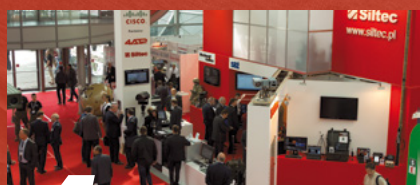


# RADIO *tech*

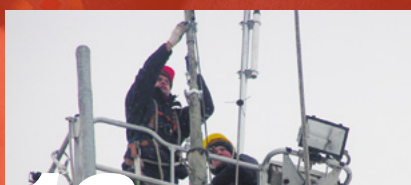
## WYWIAD NUMERU

Dariusz Wiśniewski  
Airbus Defence & Space:  
*Liczmy na rozwój  
TETRY w Polsce*

**Energetyka  
inwestuje w cyfrową  
łączność radiową**



**4** Łączność radiowa  
na MSPO 2014



**16** Jak to się robi  
w Wielkopolsce



**22** Kolebka  
łącznościowców



## Inteligentna łączność

Niezawodny system łączności radiowej TETRA firmy Airbus Defence & Space dostosowuje się do wymagań operacyjnych przedsiębiorstw energetycznych.

Minimalizuje przerwy w dostawach prądu poprzez integrację sieci TETRA z systemem SCADA. Efektywnie zarządza pracą w terenie za pomocą prostych w obsłudze radiotelefonów.

Airbus Group Polska Sp. z o.o.  
Dział Airbus Defence and Space  
ul. Chmielna 19  
00-021 Warszawa  
Tel: (22) 627 05 28  
e-mail: [contact@pl.eads.net](mailto:contact@pl.eads.net)

 **AIRBUS**  
DEFENCE & SPACE



Szanowni Państwo,

Od wielu lat zajmuję się profesjonalną radiokomunikacją. Spore zainteresowanie branżowym serwisem internetowym RadioTech.pl, który prowadzę od ponad 3 lat, zaowocowało pomysłem wydania magazynu w formie drukowanej. Trzymając Państwo w rękach jego pierwszy numer. Do tej pory nie było na rynku takiego tytułu dla fachowców zajmujących się profesjonalną łącznością radiową. Z wielu rozmów, jakie prowadziłem, wynika, że jest ono bardzo potrzebne. Co dwa miesiące nowy numer magazynu będzie trafiał wprost na Państwa biurka. Nie zabraknie na jego łamach ciekawych artykułów opisujących wdrożenia różnych systemów łączności, obszernych wywiadów z liderami branży, relacji z konferencji, których jesteśmy patronem oraz artykułów eksperckich i analiz. Jednym z naszych głównych założeń jest aktywne uczestnictwo w życiu naszego środowiska.

Chcielibyśmy zresztą, by Państwo współredagowali nasz magazyn. Prosimy o opinie, co się Państwu podoba, a co nie. O czym chcieliby Państwo przeczytać w następnych wydaniach.

8 października spotkamy się na RadioEXPO – również pierwszej w naszym kraju konferencji i wystawie dotyczącej wyłącznie profesjonalnej radiokomunikacji. Będzie to święto branży, które stanie się doskonałą okazją do wymiany opinii i doświadczeń. Będziemy mówić o budowie największej krajowej sieci TETRA w Niemczech, sieci łączności DMR działającej w Wielkopolsce, sytuacji w energetyce. Oczywiście sporo czasu poświęcimy najnowszym rozwiązaniom technicznym. Zaprosiliśmy wielu wybitnych fachowców i ekspertów, dlatego jesteśmy przekonani, że będziemy świadkami ciekawych wystąpień. Ufamy, że RadioEXPO na stałe wpisze się w kalendarz ważnych imprez technologicznych. Dlatego już dziś zapraszamy Państwa na edycję w roku 2015.

Serdecznie zapraszam do lektury, natomiast na wszelkie uwagi i komentarze czekamy pod redakcyjnym adresem: [redakcja@radiotech.pl](mailto:redakcja@radiotech.pl)

Pozdrawiam w imieniu całej redakcji

Mariusz Warszewski

## SPIS TREŚCI

<i>Aktualności z Polski</i>	<b>2</b>
<i>Aktualności ze świata</i>	<b>3</b>
<i>Łączność radiowa na MSPO 2014</i>	<b>4</b>
<i>Kenwood NEXEDGE na Stadionie Narodowym</i>	<b>8</b>
<i>Największa na świecie komercyjna sieć TETRA jest w Holandii</i>	<b>9</b>
<b>WYWIAD NUMERU z Dariuszem Wiśniewskim: Liczymy na rozwój TETRY w Polsce</b>	<b>12</b>
<i>Jak to się robi w Wielkopolsce...</i>	<b>16</b>
<i>Energetyka inwestuje w cyfrową łączność radiową</i>	<b>18</b>
<i>Dominujące znaczenie otwartego standardu DMR Tier III</i>	<b>19</b>
<i>95 lat kolebki łącznościowców</i>	<b>22</b>
<i>Nowe radiotelefony cyfrowo-analogowe DMR firmy Hytera</i>	<b>24</b>
<i>NEXRAD oferuje nowe radiotelefony ASTRO P25 Phase 2</i>	<b>26</b>
<i>PIK Platforma Integracji Komunikacji dla służb</i>	<b>27</b>
<i>Konferencja RadioEXPO 2014</i>	<b>28</b>
<i>Nowości produktowe</i>	<b>30</b>
<i>Współpraca</i>	<b>31</b>
<i>TETRA chce polubić LTE</i>	<b>32</b>

**REDAKTOR NACZELNY:**  
Mariusz Warszewski  
[mariusz.warszewski@radiotech.pl](mailto:mariusz.warszewski@radiotech.pl)

**ZASTĘPCA REDAKTORA NACZELNEGO:**  
Mieczysław T. Starkowski  
[mieczyslaw.starkowski@radiotech.pl](mailto:mieczyslaw.starkowski@radiotech.pl)

**WSPÓŁPRACA:**  
Mariusz Kaleciński, Andrzej Walczyk



**ADRES REDAKCJI MAGAZYNU:**  
RadioTech.pl  
ul. Młynarska 13/18  
05-500 Piaseczno  
tel.: 602 72 32 62  
fax: (22) 292 38 27  
[redakcja@radiotech.pl](mailto:redakcja@radiotech.pl)

**REKLAMA:** [reklama@radiotech.pl](mailto:reklama@radiotech.pl)

**OPRACOWANIE GRAFICZNE I DTP:**  
Samanta Staniaszek

**DRUK:**  
reADy mADe Sp. z o.o.  
ul. Czerniakowska 145/1/B75  
00-453 Warszawa

**DRUKARNIA:**  
ul. Gen. L. Okulickiego 7/9 hala M7  
05-500 Piaseczno

**NAKLAD:** 500 egzemplarzy  
Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń. Nie zwraca materiałów niezamówionych. Zastrzega sobie prawo skrótów i zmian tytułów.

**Zdjęcie na okładce:**  
Mariusz Warszewski  
**Edycja zdjęcia na okładce:**  
Tomasz Różalski

Magazyn RadioTech jest bezpłatny. Zabroniona jest sprzedaż czasopisma.

## RADMOR rozbudował swoją siedzibę



Siedziba po rozbudowie.

Siedziba przed rozbudową.

Opracowywanie rodziny nowych radiostacji taktycznych opartych na technologii SDR jest jednym z celów strategicznych Radmoru na najbliższe lata. Tak ambitne cele wymagają inwestycji zarówno w ludzi, jak i w infrastrukturę. Radmor zakończył właśnie rozbudowę swojej siedziby. W nowych biurach zatrudnienie znajdzie spora grupa inżynierów oprogramowania.

W ramach rozbudowy jednego z budynków powstały nowoczesne, dobrze wyposażone biura. Spełniają one wysokie standardy

bezpieczeństwa ochrony zarówno informacji, jak i mienia. Wydzielone zostały strefy z pełną kontrolą dostępu.

– Jest to, mam nadzieję, widoczny dla gdyńian znak przemian zachodzących w Radmorze. Całą transformację opracowało biuro architektoniczne przygotowujące swego czasu pierwotny projekt budynku, a więc nowe części budynku są kompatybilne z dotychczasową strukturą – powiedział Andrzej Synowiecki, prezes Radmoru.

*Radmor jest głównym dostawcą urządzeń analogowej oraz cyfrowej łączności ultra-krótkofalowej dla Wojska Polskiego oraz dostarcza swoje radiostacje do kilkunastu państw. Aktualna oferta obejmuje kilka odmian radiostacji taktycznych. Firma jest też dostawcą rozwiązań łączności analogowej oraz cyfrowej TETRA i DMR.*

## Szkolenia MOTOTRBO w NEXRAD Telecom



Firma Nexrad Telecom spełniła wymogi formalne i uzyskała status Autoryzowanego Ośrodka Szkoleniowego ATC Motorola. Pierwsza sesja szkoleniowa odbyła się w czerwcu br. Zdaniem uczestników kursu był prowadzony na wysokim poziomie merytorycznym, a zgromadzony sprzęt pozwolił na przeprowadzenie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń. W październiku br. planowana jest kolejna sesja. Szkolenia są prowadzone przez autoryzowanych trenerów w języku polskim, zgodnie z harmonogramem AEL2304 przygotowanym przez Motorolę, zaś część praktyczna jest realizowana z użyciem przemienników i radiotelefonów MOTOTRBO oraz sprzętu sieciowego CISCO.

