

# Fakty

MAGAZYN GOSPODARCZY

Cena 4.20 zł (w tym 8% VAT)  
Nr 4 (64) Wrzesień/Październik 2013



NR INDEKSU 34

**POLSKIE WYNAŁAZKI  
NA MIĘDZYNARODOWYCH  
TARGACH**

→ str. 94

**KUPOWANIE CZASU**

→ str. 38

**TRUDNE WYJŚCIE  
Z DOŁKA**

str. 32

**WCIAŻ  
STAWIAM SOBIE  
NOWE CELE**

EDWARD KOSTRUBIEC,  
WŁAŚCICIEL ZAKŁADU OBRÓBKI METALI KOMECH

→ str. 122





# Cyfra na polu walki

Za sprawą etapowego wyłączenia naziemnej telewizji analogowej w Polsce słowo „cyfryzacja” stało się ostatnio bardzo popularne. Era dygitalizacji, dotycząca wielu obszarów techniki, wkracza w kolejne dziedziny aktywności człowieka, zarówno w czasach pokoju, jak i w okresie licznych współczesnych konfliktów zbrojnych

**W**prowadzanie zmodernizowanych systemów komunikacji na polu walki nie powinno być celem samym w sobie, a raczej narzędziem poprawy jakości zarządzania armiami świata i tym samym zwiększenia bezpieczeństwa międzynarodowego. Ponieważ systemy te należą do najbardziej zaawansowanych technologii, to udział środowisk naukowych czy też przemysłowych w projektach i pracach związanych z tymi technologiami zawsze jest motorem napędowym rozwoju gospodarki.

## Globalizacja i militaryzacja

Wiek XXI przyniósł szereg globalnych wyzwań. Jednym z nich jest pojawienie się nowych zagrożeń dla bezpieczeństwa międzynarodowego. Ich źródeł należy upatrywać zarówno w erupcji lokalnych nacjonalizmów (i pojawieniu się szeregu ruchów separatystycznych), jak i walce o realizację interesów polityczno-religijnych na płaszczyźnie międzynarodowej (organizacje terrorystyczne). Śledząc doniesienia mass mediów, można mieć wrażenie, że różnego rodzaju konflikty zbrojne zdominowały współczesne stosunki

międzynarodowe, czy to na szczeblu międzynarodowym, czy wewnątrz pojedynczego państwa.

Przystawie łacińskie głosi: „Jeśli chcesz pokoju, gotuj się do wojny”. Historia uczy, że Polska o bezpieczeństwo – także w wymiarze wojskowym – zadbać musi przede wszystkim sama, że zależy ono w największym stopniu od naszego własnego potencjału obronnego. Modernizacja polskich sił zbrojnych jest więc priorytetem na najbliższą dekadę, w której planujemy wydać na nią poważną sumę prawie 140 mld zł. Nasza narodowa tarcza,

wraz z tarczą amerykańską, której elementy znajdują się na naszym terytorium, w roku 2018 wejdzie w skład systemu ogólnonатовskiego. Sojusz Północnoatlantycki pozostaje dla nas bowiem najważniejszym zewnętrznym gwarantem bezpieczeństwa, a kolektywna obrona jest kluczowa z polskiego punktu widzenia w świetle wyzwań XXI wieku.

Jesienią 2013 roku – po raz pierwszy na terytorium Polski – odbędą się manewry wojskowe NATO pod nazwą Steadfast Jazz. Będzie to znakomita okazja do przetestowania najnowocześniejszych zintegrowanych systemów zarządzania polem walki. Wojsko Polskie znajduje się w trakcie głębokich zmian strukturalno-organizacyjnych związanych z procesem profesjonalizacji i osiągnięciem standardów NATO. Towarzyszą im działania mające na celu modernizację techniczną – będących ich częścią – poszczególnych rodzajów wojsk, która uczyni je zdolnymi do skutecznej obrony terytorium kraju i prowadzenia połączonych, wielonarodowych operacji bojowych w środowisku sieciocentrycznym w każdych warunkach klimatycznych.

