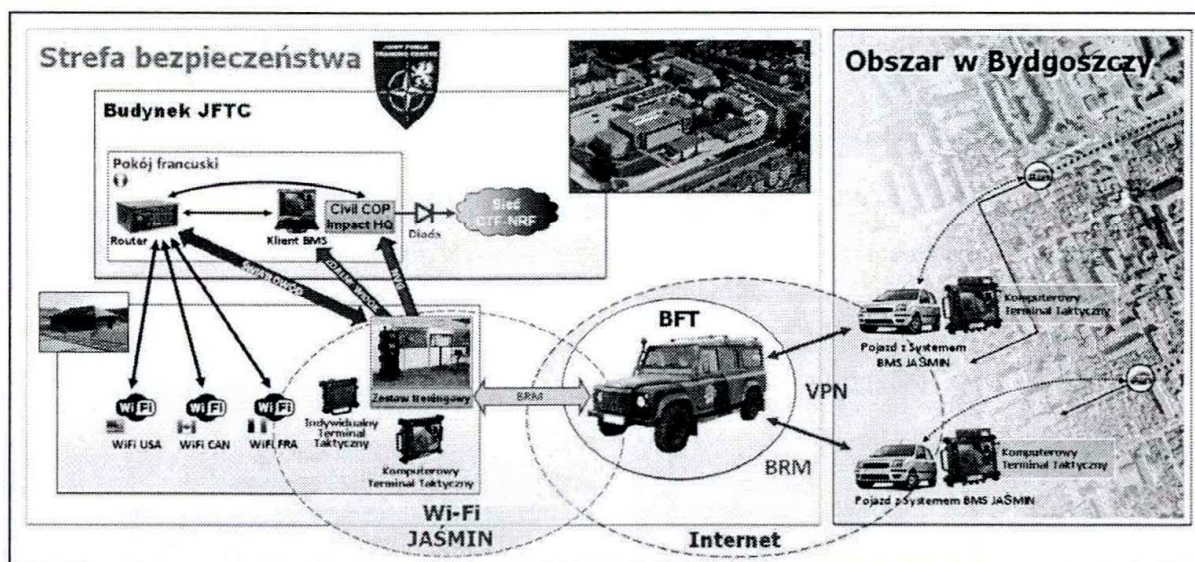
- międzynarodowe oraz krajowe wystawy, konferencje, pokazy i przedsięwzięcia targowe (głównie: *MSPO 2010 i 2011*, *AIR FAIR 2011 i 2012*, *Future Soldier 2010*), podczas których prezentowano możliwości eksploatacyjne terminali pod względem wydajnościowym oraz wytrzymałości mechaniczno-klimatycznej.



Rys. 9. Zdjęcia Terminala Taktycznego podczas targów MSPO i Air Fair

Praktycznym przykładem wykorzystania **Terminali Taktycznych** były m.in. testy „Mobile Computing” w ramach ćwiczenia NATO CWIX 2012. Testy wykonywane były w ramach wydzielonej sieci bezprzewodowej, w technologii 802.11 g/n (*udostępnianej przez Wi-Fi*). Polegały one na wymianie danych pomiędzy zgłoszonymi uczestnikami tego przedsięwzięcia w ramach grupy „Mobile Computing Focus Group”.

Testy mobilne przeprowadzane były wspólnie z testami systemów dotyczącymi współpracy cywilno-militarnej. Brało w nich udział łącznie sześć systemów różnych państw, w tym również System **BMS JAŚMIN**. Testy zostały przeprowadzone w sieci jawnej z wykorzystaniem sieci Internet, z której informacje przekazywane były jednokierunkowo poprzez wyspecjalizowane diody do sieci niejawnej.



Rys. 10. Przykład wykorzystania Terminali Taktycznych w testach „Mobile Computing” podczas ćwiczenia NATO CWIX 2012

Testy mobilne z wykorzystaniem **Terminali Taktycznych Systemu JAŚMIN** były przeprowadzane głównie na zewnątrz budynku, w przygotowanym namiocie, w obrębie utworzonej i chronionej strefy bezpieczeństwa. W namiocie rozwinięte były sieci bezprzewodowe, dające m.in. możliwość pracy **Terminalom Taktycznym**. Natomiast obok namiotu został ulokowany demonstrator BFT (*pojazd terenowy wyposażony także w Terminale Taktyczne*) z połączeniem satelitarnym.