## MODERNIZACJA policyjnych systemów TETRA

**CPI** Centrum Projektów Informatycznych

Do Centrum Projektów Informatycznych wpłynęły dwie oferty w przetargu na modernizację policyjnych systemów TETRA wykorzystywanych w Warszawie, Krakowie i Szczecinie. Modernizacja ma na celu zintegrowanie środków łączności radiowej TETRA używanych przez policję oraz inne służby porządku publicznego i ratownictwa. Wykonawca wymieni całą infrastrukturę radiową oraz komutacyjną obecnie wykorzystywanych systemów TETRA. Nowy system umożliwi rozbudowę o co najmniej 600 stacji bazowych TETRA i 400 konsol dyspozytorskich na terenie całej Polski.

*Przewidziany budżet projektu wynosi prawie 25 milionów złotych brutto, z czego kwota zamówienia podstawowego wynosi 20,825 mln, zaś zamówienia uzupełniającego – 4,165 mln zł brutto.*

*Oferty złożyły dwa konsorcja:*

- NEXRAD Telecom i Akxel Sp. z o.o. - 20,8 mln zł
- MAXTO Sp. z o.o. Sp. K.A i IP Connect Sp. z o.o. - 16,2 mln zł

Nie wiadomo na razie, jaki sprzęt został zaoferowany w obu ofertach oraz czy spełnia rzeczywiście wszystkie wymogi SIWZ, gdyż Zamawiający nie chciał, aby oferenci podawali co oferują ani nie zgodził się na przeprowadzenie testów kompatybilności na etapie oceny ofert.

Jedynym kryterium wyboru będzie więc oświadczenie oferentów oraz – jak zwykle – najniższa cena. Wydaje się to dziwne, zważywszy na stopień skomplikowania tego projektu, a także na wysokie ryzyko skutków ewentualnej decyzji o wyborze produktu, który w późniejszym etapie może nie spełnić wymogów SIWZ, co będzie groziło, zgodnie z zapisami SIWZ, rozwiązaniem umowy, a tym samym kolejnym unieważnieniem tak ważnego dla polskiej Policji postępowania.

## AIRWAVE WYBRAŁ NEC na dostawcę radiolinii

Firma Airwave Solutions, operator ogólnokrajowej sieci łączności radiowej TETRA w Wielkiej Brytanii, podpisała kontrakt z firmą NEC na wymianę 2100 radiolinii. Nowe urządzenia serii iPasolink zastąpią starszej generacji radiolinie bazujące na technologii Kilostream dostarczane przez firmę BT. System radiolinii służy m.in. do przesyłania danych w sieci szkieletowej Airwave TETRA.

John Lewis, dyrektor operacyjny w sieci Airwave stwierdził: „W ciągu najbliższych kilku lat firma BT będzie wycofywać rozwiązanie Kilostream, które jest używane obecnie w sieci Airwave. Zdecydowaliśmy się na inwestycję, która odpowiada naszemu dążeniu w kierunku rozwoju technologii i usług

działających wokół rdzenia sieci TETRA. Zmiana technologii da naszym klientom pewność, że zarówno dzisiejsze, jak i przyszłe wymagania co do transferu danych zostaną spełnione.”

NEC dostarcza mikrofalowe rozwiązania radiowe do sieci Airwave od 2006 roku. Naoki Iizuka, dyrektor generalny NEC Europe, powiedział: „Będziemy wymieniać wiele obecnych połączeń z siecią szkieletową na wysoko wydajne rozwiązania mikrofalowe iPasolink. Oprócz tego poprawimy strukturę sieci, konstrukcję oraz instalację stacji bazowych, a także usprawnimy proces przekazywania sprzętu. Ten kontrakt pokaże naszą konkurencyjność oraz kompetencje w zakresie budowy i zarządzania infrastrukturą informatyczną i telekomunikacyjną.”



Technologia, która zastępuje dotychczasowe rozwiązania, jest w pełni kompatybilna z LTE. Odpowiada to tendencji forsowania LTE jako wiodącej technologii, która będzie wykorzystywana w przyszłości w łączności kryzysowej.

## Tranking ważny dla Huawei



Na tegorocznej wystawie Critical Communications World (CCW) w Singapurze firma Huawei przedstawiła swój tranking eLTE integrujący trankingową łączność głosową, transmisję danych i obrazu wideo oraz różnego rodzaju aplikacje w jednej szerokopasmowej infrastrukturze komunikacyjnej. Według producenta zapewnia ono idealną współdzieloną sieć dla wielu przedsiębiorstw.

Funkcje związane z łącznością krytyczną: wywołania grupowe, łączność PTT over LTE, priorytetyzacja i wyłączenie połączeń nie są jeszcze zawarte w standardzie LTE, więc Huawei uzupełniła swoje eLTE o autorskie rozwiązania zapewniające wspomniane możliwości.

eLTE korzysta z tego samego sprzętu, w który chiński producent wyposaża operatorów komercyjnych. Może on pracować w wielu pasmach - od 400 MHz aż do 23 GHz - i umożliwi budowanie sieci zawierających od 2 do 30 komórek oraz linkowanie z sieciami łączności radiowej (w tym TETRA) i telefonicznymi (PSTN). Firma Huawei pokazała także eLTE Rapid – stację bazową ważącą jedynie 35 kg, która może być noszona na plecach, ma zasięg do 5 km i może obsłużyć do 50 abonentów.

## Najbardziej wysunięta na północ Europy STACJA BAZOWA TETRA zainstalowana

Motorola Solutions ukończyła instalację najbardziej wysuniętej na północ stacji bazowej TETRA w Europie. Zlokalizowana na 71 równoleżniku stacja stanowi element norweskiej ogólnokrajowej sieci Nødnett należącej do Dyrekcji ds. Łączności Kryzysowej (DNK) w Ministerstwie Sprawiedliwości Norwegii. Ukształtowanie terenu Norwegii, pełne gór i fiordów, stanowi duże wyzwanie przy instalacji odległych stacji bazowych. Tak jak w przypadku ponad 2100 pozostałych stacji wchodzących w skład Nødnett, instalacja na Przylądku Północnym wymagała gruntownego planowania i prac inżynierskich. Członkowie ekipy wykonującej montaż musieli przejść specjalne szkolenie i kurs wspinaczkowy, aby poradzić sobie w tych niezwykle trudnych warunkach i nieprzyjazytnym klimacie.

*Stację bazową TETRA wraz z antenami i innym niezbędnym sprzętem radiowym zamontowano na 48-metrowej wieży, aby zapewnić odpowiednie pokrycie sygnałem dla służb bezpieczeństwa publicznego i ekip ratowniczych.*

„Fakt, że dotarliśmy do najbardziej wysuniętego na północ punktu naszego kraju potwierdza, że ten projekt przeszedł długą drogę w kierunku pokrycia sygnałem całego kraju w 2015 roku. Budowa stacji w rejonach polarnych stanowi wyzwanie dla naszych dostawców i wiemy, że pracują oni ciężko, aby zdążyć przed nadchodzącą zimą. Jestem dumny, że mogę ogłosić osiągnięcie tego ważnego celu”, skomentował Tor Helge Lyngstøl, dyrektor generalny DNK.

# Łączność radiowa

Tegoroczna edycja Międzynarodowego Salonu Przemysłu Obronnego przejdzie do historii dzięki rekordowej liczbie wystawców. Było ich ponad pięćuset, w porównaniu do niecałych czterystu w dwóch najlepszych dotąd latach 2012 i 2013. Oczywiście wystawcy z branży radiokomunikacyjnej również nie zawiedli i licznie przybyli na kieleckie targi. Nie od dziś bowiem wiadomo, że skuteczna i niezawodna łączność radiowa ma kluczowe znaczenie dla sprawności armii.