### Normy obronne

Wojsko na całym świecie jest motorem napędowym innowacyjności nie dlatego, że lubuje się w technologicznych nowinkach i zleca ich opracowanie dla zaspokojenia swojej próżności. Żołnierze bez względu na kontynent, na którym działają, porę dnia i roku, potrzebują uzbrojenia i sprzętu wojskowego, które będzie działać w nawet najbardziej ekstremalnych warunkach. Dotyczy to wszystkiego. Nie tylko karabinów, dział i czołgów, ale również telefonów, radiostacji i komputerów osobistych. O ile stosunkowo łatwo jest

liwie na określone zakłócenia elektromagnetyczne. Amerykańskie normy, o których mowa – serii MIL STD, stały się wzorem dla innych państw NATO, w tym Polski.

Nasze normy odporności środowiskowej dla urządzeń wyposażenia wojskowego w ocenie wielu specjalistów są jednymi z najbardziej restrykcyjnych i wymagających. Dla urządzeń przenośnych, jakimi są również komputery eksploatowane w warunkach zewnętrznych, polskie normy obronne NO-06-A101 i NO-06-A103 w najbardziej wymagającej grupie oznaczonej jako N.14 spełniają komputery tylko kilku firm na świecie, a w Europie do niedawna tylko jednej – niemieckiej Rody. Do niedawna, bo inżynierowie z bydgoskiego Teldatu zbudowali komputer – Terminal T4, który jako pierwsze urządzenie wyprodukowane w Polsce spełnia w pełni wyśrubowane normy dla grupy N.14.

### Gry wojenne w 3D

Pole walki nie jest cyfrowe, ani też zmysły żołnierzy nie działają w ten sposób, więc zaraz nasuwa się pytanie, po co więc cyfryzacja na polu walki? W skrócie – po to, by poprawić jakość dowodzenia i logistyki swoich żołnierzy. Minęły już bowiem czasy, kiedy dowódca obserwował walkę swoich żołnierzy, siedząc na wierzchołku na koniu czy też pod siatką maskującą w naprędcie wykopanej ziemi. Dzięki mobilnym komputerom i środkom wizualizacyjnym możliwe jest stworzenie centrum dowodzenia w namiocie bądź nawet w samochodzie terenowym. Przy zastosowaniu szerokopasmowych, zabezpieczonych łączy oraz wyposażeniu pododdziałów w terminale systemu dowódca jest doskonale zorientowany w działaniach swoich żołnierzy, może nadzorować wykonanie

siadania pełnych i wciąż aktualizowanych danych 3D terenu, pozyskiwanych z różnorodnych źródeł. Złożone analizy dotyczyć mogą wyszukiwania miejsc widocznych z danego punktu, sprawdzania linii ognia z określonych stanowisk strzeleckich czy wyznaczania tras przejazdu konwojów. W kilka sekund zostają wypracowane rozwiązania gotowe do zastosowania w dynamicznie zmieniającej się sytuacji współczesnego pola walki.

### Idea cyfryzacji pola walki

Rozwój cywilnych technologii internetowych i ich wielka popularność zainspirował architektów systemów wojskowych do inkorporacji rozwiązań cywilnych dla zastosowań militarnych. Pojawiło się pojęcie Internetu pola walki (Battlefield Internet), opartego głównie o technologie bezprzewodowe, gdzie założono oczywiście mobilność komponentów. Każdy element takiego systemu stanowi niezależny węzeł wyposażony w interfejs bezprzewodowy. Celem jest zintegrowany system zarządzania polem bitwy BMS (Battlefield Management System), który teoretycznie powinien oferować pokaźne zestawy informatycznych narzędzi usprawniających dowodzenie. Niestety, w praktyce bardzo często obietnice producentów nie spełniają się w rzeczywistości. Okazuje się, że w systemach BMS najistotniejszą sprawą są możliwości stabilnej pracy w oparciu o środki radiowe oraz odporność na trudne środowiskowe warunki pracy charakterystyczne dla pola walki.