Idea testów „Mobile Computing” było zbieranie przez System **BMS JAŚMIN** informacji dotyczących pozycji dwóch pojazdów przemieszczających się oraz jednego stacjonującego, rozwiniętego w rejonie ćwiczenia (BFT) i przekazywaniu przedmiotowych danych poprzez protokół NVG (*opcjonalnie NFFI*) do systemu francuskiego IMPACT HQ, odpowiedzialnego za stworzenie Civil COP (*Common Operational Picture*).

5. Podsumowanie

Terminale Taktyczne są aktualnie jednym z najnowszych rozwiązań firmy TELDAT, dedykowanym dla obiektów mobilnych i jednostek indywidualnych. Spełniają wymagania norm obronnych: NO-06-A103:2005 [14] i NO-06-A200:2008 [15]. Są one zintegrowane z platformą

sprzętową **Systemu JAŚMIN** oraz programową **Systemu Wspomagania Dowodzenia C3IS JAŚMIN**, zapewniając im możliwość wymiany danych operacyjnych pomiędzy systemami takimi jak: **BMS JAŚMIN** i **DSS JAŚMIN** czy systemami taktycznymi państw członkowskich NATO.

Kolejnym krokiem i celem do osiągnięcia w zakresie rozwoju **Terminali Taktycznych** (tak jak całej platformy **JAŚMIN**) jest ich ciągle udoskonalanie, dostosowywanie do potrzeb i wymagań docelowych użytkowników, a także implementowanie najnowszych standardów i technologii, głównie w zakresie norm obronnych i rozwiązań teleinformatycznych.

BIBLIOGRAFIA:

- ¹ Kiński A., *Odporny Terminal T4 z TELDATU*, "Nowa Technika Wojskowa" nr 9 2011, Warszawa 2011, wydawnictwo Magnum X, s. 88-90;
- ² Cichoński S., Lemke D., *JAŚMIN*, "Nowa Technika Wojskowa" nr 12 2011, Warszawa 2011, wydawnictwo Magnum X, s. 66-68;
- ³ Kruszyński H., Kosowski T. Z., *Sieciocentryczny aspekt współpracy cywilno-wojskowej w działaniach kryzysowych*, "Obronność - Zeszyty Naukowe Wydziału Zarządzania i Dowodzenia Akademii Obrony Narodowej", Kwartalnik nr 3 2012, Warszawa 2012, wydawnictwo AON, s. 119-135;
- ⁴ Wilewski K., *Niezniszczalny T4*, "Polska Zbrojna - Prezentuj Broń" nr 7 2012, Warszawa 2012, Wojskowy Instytut Wydawniczy, s. 24-25;
- ⁵ Kruszyński H., *BMS Jaśmin - mobilny system NCW*, "Świat Radio" nr 2 2012, Warszawa 2012, wydawnictwo AVT, s. 18-20;
- ⁶ Maj, Yavuz Fildis, J. Troy Turner, *NATO Network Enabled Capability (NNEC) Data Strategy*, 2005;
- ⁷ SOA – Service-Oriented Architecture – http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture;
- ⁸ MIP – Multilateral Interoperability Programme – <http://www.mip-site.org/>;
- ⁹ Multilateral Interoperability Programme, *The C2 Information Exchange Data Model (C2IEDM Main)*, 2005;
- ¹⁰ STANAG 5525 – *Joint C3 Information Exchange Data Model (JC3IEDM)*;
- ¹¹ ISSC NATO Open Systems Working Group, *Allied Data Publication 34 (ADatP-34) NATO C3 Technical Architecture Volume 2. Architectural Descriptions and Models. Version 7.0. 15.XII.2005*;
- ¹² NVG – [http://tide.act.nato.int/mediawiki/index.php/NATO_Vector_Graphics_\(NVG\)_Data_Format](http://tide.act.nato.int/mediawiki/index.php/NATO_Vector_Graphics_(NVG)_Data_Format);
- ¹³ Wilewski K., *Pierścień z JAŚMINU / JASMIN Ring*, "Polska Zbrojna" - Wydanie Specjalne 9 2012, Warszawa 2012, Wojskowy Instytut Wydawniczy, s. 76-79;
- ¹⁴ Norma NO-06-A103:2005 - Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Wymagania środowiskowe. Wykaz obowiązujących Norm Obronnych (NO) i podręczników normalizacji obronnej (PDNO);
- ¹⁵ Norma NO-06-A200:2008 - Kompatybilność elektromagnetyczna – Dopuszczalne poziomy emisji ubocznych i odporność na narażenia elektromagnetyczne. Wykaz obowiązujących Norm Obronnych (NO) i podręczników normalizacji obronnej (PDNO).