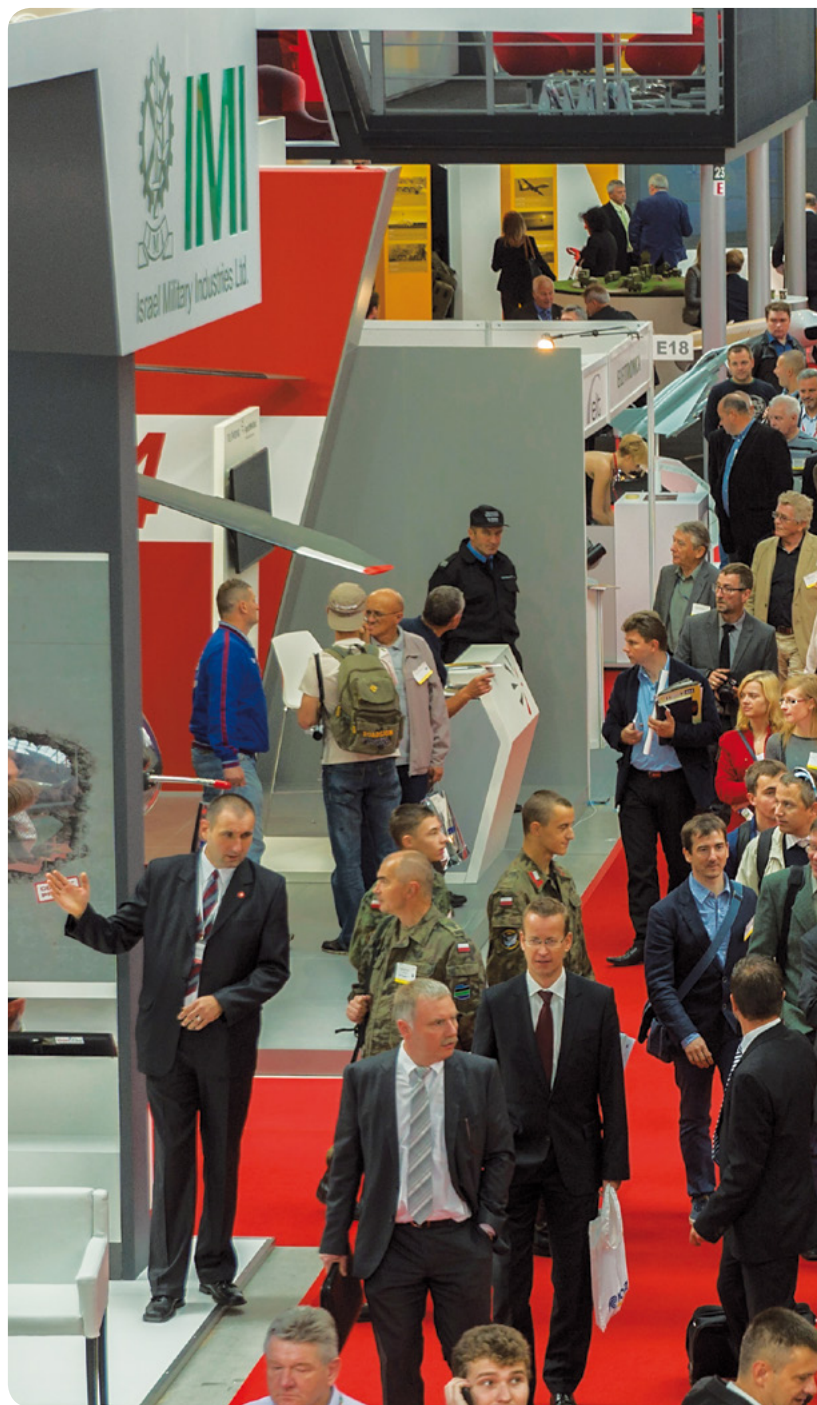
— Mariusz Waruszewski —

**Ta** rekordowa liczba wystawców to przede wszystkim skutek ogłoszenia lub uruchomienia procedur zakupu nowych systemów obrony powietrznej, śmigłowców wielozadaniowych, a także innych elementów wyposażenia w największym programie modernizacyjnym wojska w III RP. Rusza program indywidualnego wyposażenia i uzbrojenia TYTAN. Rząd planuje wydać na te cele ponad sto miliardów złotych do 2022 roku. Polska staje się więc bardzo atrakcyjnym rynkiem dla dostawców z całego świata. Do Kielc zawitały globalne firmy zbrojeniowe: Airbus, BEA Systems, Lockheed Martin, Boeing, MBDA, Thales, Defence & Space, Saab, Selex i wiele innych. W tym roku Gospodarzem Wystawy Narodowej była Francja.

Poza tym trzeci dzień imprezy był poświęcony innym służbom zajmującym się bezpieczeństwem publicznym. Salon wizytowało zatem wielu przedstawicieli Policji, Państwowej Straży Pożarnej, Straży Granicznej, a także pozostałych służb podlegających Ministerstwu Spraw Wewnętrznych. Z zainteresowaniem oglądali oni rozwiązania teleinformatyczne i inne nowinki techniczne.

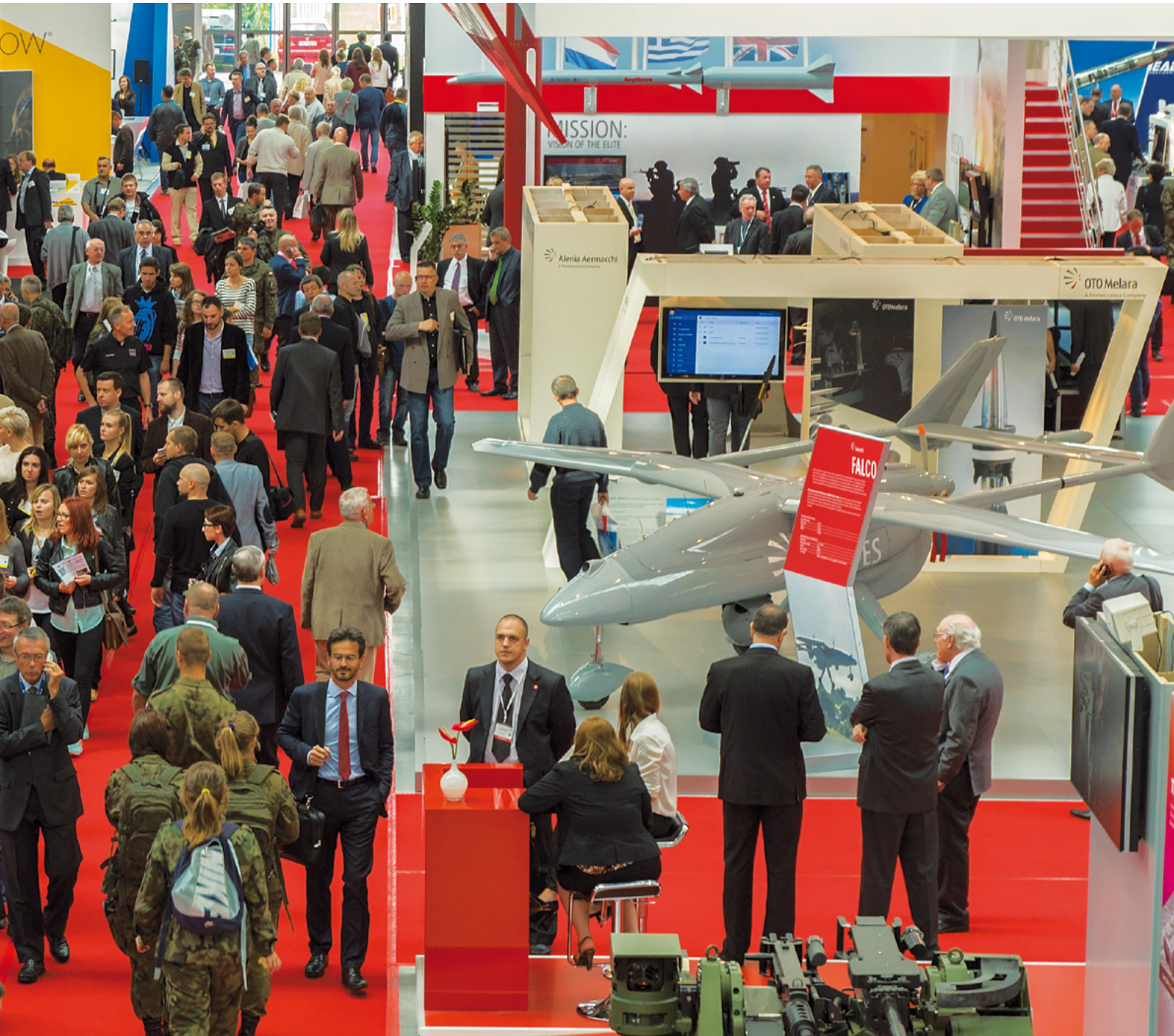
Tradycyjnie w Kielcach nie zabrakło więc dostawców systemów radiokomunikacyjnych. Imponujące jak zawsze stoisko miała Grupa WB ze swoimi spółkami RADMOR i MindMade. Wystawcami były też firmy Aksel (wspólnie z Nexrad Telecom), Airbus Defence & Space, RTcom, IP Connect oraz Elektrit.

Nowym graczem w branży radiokomunikacyjnej była firma Siltec, która – choć obecna corocznie na MSPO – po raz pierwszy prezentowała na swoim stoisku bogaty wybór produktów Motorola. Utworzono bowiem dział radiokomunikacji, który zajmuje się sprzedażą, serwisem i wdrożeniami profesjonalnych systemów radiokomunikacyjnych dla służb



bezpieczeństwa oraz sektora komercyjnego. Nowością był w pełni polskojęzyczny interfejs aplikacji dyspozytorskiej integratora MOTOBRIDGE, który scala analogowe i cyfrowe systemy radiowe. MOTOBRIDGE to coś więcej niż brama IP czy sprzężenie torów audio. System ten pozwala na łączenie ze sobą sieci radiowych Astro, MOTOTRBO, TETRA, P25, sieci opartych o protokół IP (także SIP), sieci komórkowych oraz komutowanych sieci publicznych PSTN, a nawet sieci satelitarnych. MOTOBRIDGE pozwala w prosty

# na MSPPO 2014



i szybki sposób nawiązać łączność głosową pomiędzy różnymi systemami. Zapewnia interoperacyjność w ramach różnych sieci, na wielu różnych rodzajach urządzeń. Zwiększa pokrycie sygnałem radiowym, przy wykorzystaniu sieci zbudowanej w oparciu o protokół IP.