Od kilku lat armie na całym świecie intensywnie rozwijają sieciocentryczne systemy dowodzenia, przeznaczając na wdrażanie systemów NCW (Network Centric Warfare) typu C4ISR (Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) ogromne kwoty. Idea cyfryzacji pola walki jest jednak bardzo prosta – dzięki sieciocentrycznym systemom dowodzenia NCW dowódcy różnych szczebli, mając do dyspozycji napływające w czasie rzeczywistym cyfrowe dane o bieżącej sytuacji taktycznej i informacje z systemów rozpoznania, są w stanie lepiej niż do tej pory zarządzać zarówno pojedynczymi żołnierzami, jak i całymi pododdziałami. Dzięki temu możliwe staje się uzyskanie przewagi informacyjnej i decyzyjnej nad przeciwnikiem.

Sieciocentryczne systemy wojsk lądowych państw NATO aktualnie pracują w oparciu o ustalony model baz danych stworzony przez MIP Community (Multilateral Interoperability Programme – www.mip-site.org), ustandaryzowany natowską normą – STANAG 5525. W założeniach tego standardu dane są umieszczane w centralnym repozytorium, skąd możliwość pobrania ich ma każdy autoryzowany użytkownik. W ramach międzynarodowego programu MIP stworzono model bazy JC3IEDM (wcześniej C2IEDM), który jest najbardziej kompletnym

Dzięki sieciocentrycznym systemom dowodzenia NCW dowódcy różnych szczebli, mając do dyspozycji napływające w czasie rzeczywistym cyfrowe dane o bieżącej sytuacji taktycznej i informacje z systemów rozpoznania, są w stanie lepiej niż do tej pory zarządzać zarówno pojedynczymi żołnierzami, jak i całymi pododdziałami

sprawić, aby mokry i brudny karabin nadal celnie strzelał, tak zapewnienie odporności na warunki środowiskowe urządzeniom elektronicznym jest niezwykle trudne. Wrogiem układów scalonych jest nie tylko wilgoć i brud, ale również wstrząsy, uderzenia, zbyt wysoka czy zbyt niska temperatura otoczenia.

Amerykanie pod koniec lat dziewięćdziesiątych w swoich normach sprecyzowali parametry, jakie powinny mieć komputery dla wojska – działać w temperaturach od minus trzydziestu do plus sześćdziesięciu stopni Celsjusza, być odporne na uderzenia i wilgotność powyżej 75 proc., a także niewraż-

misji bądź kierować działaniami logistycznymi. Interfejs przypomina nieco prowadzenie gry wojennej, jednak każda „ikonka” na wirtualnej mapie jest rzeczywistym, walczącym pododdziałem, a nawet pojedynczym żołnierzem.

Planowanie i przeprowadzanie działań bojowych w terenach zurbanizowanych może być bardzo mocno wsparte nowoczesnymi technologiami opartymi o złożone metody i algorytmy przetwarzania mobilnego. Podstawowym elementem jest dokładne zobrazowanie terenu i jego wizualizacja dla oficerów sztabowych i liniowych. Wymaga to po-



opisem wymagań i informacji potrzebnych na polu walki. Został on stworzony w drodze wieloletniej ewolucji, w oparciu o wymagania NATO i kilkunastu krajów uczestniczących w projekcie MIP. Wymiana danych w takich systemach została również opisana standardami (oznaczone jako MIP DEM, MIP MEM) i jest oparta o szerokopasmowe łącza danych wykorzystujące internetowe protokoły TCP/IP.

### Systemy informacji przestrzennej

Systemy BMS muszą doskonale współpracować z sieciami sensorowymi, które w dobie ery informacyjnej zyskują coraz większe znaczenie. Ich centralnym elementem, swą istotną osnową, jest rozproszone środowisko komunikacyjne, najczęściej heterogeniczne. Użytkownicy takiego systemu mogą być bardzo różnorodni, począwszy od pojedynczych żołnierzy, pojazdów, statków powietrznych i morskich, a na sensorach skończywszy. Systemy takie są w pełni skalowalne i znakomicie dostosowują się do rosnących wymagań. Znajdują one coraz większe zastosowanie w zarządzaniu polem walki.