RADMOR z Grupy WB jak zawsze na kieleckim Salonie skupiał się na łączności wojskowej, ale nie zabrakło akcentów cywilnych w postaci radiotelefonów Airbus Defence & Space lub Hytera. Dużym zainteresowaniem cieszyła się





radiostacja osobista R35010, która jest obecnie hitem eksportowym firmy. Model ten przeznaczony jest dla członków drużyn pracujących w promieniu do kilkuset metrów (w terenie zabudowanym). Firma WB Electronics prezentowała swoją nowość - radiostację programowalną PERAD (Personal RADio), która jest owocem prowadzonego od trzech lat projektu badawczego. Założeniem konstruktorów było, aby radiostacja – oprócz łączności głosowej, w tym połączeń konferencyjnych i tworzenia grup rozmownych - umożliwiała m.in. transmisję danych z prędkością co najmniej 1 Mbit/s, pracę w różnych pasmach radiowych, miała wbudowany odbiornik GPS, standardowe interfejsy (USB, Ethernet), elastyczną architekturę, która pozwoli na łatwe przekonfigurowanie radiotelefonu, możliwość dołączenia różnych zestawów nagłownych, także bezprzewodowych (Bluetooth), a przy tym była odporna na zakłócenia.

Firma Airbus Defence & Space prezentowała portfolio mobilnej łączności radiowej TETRA w połączeniu z łącznością satelitarną, m.in. miniaturową stacją bazową TB3p oraz przewoźną centralę DXT3p. Na wystawie pojawił się też TH1n – najmniejszy na świecie radiotelefon TETRA. Oznaczenie modelu nie jest przypadkowe, gdyż „thin” to po angielsku cienki, smukły, stąd pomysł na nazwę TH1n. Jest to pierwszy z nowej klasy kieszonkowych radiotelefonów. Jego unikatowe, eleganckie wzornictwo odróżnia go od tradycyjnych radiotelefonów profesjonalnych.

Hytera była prezentowana przez prężną firmę RTcom. Nowym produktem był radiotelefon TETRA Z1p. Ten miniaturowy radiotelefon TETRA (masa 270 g) ma moc radiową 3 W w paśmie UHF oraz 1,8 W w paśmie 800 MHz (rynek amerykański i azjatycki). Wytrzymała obudowa (IP67), zintegrowany interfejs Bluetooth oraz funkcje szyfrowania interfejsu radiowego (AIE) i szyfrowania end-to-end (ETFE) czynią z niego bardzo ciekawy produkt na rynku TETRA. Na stoisku RTcom można było zobaczyć stację bazową TETRA2 oraz uniwersalny moduł zdalnego sterowania radiotelefonem ipro. Integracja modułu ipro z radiotelefonem Hytera MD785 pozwala na uzyskanie połączenia z radiotelefonem z dowolnego miejsca z wykorzystaniem internetu lub sieci wewnętrznej. Jest to doskonale rozwiązanie eliminujące konieczność stosowania długich i kosztownych kabli antenowych wprowadzających straty sygnału. Moduł oferuje wysoką stabilność pracy, niskie obciążenie łącza (do 12 kbit/s) oraz prostą aplikację kliencką zarządzaną przez konsolę www.



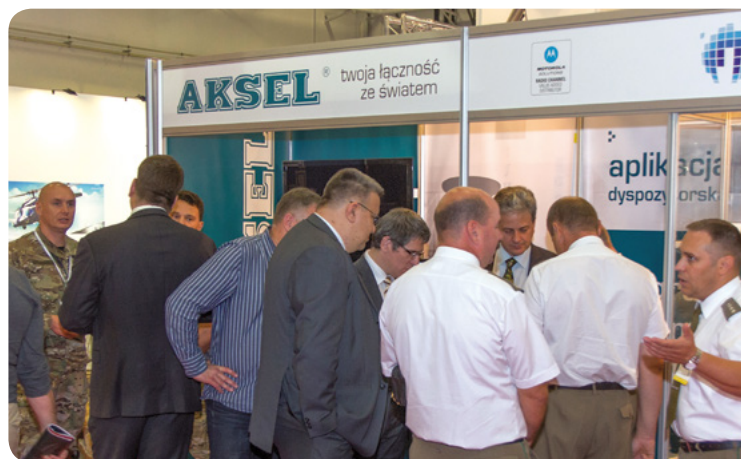
**Na** wspólnym stoisku spółek Aksel i Nexrad Telecom można było zapoznać się z funkcjami autorskiej aplikacji dyspozytorskiej ConSEL, a także możliwościami integratora MOTOBRIDGE. Nowością na stoisku partnerów Motorola Solutions był radiotelefon APX 6000 pracujący w trybie ASTRO25

i APCO P25 (używany przez nasze wojska specjalne). APX 6000 należy do nowej generacji wytrzymałych i niezawodnych radiotelefonów ręcznych. Ten najmniejszy w swojej klasie sprzęt ma zaawansowane funkcje, takie jak Mission Critical Wireless czy moduł GPS. (Polecamy lekturę osobnego artykułu poświęconego rodzinie APX 6000 w tym wydaniu magazynu.) Firma NEXRAD prezentowała również system dyspozytorski OpenRDS, który umożliwia integrację wszelkich środków łączności. OpenRDS (autorstwa firmy Nowatel) to produkt pure-IP, czyli oparty wyłącznie na protokole IP. Zintegrowany w systemie serwer telekomunikacyjny pozwala na obsługę kilkuset abonentów, a brak potrzeby stosowania dodatkowych serwerów ułatwia integrację dla rozwiązań mobilnych (np. wozy dowodzenia i łączności).

Firma IP Connect prezentowała rozwiązania Funkwerk TETRA oraz tegoroczną nowość IP Radio firmy ICOM - IP Advanced Radio System bazujący na standardzie IEEE 802.11 (WLAN). Zapewnia on duplexową szyfrowaną komunikację głosową nawet dla 100 abonentów bez konieczności posiadania licencji radiowej. System składa się z terminali ręcznych (IP100H), kontrolera IP1000C obsługującego, w zależności od wersji, do 20 lub 100 terminali, punktów dostępowych AP-90M i oprogramowania PC IP100FS pozwalającego komunikować się z terminalami z poziomu komputera stacjonarnego, laptopa lub tabletu z systemem Windows. Do budowy systemu można wykorzystać istniejącą infrastrukturę sieciową IP: routery, przełączniki sieciowe, a także sprzętowe tunele VPN. Sporym zainteresowaniem cieszył się też modułowy system szaf i dyspozytorów metalowych KEMAS, które mogą na przykład służyć do przechowywania radiotelefonów. Kolejną nowością była radiowa konsola dyspozytorska Salamandra pozwalająca na integrację wielu systemów telekomunikacyjnych: TETRA, DMR, PABX, PSTN, systemy analogowe.

Firma ELEKTRIT, autoryzowany dystrybutor Kenwood Corporation na rynku polskim, tradycyjnie prezentowała pełne portfolio analogowych jak i cyfrowych radiotelefonów NEXEDGE. Nowością była rodzina produktów DMR oraz nowe analogowo-cyfrowe radiotelefony PMR446 ProTalk Digital. Jest to innowacyjny model ponieważ ma 32 kanały – 16 analogowych i 16 cyfrowych pracujących z odstępem międzykanałowym 12,5 i 6,25 kHz. Radiotelefon spełnia wymagania wynikające z normy ETSI dPMR 446 i nie wymaga pozwolenia. Będzie doskonałym środkiem łączności podczas prac montażowych, na budowach, podczas pracy na wysokościach, dla służb ochrony, działów technicznych w firmach etc.

Dostawcy oferują coraz bardziej zaawansowane rozwiązania. Służby zajmujące się bezpieczeństwem publicznym na całym świecie korzystają z nich coraz chętniej. Szkoda, że w naszym kraju proces ten postępuje dość wolno. ●



# KENWOOD NEXEDGE na Stadionie Narodowym

Stadion Narodowy w Warszawie jest areną największych i najbardziej spektakularnych wydarzeń sportowych w Polsce. Tej rangi obiekt nie może funkcjonować bez własnego, zaawansowanego systemu radiokomunikacyjnego. Dlatego wybór odpowiedniego rozwiązania poprzedziły intensywne dwutygodniowe testy. Zwycięzcą został system Kenwood NEXEDGE.



NEXEDGE™

— Mieczysław T. Starkowski —

**Całkowita objętość Stadionu Narodowego przekracza milion metrów sześciennych, a łączna powierzchnia – 204 tys m<sup>2</sup>. Został oddany do użytku 19 stycznia 2012 r. Kilka miesięcy później odbyła się tam uroczystość otwarcia Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012.**



Michał Błażewicz, dyrektor ds. IT i komunikacji spółki PL.2012+

System NEXEDGE bazuje na opracowanym przez firmy Icom i Kenwood protokole cyfrowej trunkingowej łączności radiowej NXDN. NXDN wykorzystuje podział kanału radiowego w dziedzinie częstotliwości FDMA i może działać w kanałach o szerokości zarówno 12,5, jak i 6,25 kHz. Podobnie jak w przypadku MOTOTRBO i innych systemów DMR oraz APCO P25, w NXDN także zastosowano kodek sygnału mowy AMBE+2.



Wygrywając prestiżowy przetarg na budowę tego systemu dostawca był świadomy, że projekt jest trudny, szczególnie jeżeli chodzi o pokrycie radiowe. Zapewnienie bezpieczeństwa imprez masowych, zwłaszcza meczów piłki nożnej, stanowi wielkie wyzwanie. Jest to szczególnie trudne na tak dużym obiekcie jak Stadion Narodowy w Warszawie. Dlatego operator podkreśla, że zwraca na to ogromną uwagę.

- Stadion Narodowy jest największą zamkniętą areną sportową w Polsce – przypomina Michał Błażewicz, dyrektor ds. IT i komunikacji spółki PL.2012+. - Na imprezy może przychodzić prawie 60 tysięcy widzów. Dlatego niesłychanie ważne jest, by nasze służby bezpieczeństwa, ochrony, medyków, stewardów, cateringu i zarządzania wydarzeniem mogły komunikować się z sobą natychmiast, w dowolnym miejscu: cztery kondygnacje pod ziemią lub osiem powyżej.

Wybór systemu radiowego w przetargu poprzedziły trudne dwutygodniowe testy. Sprawdzano trzy systemy: NEXEDGE NXDN, TETRA i DMR. Wyniki testów wykazały, że najlepszy jest ten pierwszy. Chodzi o zasięg, wydajność, a także jakość rozmów. System dostarczyła i wdrożyła firma Elektrit, autoryzowany dystrybutor Kenwood Corporation na rynku polskim.

System został zainstalowany w grudniu 2012 r. Składa się z anteny głównej na dachu i 17 anten wewnątrz budynku, umieszczonych na różnych poziomach. Jest skonfigurowany jako 6-kanałowy system trunkingowy typu single-site NEXEDGE, w tym 1 kanał kontrolny i 5 kanałów komunikacyjnych w paśmie często-

Mateusz Dąbrowski, młodszy specjalista ds. systemów informatycznych

ściwości VHF. - Mamy obecnie 220 zestawów radiotelefonów NX-320E oraz kilka radiotelefonów bazowych NX-700E – wyjaśnia Mateusz Dąbrowski z zespołu IT i komunikacji spółki PL.2012+. - Podczas największych wydarzeń możemy mieć do 25 grup użytkowników w systemie NEXEDGE, dlatego ważne jest, by móc szybko skonfigurować ten sprzęt. Jest to możliwe dzięki oprogramowaniu do zdalnego programowania radiotelefonów (KPG-150).

Całość zarządzana jest oprogramowaniem dyspozytorskim Kenwood KAS-10. Gwarancję bezpieczeństwa daje rejestrator rozmów firmy TRX. Instalacja przemienników i filtrów znajduje się w specjalnie zaprojektowanym klimatyzowanym pomieszczeniu łączności.

- Po zaprojektowaniu i zainstalowaniu wielu dużych systemów NEXEDGE nie mieliśmy wątpliwości, że system spełni oczekiwania klienta – mówi Jacek Łapszo, prezes Elektritu. - Natomiast wygrywając prestiżowy przetarg na budowę tego systemu byliśmy świadomi, że projekt jest trudny, zwłaszcza jeżeli chodzi o pokrycie radiowe. Dostarczenie systemu radiowego, który musi niezawodnie działać przy wydarzeniach, w których uczestniczy prawie 60 tysięcy ludzi, to niewątpliwie wielka odpowiedzialność.

- Podczas Szczytu Klimatycznego, który miał miejsce w listopadzie ubiegłego roku, system Kenwood NEXEDGE zapewnił bezpieczną łączność nie tylko stadionowym ekipom, ale także funkcjonariuszom służb i ochronie VIP-ów z krajów uczestniczących w Szczycie. Jesteśmy z niego bardzo zadowoleni – podsumowuje Michał Błażewicz. ●

# NAJWIĘKSZA NA ŚWIECIE komercyjna sieć TETRA jest w Holandii

— Henk van Beek —

Pierwszego listopada ubiegłego roku holenderska sieć TETRA firmy Entropia Digital przeszła pomyślnie testy w Berlinie. Na 200 masztach radiowych zainstalowano stacje bazowe z 450 nośnymi, co przekłada się na możliwość jednoczesnego obsłużenia 1800 rozmów w ramach całej sieci i dziesiątek tysięcy transmisji danych na sekundę. - *Teraz ustalamy charakter łączności PMR na poziomie narodowym na kolejne 10 lat* – skomentował Philip Vercruyse, dyrektor generalny Entropia Digital.



Na zamieszczonym na Twitterze zdjęciu podpisanym „Pomyślny test FAT sieci TETRA Entropia Digital” Vercruyse stoi dumnie pomiędzy pracownikami firm Motorola Solutions i KPN (holenderskiego operatora telekomunikacyjnego). Osoba niezaznajomiona z tą siecią na widok tej wiadomości prawdopodobnie wruszy tylko ramionami, lecz dla ludzi z branży radiokomunikacyjnej jest to wielka rzecz. Największa komercyjna sieć TETRA przeszła test FAT (Factory Acceptance Test – test fabryczny) i będzie wdrażana w Holandii. W świecie radiokomunikacji to jak mistrzostwo świata w piłce nożnej.

- Dlaczego jest to dla nas tak istotne? - pyta Vercruyse i sam udziela odpowiedzi: - Mamy wielu klientów wymagających, aby ich łączność o znaczeniu krytycznym funkcjonowała poprawnie. Dostawca sieci łączności tego typu może twierdzić, że jest ona dobra. My natomiast nie tylko tak uważamy; możemy także zagwarantować to, że nasza sieć działa.

## NIEMIECKA SKRUPULATNOŚĆ

Test miał miejsce w Berlinie. To tam zlokalizowane jest największe biuro firmy Motorola Solutions w Europie (380 pracowników). Co ważniejsze, jest to miejsce, gdzie przeprowadzane są testy dla całego świata. Służą one weryfikacji, czy są spełnione wymagania danej specyfikacji lub dopuszczenia do użytku. FAT-y przeprowadza się w placówce dostawcy sieci zgodnie ze stosownym dokumentem FAT w celu możliwie najdogłębszego sprawdzenia systemu i wykrycia potencjalnych problemów na wczesnym etapie. W Berlinie przetestowano w ten sposób 850 systemów TETRA z całego świata, w tym holenderskie sieci C2000 i MCCN (obecną sieć Entropia).

Po teście FAT przychodzi kolej na SAT (Site Acceptance Test – odbiór techniczny) obejmujący końcowe testy i uruchamianie instalacji. To właśnie podczas SAT klient, w tym przypadku Entropia Digital, dokonuje odbioru systemu.

Udoskonalanie sieci daje także osobiste korzyści dyrektorowi Entropia Digital. - Udowodnianie poprawnego funkcjonowania sieci jest naszym zadaniem. Ktoś z organizacji klienta także musi być w stanie wykazać, że sieć TETRA funkcjonuje poprawnie. Teraz zostało już stwierdzone, że sieć odpowiada specyfikacji. Ukończyliśmy fazę testów i niebawem przystąpimy do wdrażania. Ten test zamyka usta tym, którzy wątpili w jej jakość. Byli tacy, którzy przez osiem lat twierdzili, że nigdy nie uda się nam jej ukończyć. Teraz ustaliśmy charakter łączności PMR na poziomie narodowym na kolejne 10 lat i muszę przyznać – jest to bardzo satysfakcjonujące.

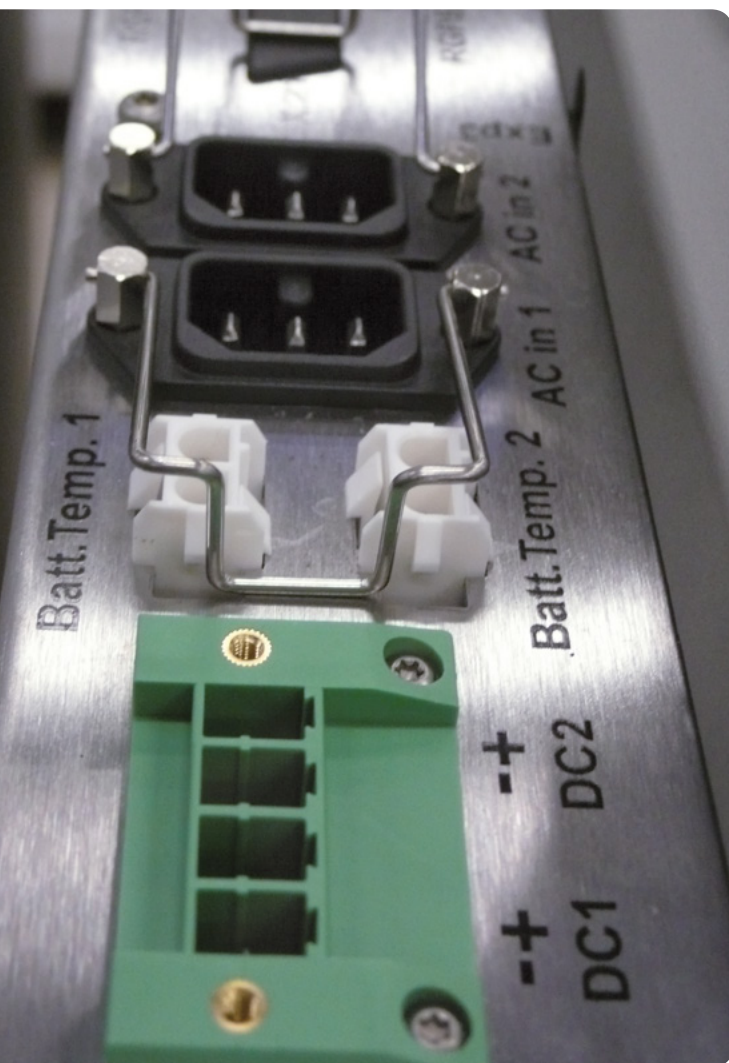
## REDUNDANCJA

Co konkretnie było testowane? Krótka odpowiedź: kompletny system zdublowanych przełączników (switchy) rdzeniowych Dimetra 8.1 z 200 strefami. Nieco dłuższa odpowiedź obejmuje ważną rolę wielu różnych czynników: liczby stref, redundancji i faktu, że jest to sieć TETRA Dimetra 8.1.