Oczy i uszy współczesnego żołnierza działającego w terenie stanowią więc różne sensory. Wszystkie poruszające się na polu walki elementy docelowo powinny być rejestrowane za pomocą sensorów: akustycznych, sejsmicznych i wizualnych, mających współpracować ze sobą w sieci. Urządzenia rejestrujące mają przekazywać operatorom informacje na temat: rodzaju pojazdu, kierunku jego ruchu i jego położenia w terenie, a w stosunku do ludzi – przybliżonej liczebności pododdziału. Ponadto system powinien być w stanie ocenić kierunek, z jakiego padł strzał.

W modernizującym się wojsku stosuje się głównie sensory trudne do wykrycia przez przeciwnika. Jedyne elementy aktywne jest łącze bezprzewodowe, uaktywniające się tylko w razie konieczności wykrycia komunikatu, po czym urządzenie znów wyłącza elementy nadawcze. Zapobiega to wykryciu i pozwala oszczędzać źródła zasilania, przedłużając czas życia sensora w terenie.

Na świecie istnieje wiele systemów, ale póki co posiadają one jednak pewne ograniczenia. Do ich największych wad należy awaryjność oraz często niewielka dokładność analizy danych, na przykład dzisiejsze sensory nie są w stanie zarejestrować, czy dźwięk wystrzału z broni jest falą bezpośrednią czy też odbitą.

Postępująca miniaturyzacja technologiczna powoduje coraz szersze stosowanie sieci sensorowych złożonych z miniaturowych, komunikujących się ze sobą komputerów wyposażonych w interfejsy komunikacyjne i sensory. Sieci te mają typową architekturę ad-hoc, są samokonfigurujące się. Węzły tej sieci są odpowiednio zarządzane, tak by poprzez przechodzenie do try-

bu zmniejszonego poboru mocy optymalizować komunikację bezprzewodową, oszczędzając źródła zasilania. Znacznie wydłuża to czas życia sensorów w terenie. Opracowywane i implementowane są wydajne algorytmy marszrutyzacji oraz odtwarzania stanu po awarii sieci. Sieci te będą coraz powszechniej stosowane na polu walki, ale również w operacjach straży granicznej, policji, systemach dla ochrony lasów i wielu innych dziedzinach życia.

Najnowocześniejszy obecnie system sieciocentryczny to „Deepwater”, wdrażany dla Straży Wybrzeża Stanów Zjednoczonych i mający na celu integrację wszelkich sił i środków w jednolity system, wspomagający wyszukiwanie, śledzenie i ewentualną neutralizację niebezpieczeństw na podejściach do granic morskich USA. Wielomiliardowy budżet przeznaczony jest na budowę infrastruktury (również informatycznej i komunikacyjnej) oraz jednostek pływających, samolotów, śmigłowców i środków bezpilotowych.

### Wposażenie żołnierza przyszłości

Sieciocentryczne systemy zarządzania polem bitwy zyskują coraz to nowe elementy. Przykładem jest znany z rynku cywilnego PDA (Personal Digital Assistant), który ma również swoje zastosowanie w wojsku, gdzie nosi nazwę CDA (Commander's Digital Assistant). Kieszonkowe komputery i organizery typu PDA nie mają klawiatury i dane

Armie całego świata wyposażają również swoich żołnierzy w laptopy charakteryzujące się właściwościami wytrzymałościowymi. Posiadają one nowoczesne i wydajne procesory, dużo pamięci RAM i pojemne, najczęściej wymienne i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, twarde dyski oraz napędy optyczne. Charakteryzująca się dużym kontrastem matryca LCD jest pokrywana powłoką, która gwarantuje doskonałą jakość obrazu w każdych warunkach. Często wyposażone są w ekran dotykowy, który znacznie ułatwia eksploatację w warunkach polowych. Baterie umożliwiają kilkugodzinną pracę, możliwe jest ładowanie laptopa z instalacji pojazdu. Wojskowe laptopy zgodne są z normami: IP54, Mil-STD 810F i Mil-STD 461E, spełniają zatem najsurowsze wymagania eksploatacyjne.

### Polska jakość

Opracowana przez bydgoską firmę TELDAT sieciocentryczna platforma teleinformatyczna JAŚMIN (SZJ) posiada oprogramowanie oparte na wspomnianym modelu JC3IEDM. Model ten został jednak rozszerzony i zawiera wiele dodatkowych elementów. Dane operacyjne przechowywane w systemie są udostępniane za pośrednictwem specjalnej usługi, która kontroluje, jakie dane i kiedy są przekazywane konkretnym odbiorcom. Dane operacyjne mogą być wizualizowane lub przekazywane do innych

Inżynierowie z bydgoskiego Teldatu zbudowali również Terminal T4 (Teldat Tactical Terminal Tablet), który jest przenośnym unikatowym komputerem, gdyż posiada parametry nie tylko wypełniające w pełni normy narzucone przez polskie normy obronne, ale w wielu aspektach znacznie je przewyższa

wprowadza się do nich za pomocą specjalnego rysika, pisząc na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Najnowocześniejsze urządzenia potrafią też rozpoznawać mowę.

CDA daje dowódcom na różnych szczeblach niespotykane dotąd możliwości: wyposażony w cyfrowe mapy, może dokładnie określić położenie i wspomóc nawigację. Na jego ekranie może być przedstawiona sytuacja taktyczna, pokazane zarówno jednostki własne, jak i nieprzyjacieli, o którym dane spływają z różnych środków rozpoznania. Poprzez różne interfejsy komunikacyjne, w tym radia satelitarne, CDA staje się mobilną częścią sieciocentrycznego systemu zarządzania polem bitwy. Dodatkową ciekawą funkcją jest pełna interakcja z sensorami rozmieszczonymi w terenie, dając dowódcy dodatkową informację o przemieszczeniu się obiektów w jego obszarze zainteresowania.

uczestników systemu. System JAŚMIN to jednolita platforma teleinformatyczna, na której funkcjonują aplikacje systemów dowodzenia. Zapewnia żołnierzom i dowódcom pełną świadomość sytuacyjną na polu walki. Platforma ta umożliwia swobodną komunikację i wymianę informacji między sobą nawzajem. JAŚMIN jest w pełni interoperacyjny z systemami referencyjnymi NATO, co potwierdzają stosowne certyfikaty i z tego powodu stanowi produkt uznany w skali międzynarodowej.

Inżynierowie z bydgoskiego Teldatu zbudowali również Terminal T4 (Teldat Tactical Terminal Tablet), który jest przenośnym unikatowym komputerem, gdyż posiada parametry nie tylko wypełniające w pełni normy narzucone przez polskie normy obronne, ale w wielu aspektach znacznie je przewyższa. Norma dla grupy N.14 zakłada na przykład

jedynie wodoszczelność urządzeń. Istotne jest, że wymagania dotyczą urządzeń wyłączonych. T4 jest zaś wodoodporny i może przez dwie godziny pracować pod wodą, na głębokości jednego metra. Komputer wyposażono w nowoczesne ogniwa zasilające, umożliwiające mu pracę do czterech godzin na kilkunastostopniowym mrozie lub w temperaturach do 60 stopni Celsjusza.

Teldatowski terminal ma zaimplementowane funkcje obsługi akcelerometru – pozwala na dopasowanie wyświetlanego obrazu do aktualnego położenia urządzenia i magnetometru – kompasu. Terminal ma interfejsy transmisyjne WiFi, Bluetooth oraz moduł GSM/CDMA, posiada również wbudowany odbiornik GPS oraz kamerę video. W zakresie odporności na narażenia elektromagnetyczne komputer spełnia wymagania normy obronnej NO-06-A200 dotyczące m.in. poziomu emisji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz odporności na promieniowanie pola elektromagnetycznego.

### Podsumowanie

W dobie wojny asymetrycznej i ciągłego zagrożenia terrorystycznego kluczową sprawą jest zapewnienie wojskom permanentnego dostępu do informacji. Duże światowe armie dysponują wystarczającą siłą ognia, by pokonać takiego przeciwnika, kluczową jed-

### Węzły sieci na polu walki mogą być wyposażone w różne sensory:

- mikrofony – wykrywające ruch pojazdów, liczące je i klasyfikujące,
- kamery przekazujące bezprzewodowo obraz,
- sejsmiczne – wykrywające wibracje powstałe przez przechodzące osoby lub zbliżające się pojazdy,
- magnetyczne – wykrywające zbliżające się obiekty metalowe (pojazdy),
- podczerwone (pasywne) – wykrywające ruch obiektów.
- rozrzucone z samolotów lub BSL, co nosi miano inteligentnego kurzu.