Po pierwsze: liczba stref – około 200 masztów rozlokowanych tak, aby uzyskać ogólnokrajowe pokrycie sygnałem radiowym. Centrale zostaną zainstalowane pod koniec tego roku przez firmy Motorola i KPN. W sieci zostaną zastosowane silne mechanizmy szyfrowania danych.

Kolejnym istotnym elementem jest redundancja sieci. Została ona wyposażona w oddzielone geograficznie od siebie podwójne switchy IP TETRA. Motorola musiała zaadaptować w tym celu pewne procedury. W czasie FAT firma odnotowała: „Wymagania firmy Entropia w zakresie redundancji systemu są większe niż pozostałych klientów”.

Wreszcie – wersja 8.1 oprogramowania: Dimetra daje operatorowi sieci dostęp do kompaktowego systemu o wyjątkowej wydajności. Poza mniejszą powierzchnią przezeń zajmowaną, system zapewnia zwiększoną pojemność i możliwość rozbudowy przy niższych kosztach operacyjnych. Klienci mogą też polegać na systemie zautomatyzowanych





Tłumaczenie: Mariusz Kalecki, Źródło: Verbinding

Oprogramowanie do systemu TETRA Dimetra po części powstaje w Centrum Oprogramowania firmy Motorola Solutions. Ośrodek został utworzony w 1998 roku w Krakowie i zajmuje się tworzeniem oprogramowania dla systemów bezpieczeństwa publicznego TETRA, APCO P25 oraz LTE. Powstaje tam 100% oprogramowania radiotelefonów TETRA Motorola używanych przez służby bezpieczeństwa publicznego na całym świecie. Obecnie firma zatrudnia tam około 1250 osób (z czego 900 inżynierów) w dziale inżynierskim R&D oraz w Centrum Usług Finansowych. Liczba zatrudnionych stale rośnie.

aktualizacji oprogramowania i utrzymania. System Dimetra oferuje abonentowi korzystającemu z niego do celów łączności o znaczeniu krytycznym dla biznesu prostszy i szybszy dostęp do danych, zwiększone bezpieczeństwo, elastyczną pojemność sieci i lepsze pokrycie sygnałem. Jest pierwszym systemem, który umożliwia dołączenie do niego systemów nie-TETRA, takich jak LTE.

Dimetra 8.1 ma możliwość automatycznego instalowania nowego oprogramowania, także od firm trzecich. Dzięki temu instalacja jest znacznie szybsza i nie wymaga kosztownych interwencji specjalistów. Niemal całkowicie płynna migracja do nowej wersji oprogramowania zapewnia redukcję czasu niedostępności sieci podczas aktualizacji o ponad 60 procent. ●

REKLAMA



# PMRExpO

# 2014

25 – 27 listopada 2014,  
Targi Koelnmesse w Kolonii

Odwiedź PMRExpO!

Więcej informacji dostępnych na stronie:  
[www.pmrexpo.de/en](http://www.pmrexpo.de/en)

Jedno z największych i najważniejszych wydarzeń branży Profesjonalnej Łączności Radiowej (PMR).

- Targi
- Konferencja
- Kongres Command & Control
- Forum

Więcej informacji w języku angielskim udziela:  
Simone Schnell  
Tel: +49 (0)69 7104687-160  
[simone.schnell@ew-online.de](mailto:simone.schnell@ew-online.de)

Wydarzenie organizowane przez:



# Liczymy na rozwój TETRY W POLSCE

Z Dariuszem Wiśniewskim, dyrektorem działu Secure Land Communications firmy Airbus Defence & Space, o sytuacji na rynku TETRA w Polsce i Europie oraz tendencjach rozwojowych, rozmawia Mariusz Waruszewski.

**Mariusz Waruszewski:** - Jakie były początki pańskiej kariery zawodowej? Od ilu lat jest Pan związany z branżą TETRA?

**Dariusz Wiśniewski:** - Dużo praktycznej wiedzy o telekomunikacji zdobyłem w ciągu 7 lat pracy w Bell Canada, największej firmie telekomunikacyjnej w tym kraju. Natomiast systemem łączności radiowej w standardzie TETRA zajmuję się od ponad 14 lat. Najpierw pracowałem w firmie Nokia Poland, gdzie byłem szefem działu TETRA. W 2005 roku, po przejęciu całego biznesu TETRA firmy Nokia przez europejski koncern EADS, zostałem dyrektorem działu EADS Defence & Security w Polsce. W 2010 roku zmienił on nazwę na CASSIDIAN, a następnie - po reorganizacji całego koncernu, który na początku 2014 roku przekształcił się w Grupę Airbus - na Airbus Defence & Space. Jednak pomimo tylu zmian w nazewnictwie firmy, platforma, na bazie której oferowany jest cały system TETRA, a szczególnie serce całego systemu, czyli centrala cyfrowa (choć ewoluuje w rozwoju), pozostaje tą samą, unikatową platformą klasy telekomunikacyjnej, zapewniającą wieloletnie bezproblemowe działanie sieci. W tym okresie dogłębnie poznałem specyfikę tej wąskiej dziedziny, co pozwala mi z nadzieją patrzeć na rozwój branży TETRA i jej znaczenie dla bezpieczeństwa nas wszystkich.

*„ Obecnie większość państw europejskich wykorzystuje już własne ogólnokrajowe sieci profesjonalnej łączności radiowej, dedykowane dla służb bezpieczeństwa publicznego. W niektórych krajach sieci tego typu są właśnie wdrażane. ”*

**MW:** - Jak ocenia Pan obecną sytuację na rynku łączności TETRA w Europie?

**DW:** - Obecnie większość państw europejskich wykorzystuje już własne ogólnokrajowe sieci profesjonalnej łączności radiowej, dedykowane dla służb bezpieczeństwa publicznego. W niektórych krajach sieci tego typu są właśnie wdrażane. Większość z nich to sieci TETRA<sup>1</sup>, inne kraje zbudowały sieci TETRAPOL<sup>2</sup>. Pierwszą na świecie siecią TETRA o za-

1. Kraje, w których funkcjonują ogólnokrajowe sieci TETRA: Finlandia, Szwecja, Norwegia, Niemcy, Austria, Islandia, Irlandia, Wlk. Brytania, Dania, Holandia, Belgia, Portugalia, Węgry, Włochy, Słowenia, Chorwacja, Serbia, Bośnia i Hercegowina, Macedonia, Grecja, Rumunia, Bułgaria, Litwa i Estonia.

2. Ogólnokrajowe sieci TETRAPOL: Hiszpania, Francja, Szwajcaria, Czechy i Słowacja.

Minimalizowanie skutków zagrożeń i katastrof wymaga współdziałania i koordynacji między wieloma służbami, a do tego system TETRA nadaje się doskonale. ʘ

Ogólnokrajowe sieci PMR w Europie według technologii TETRA i TETRAPOL, rekomendowane przez Schengen dla służb bezpieczeństwa publicznego



- Sieci TETRA działające operacyjnie lub będące w trakcie budowy (Finlandia, Szwecja, Norwegia, Islandia, Irlandia, Wielka Brytania, Dania, Holandia, Belgia, Portugalia, Niemcy, Austria, Węgry, Słowenia, Chorwacja, Rumunia, Serbia, Bośnia i Hercegowina, Macedonia, Grecja, Bułgaria, Litwa i Estonia)
- Sieci TETRAPOL działające operacyjnie (Hiszpania, Francja, Szwajcaria, Czechy i Słowacja)
- Technologia jeszcze nie wybrana. Sieci są w trakcie procedury przetargowej lub na etapie planowania (Polska, Łotwa, Albania)

PMR – Professional Mobile Radio

Źródło: [www.tetraforum.pl](http://www.tetraforum.pl)

sięgu ogólnokrajowym, dedykowaną dla służb bezpieczeństwa publicznego, była sieć VIRVE w Finlandii. Jej budowa rozpoczęła się w 1998 roku i odbywała się etapami. Od 2003 roku, gdy jej zasięg objął cały kraj, sieć służy wielu organizacjom i ponad 30 000 użytkowników. Największym realizowanym obecnie przedsięwzięciem TETRA, opartym - podobnie jak VIRVE - na naszym rozwiązaniu, jest wdrażanie ogólnokrajowej sieci BDBOS w Niemczech. Po jej zakończeniu będzie to największa sieć TETRA na świecie. Będzie ona miała ponad 4300 stacji bazowych i docelowo ma obsługiwać ponad 500 tysięcy użytkowników.

**MW:** - Czy sieci TETRA mogą ze sobą współdziałać?

**DW:** - Jednym z głównych celów przyświecających twórcom standardu TETRA było umożliwienie stworzenia jednolitej paneuropejskiej sieci łączności dla wszystkich służb, a w rezultacie również platformy międzypaństwowej łączności i współpracy. Waga tego zagadnienia rośnie wraz ze znikaniem granic, gdyż Europa staje się coraz bardziej narażona na rozprzestrzeniającą się przestępczość międzynarodową, w tym działalność międzynarodowych grup terrorystycznych.

Umożliwiając połączenie różnych sieci TETRA, standard ułatwia nie tylko łączność ponad granicami, ale także łączność między różnymi sieciami TETRA wewnątrz krajów. Połączenie sieci TETRA jest możliwe przy pomocy standardowego interfejsu międzysystemowego ISI (ang. Inter-System-Interface), który testowały już wspólnie Niemcy i Szwecja. Według doniesień prasowych szwedzkie i norweskie władze wyraziły zgodę na połączenie narodowych sieci RAKEL (Szwecja) i Nødnett (Norwegia) poprzez ISI, a ma to nastąpić w 2015 roku. Wiele wskazuje na to, że to właśnie ISI stanie się jednym z następnych znaczących trendów TETRA w Europie.

**MW:** - A co z Polską ?

**DW:** - Nasz kraj od dawna czeka na decyzję odnośnie budowy jednolitej sieci TETRA dla wszystkich służb bezpieczeństwa publicznego o zasięgu ogólnokrajowym. Kilkakrotnie podejmowano dyskusje odnośnie konieczności wprowadzenia takiego systemu. Na razie nie udało się jednak osiągnąć porozumienia w kwestii modelu działania i finansowania tak poważnej inwestycji. Po wejściu Polski do Unii Europejskiej nacisk na wprowadzenie jednolitego ogólnokrajowego systemu cyfrowej łączności, zgodnego z wymaganiami układu z Schengen, jest coraz bardziej wyraźny. Staje się on dodatkowym bodźcem do budowy tego typu sieci w Polsce. Zwłaszcza że Polska, obok Łotwy i Albanii, jest jednym z trzech



Centrala DXT3p, stacja bazowa TETRA TB3p, radiotelefony TH1n i THR9ex

„Porównując systemy TETRA np. z roku 2002 z obecnie wdrażanymi to tak jakby porównywać współczesny samochód z modelem z 1920 roku. Niby wszystko to samo: cztery koła, kierownica, fotel kierowcy, ale różnica w komforcie, zużyciu paliwa i łatwości obsługi ogromna.”

krajów, które nie posiadają sieci dla swoich służb według rekomendacji Schengen<sup>3</sup>. Tym bardziej zatem cieszy fakt, że w Polsce są bardzo zaawansowane plany budowy dużych wielkoobszarowych sieci TETRA (które w przyszłości mogłyby być połączone poprzez interfejs ISI) dedykowanych dla firm energetycznych.

Jednak nie ma tego złego... Polska ma teraz szansę skorzystać nie tylko z bogatych doświadczeń innych krajów, ale także wprowadzić zaawansowaną technologicznie sieć TETRA, oferującą bardzo rozbudowany zestaw funkcji, które nie istniały we wcześniejszych systemach. Jako przykłady takich funkcji oferowanych przez naszą firmę można podać szybką i płynną reSelekcję komórek (ang. Handover Type 1), która gwarantuje, że połączenia w czasie przemieszczania się między stacjami bazowymi nie są zrywane, czy też podwójny przycisk PTT, który jest wygodnym sposobem prowadzenia rozmów pomiędzy grupami.

**MW:** - Pojawiają się głosy, że TETRA jest technologią przestarzałą i może być zastąpiona przez łączność szerokopasmową LTE. Czy zgodzi się Pan z tym stwierdzeniem?

**DW:** - Zdecydowanie nie zgadzam się ze stwierdzeniem, że TETRA jest technologią przestarzałą. Jest technologią dojrzałą, o unikatowych i specjalistycznych funkcjach, ale nie przestarzałą. Z dotychczasowych doświadczeń europejskich wynika, że TETRA jest i w najbliższej przyszłości pozostanie podstawą łączności radiowej z jednostkami mobilnymi w terenie - właśnie ze względu na swoje zaawansowane funkcje, bezpieczeństwo, pewność działania, dostępność i różnorodność oferowanych aplikacji. Pojawianie

się nowych technologii na rynku zazwyczaj budzi wiele emocji i dyskusji co do ich przyszłości. Pamiętamy, ile kontrowersji było wokół WiMAX kilka lat temu, a teraz już nikt o tym nie mówi. TETRA była nieustannie rozwijana przez ostatnie dwadzieścia lat i jej dynamiczny rozwój trwa nadal. Udowodniła swoją przydatność podczas licznych wydarzeń wielkiej rangi, takich jak np. Igrzyska Olimpijskie w 2008 roku w Pekinie czy cztery lata później w Londynie.

Wszyscy główni gracze intensywnie rozwijają swoje systemy TETRA. Jeśli spojrzymy na dokumentacje przetargowe dla ogólnokrajowych sieci TETRA, często zawierają one ponad 1000 stron specyficznych wymagań, z których większość (jeśli nie wszystkie) nie są dostępne w tzw. komercyjnych systemach głównego nurtu. Operatorzy sieci TETRA rozumieją to i wiedzą, że ich systemy TETRA będą się rozwijać jeszcze przez co najmniej 20 lat, ale też widzą, że szerokopasmowa transmisja danych może być wykorzystana do aplikacji, których po prostu nie można użyć, stosując tylko system TETRA.

**MW:** - Czy w takim razie LTE może być uzupełnieniem TETRY?

**DW:** - Tak, uzupełnienie usług sieci TETRA o szerokopasmową transmisję danych, np. LTE, jest możliwe na wiele sposobów. Oczywiście istnieje możliwość zbudowania dedykowanej sieci szerokopasmowej dla tego celu, ale jest to bardzo kosztowne i wymaga szerokiego pasma częstotliwości, które może być niedostępne.

Jednym z oczekiwań służb jest możliwość przesyłania plików wideo od jednostek operacyjnych w terenie do centrów dowodzenia. Służby często nie mogą korzystać z szerokopasmowych usług transmisji danych oferowanych przez operatorów komercyjnych, ponieważ nie zapewniają oni wymaganego poziomu dostępności tych usług oraz kontroli nad przesyłanymi danymi i ich bezpieczeństwem. Alternatywą jest skorzystanie z tzw. Bezpiecznego Wirtualnego Operatora Mobilnego SMVNO (z ang. Secure Mobile Virtual Network Operator). Operator taki mógłby zebrać dostępne na rynku komercyjne usługi oferowane przez szerokopasmowe sieci LTE i 3G, zintegrować je z siecią łączności TETRA oraz z innymi bezprzewodowymi usługami IP i zaoferować je służbom bezpieczeństwa publicznego. Programy i plany takich rozwiązań wprowadzane są obecnie w wielu krajach. Jako firma wdrożyliśmy już takie rozwiązania w Belgii i Szwecji, gdzie działają ogólnokrajowe sieci TETRA naszej firmy.

Radiotelefon Th1n



3. Rekomendacja Schengen mówi, że „kraje Schengen powinny wdrożyć dla służb bezpieczeństwa publicznego cyfrowe sieci radiowe o charakterze ogólnokrajowym, działające w zakresie częstotliwości 380–400 MHz i wykorzystujące technologie TETRA lub TETRAPOL”.

### **MW:** - Jak zmieniał się standard TETRA w ostatnich latach?

**DW:** - Porównując systemy TETRA np. z roku 2002 z obecnie wdrażanymi to tak jakby porównywać współczesny samochód z modelem z 1920 roku. Niby wszystko to samo: cztery koła, kierownica, fotel kierowcy, ale różnica w wydajności, komfortcie, zużyciu paliwa i łatwości obsługi ogromna.

Jak wspomniałem, producenci nadal inwestują spore środki w badanie i rozwój systemów TETRA. Rozwój jest napędzany przez potrzeby i wymagania użytkowników. To dzięki użytkownikom wprowadzone zostały takie funkcje jak alarmowanie Man Down, dodatkowe zabezpieczenia i redundancja na wypadek katastrof czy długofalowego zaniku prądu. Z tych powodów TETRA pozostanie przez co najmniej 20 lat głównym narzędziem dla działań o znaczeniu krytycznym. TETRA jest jedyną realną i dopracowaną technologią dla użytkowników, którzy potrzebują elastycznej, zawsze dostępnej i bezpiecznej komunikacji.

### **MW:** - Wiele się mówi o wysokich kosztach wdrożenia systemu TETRA. Jak to wygląda w rzeczywistości?

**DW:** - Nabywcy systemów łączności TETRA nie powinni skupiać się tylko na kosztach inwestycyjnych, związanych z samą infrastrukturą. Powszechnie wiadomo, że w niektórych systemach, np. w ciągu piętnastu lat działania sieci, koszty operacyjne mogą stanowić nawet 80 proc. całkowitych kosztów posiadania (TCO – ang. Total Cost of Ownership). Każda organizacja planująca inwestycję w sieć łączności powinna zatem przeanalizować koszty całkowite (czyli koszty inwestycyjne + koszty wdrożenia + koszty operacyjne), generowane przez daną sieć, bo tylko wtedy można efektywnie porównać różne oferowane na rynku rozwiązania. Po podjęciu decyzji ważne jest, aby sieć jak najszybciej zaczęła funkcjonować. Migracja ze starego systemu na nowy powinna być jak najkrótsza. Stosowanie obu systemów w tym samym czasie uniemożliwia pełne wykorzystanie plusów nowego systemu.

A budowa sieci nie musi trwać latami. Na przykład rządy węgierskie objęła zasięgiem cały kraj w niespełna rok. Obecnie obsługuje ona około 42 000 użytkowników. Szybkie zwiększenie zasięgu skraca okres migracji i ułatwia organizacjom możliwie natychmiastowy dostęp do korzyści oferowanych przez standard TETRA.

### **MW:** - Firma Airbus Defence & Space jest znana z wdrożenia wielu dużych ogólnokrajowych systemów. A co z mniejszymi rozwiązaniami?