nak rolę staje się rozpoznanie i przepływ informacji. Po wykryciu np. przez środek bezpilotowy wrogiej wyrzutni raketowej następuje błyskawiczne określenie koordynat celu i przesłanie jej przez system sieciocentryczny do centrum zarządzania polem bitwy. Tam zostaje wybrany środek ogniowy i cel zostaje rażony z kilkusekundowym czasem reakcji, uniemożliwiającym zmianę położenia. Do działań mogą być wykorzystane zarówno środki powietrzne, jak i morskie, wspierające działanie sił lądowych, gdyż każdy element systemu jest węzłem tej samej sieci, wyposażonym w zunifikowany interfejs komunikacyjny.

Doświadczenia z Iraku i Afganistanu, a także obserwowane tendencje światowe wskazują, że cyfryzacja armii wydaje się nieunikniona. Zdalnie kierowane, bezałogowe pojazdy mogą wykonywać misje i zdania m.in. typu: CIED, ochrona baz, konwojów i patroli, inspekcja, zadania wartownicze, transportowe wsparcie oddziałów pieszych. Polskie

rozwiązania w tym zakresie są dostarczane od lat na rynku krajowym i zagranicznym przez instytuty badawcze zdolne do prowadzenia zaawansowanych badań i prac rozwojowych, a także posiadające możliwości i doświadczenie wdrożeniowo-produkcyjne. Polski przemysł obronny i jego zaplecze badawczo-rozwojowe mogą i powinny wziąć udział w programach modernizacji technicznej polskiej armii, współpracując w tej dziedzinie z partnerami zagranicznymi. Przyczyni się to do utrzymania potencjału tego przemysłu i jego szerokiego zaplecza, a tym samym – z uwagi na stymulujące impulsy i możliwości dyfuzji technologii podwójnego zastosowania – do ograniczania skutków kryzysu gospodarczego w Polsce, a przede wszystkim do utrzymania miejsc pracy i zatrudnienia w kraju najlepszych fachowców.

Cezary Tomasz Szyjko,  
dr nauk prawnych, wykładowca  
Akademii Obrony Narodowej

# Jakość i innowacyjność

Zakłady Sprzętu Precyzyjnego NIEWIADÓW SA od wielu dziesięcioleci istnieją na rynku produktów specjalnych, realizując dostawy dla wojska



Pociski raketowe S-5KO i S-5MO



Czołgowa amunicja dymna GM-81



Ręczny granat dymny RGD-3

Spółka produkuje takie wyroby jak: niekierowane pociski raketowe, czołgowe granaty dymne, ręczne granaty dymne, naboje termiczne, bomby lotnicze, kontenery wojskowe, elementy opancerzenia pojazdów wojskowych. Ponadto, współpracując z Wojskowym Instytutem Chemii i Radiometrii oraz Wojskowym Instytutem Technicznym Uzbrojenia, firma opracowała dokumentację i uruchomiła produkcję nowych wyrobów: ręcznego granatu dymne-

go RGD-3 maskującego w dalekiej podczerwieni oraz czołgowej amunicji dymnej GM-81 z rozszerzonym pasmem maskowania w zakresie podczerwieni. Wyroby te przeszły z wynikiem pozytywnym badania kwalifikacyjne, a dokumentacja techniczna na ich wykonanie została zatwierdzona przez dyrektora Departamentu Polityki Zbrojeniowej MON.

Firma NIEWIADÓW SA to również jedyny w Polsce producent przyrętków kempingowych oraz producent wielu rodzajów przy-

rzętków, a także sprzętu AGD (m.in. suszarki do grzybów i owoców). Spółka posiada własną narzędziownię wytwarzającą wykrojniki, narzędzia i formy wtryskowe.

Gwarancją sukcesów firmy są innowacyjne rozwiązania, kompetentni i zaangażowani pracownicy oraz wysoka jakość wyrobów.

[www.niewiadow.pl](http://www.niewiadow.pl)

**NIEWIADÓW**