**DW:** - To prawda, że najbardziej znani jesteśmy z naszych dużych ogólnokrajowych projektów, w których jesteśmy liderem w Europie, np. sieć TETRA w Niemczech (której budowę obecnie kończymy), Finlandii, Szwecji, Belgii, Estonii, Bułgarii czy na Węgrzech. Ale dostarczamy także małe systemy o nazwie handlowej Claricor, w tym również rozwiązania mobilne dla

tymczasowych instalacji w terenie. Każdy nasz system bazuje na identycznych komponentach i oprogramowaniu, dzięki czemu zyskujemy naturalną możliwość skalowania i łączenia różnych systemów do rozmiarów sieci o zasięgu ogólnokrajowym.

### **MW:** - Czy TETRA jest przeznaczona tylko dla służb bezpieczeństwa publicznego?

**DW:** - TETRA jest doskonałym narzędziem dla wszystkich użytkowników łączności o znaczeniu krytycznym, na przykład w energetyce. Między innymi Koreańska Korporacja Energii Elektrycznej KEPCO wykorzystuje swoją ogólnokrajową sieć TETRA, aby zapewnić nieprzerwane dostawy energii elektrycznej wszystkim swoim klientom. TETRA jest używana nie tylko do głosowej łączności dyspozytorskiej, ale również do monitorowania infrastruktury energetycznej czy sterowania rozłącznikami SCADA. Dzięki TETRZE udało się zmniejszyć awaryjność, podnieść efektywność oraz bezpieczeństwo dostaw energii. Dlatego wiele nadziei pokładamy w rozwoju systemów TETRA w polskiej branży energetycznej.

### **MW:** - Airbus Defence & Space jest złotym sponsorem konferencji RadioEXPO 2014. Co będziecie prezentować?

**DW:** - Odwiedzający zobaczą między innymi miniaturową stację bazową TB3p uruchomioną w instalacji pokazowej, kompaktową centralę DXT3p oraz terminale radiowe. Uczestnicy będą mogli zobaczyć w działaniu szerokie portfolio radiotelefonów TETRA, począwszy od TH1n – najmniejszego na świecie radiotelefonu TETRA, skończywszy na THR9 Ex – wielofunkcyjnym radiotelefonie odpornym na najtrudniejsze warunki użytkowania. Nowością będzie również aktywny pager TETRA P8GR (P-Eight-G-R), który oferuje znacznie więcej niż tradycyjne sieci przywoławcze. Jest to małe kompaktowe urządzenie (wagi zaledwie 145 g), które można nosić w kieszeni lub na pasku. Oferuje zaawansowane funkcje przywoławcze, które doskonale sprawdzają się zarówno np. u strażaków zawodowych, jak i ochotników. Gorąco zapraszam do odwiedzenia naszego stoiska podczas RadioEXPO.

**Mariusz Waruszewski:** - Dziękuję za rozmowę. ●



Pager P8GR

# Jak to się robi W WIELKOPOLSCE...

czyli sposób na budowę nowoczesnego systemu cyfrowej łączności radiowej

— Sławomir Fryska —

Powierzchnia województwa wielkopolskiego wynosi prawie 30 tysięcy kilometrów kwadratowych. Wielkopolska to drugie pod względem powierzchni, a trzecie pod względem liczby mieszkańców województwo w Polsce. Jego obszar jest porównywalny z powierzchnią średniej wielkości krajów Europy, takich jak na przykład Belgia. Wojewódzkie Centrum Zarządzania Kryzysowego jest oddalone od najdalszego starostwa o około 150 km. Na tak dużym obszarze, przy dużym nasyceniu środkami łączności analogowa sieć radiokomunikacyjna zawodzi. Występują zakłócenia, interferencje i tym podobne zjawiska, dlatego poszukiwane były nowe rozwiązania.

Przez wiele lat na terenie województwa działała sieć łączności radiowej zbudowana w oparciu o analogowy system radiokomunikacyjny. Sieć była wykorzystywana przez struktury zarządzania kryzysowego, straż pożarną, Policję i Państwowe Ratownictwo Medyczne. Ale analogowy system radiokomunikacyjny jest przestarzały, a jego możliwości są ograniczone.

“ W Wielkopolsce znajduje się największy cywilny system łączności MOTOTRBO w Polsce. ”



Chodziło zatem o stworzenie wydajniejszej i bezpieczniejszej sieci łączności dla Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu w oparciu o cyfrowy system radiokomunikacyjny. Na wstępie określono minimalne wymagania oraz podstawowe funkcje nowej, cyfrowej sieci łączności radiowej, która swoim zasięgiem powinna obejmować całe województwo i zapewniać koordynację działań ratowniczych na jego terenie.

Pierwsze działania zmierzające do stworzenia takiej sieci podjęto w roku 2008, podczas 14 Konferencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu w Poznaniu. Wydarzenie to niejako wymusiło budowę sprawnie funkcjonującego systemu łączności radiowej, który mógłby być używany przez wszystkie służby zaangażowane w obsługę tej imprezy. Wojewoda wielkopolski podjął wówczas decyzję o testowym wdrożeniu analogowo-cyfrowego systemu MOTOTRBO. Firma YAGI-FRYSKA dostarczyła sprzęt, w tym przemienniki DR3000, radiotelefony przewoźne z serii DM3000 oraz radiotelefony przenośne z serii DP3000. System doskonale sprawdził się w okresie eksploatacji testowej, w związku z czym władze województwa postanowiły wdrożyć go na całym zarządzanym obszarze.

W okresie późniejszym innym istotnym zadaniem stało się zapewnienie bezpiecznego przebiegu Mistrzostw Europy w Piłce Nożnej UEFA EURO 2012. Najważniejszym obiektem wykorzystywanym podczas mistrzostw był Stadion Miejski w Poznaniu. Na zlecenie wojewody wielkopolskiego dostarczyliśmy tam trzy przemienniki, które zostały ze sobą połączone za pośrednictwem interfejsów Ethernet i utworzony został sześciokanałowy system trunkingowy MOTOTRBO Capacity Plus. Obecnie system służy do wymiany informacji pomiędzy stanowiskami dyspozytorskimi na poziomie miejskim, powiatowym oraz wojewódzkim.

Do tej pory w województwie wielkopolskim zainstalowano osiemdziesiąt sześć przemienników, które są używane przez zespół zarządzania kryzysowego oraz Państwowe Ratownictwo Medyczne (PRM). Jest to największy cywilny system łączności MOTOTRBO w Polsce. Sieć oferuje wiele przydat-

## KRYTERIA WYBORU ROZWIĄZANIA

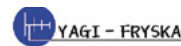
Rozpatrując koncepcje rozwoju sieci łączności radiowej brano pod uwagę rozmaite, czasem bardzo różniące się od siebie rozwiązania techniczne oraz inne aspekty związane z budową sieci i związanymi z tym kosztami.

- Możliwości techniczne, takie jak:
  - łączność cyfrowa i analogowa;
  - zadowalające zasięgi (określone po przeprowadzeniu prób w terenie);
  - podwojenie liczby kanałów rozmównych dla odstępu międzykanałowego 12,5kHz;
  - możliwość utajnienia korespondencji mocnym kluczem szyfrującym (40-bitowym);
  - wywołania grupowe, indywidualne, alarmowe;
  - funkcje identyfikacji, lokalizacji, przekazywanie informacji statusowych i tekstowych (SMS).
- kompletność systemu (radiotelefony nasobne, samochodowe, przemienniki, akcesoria);
- wykorzystanie dotychczas posiadanych przydziałów częstotliwości;
- możliwości etapowego wdrażania z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury;
- niższe koszty zakupu i budowy systemu w porównaniu z systemem TETRA oraz niższe koszty utrzymania infrastruktury.

nych funkcji, między innymi łączność z radiotelefonami znajdującymi się w terenie z pozycji dyspozytora pracującego przy komputerze. Takie rozwiązanie zostało zastosowane w PRM. We wszystkich rejonach dyspozytorzy nawiązują łączność z zespołami ratownictwa medycznego (ZRM), korzystając z aplikacji ConSel firmy AKSEL. Każdy ZRM w województwie ma zainstalowany radiotelefon przewoźny z serii DM3000/DM4000, a także wykorzystuje co najmniej jeden radiotelefon przenośny z serii DP3000/DP4000.

Na potrzeby zarządzania kryzysowego wykorzystywane są trzydzieści trzy przemienniki, z czego trzy zainstalowane na Stadionie Miejskim w Poznaniu są połączone za pośrednictwem interfejsów Ethernet i tworzą system trunkingowy Capacity Plus. Pozostałe przemienniki są także połączone za pośrednictwem wydzielonej sieci IP i tworzą rozległy, dwukanałowy system IP Site Connect, przy czym pierwsza szczelina jest wykorzystywana jako kanał wojewódzki, zaś druga jako kanał powiatowy.

Władze województwa planują zwiększenie pojemności sieci radiokomunikacyjnej i otwarcie jej dla innych służb. ●



Autor jest właścicielem firmy YAGI-FRYSKA, która wdrożyła cyfrowy system łączności radiowej wykorzystywany przez Wydział Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu.

REKLAMA



# PROFESJONALNE SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ

- radiotelefony i akcesoria Motorola **MOTOTRBO™**
- aplikacja dyspozytorska **ConSEL™**
- systemy lokalizacji pojazdów GPS
- konsultacje
- projektowanie
- wdrażanie
- serwis



## AKSEL®

Aksel Sp. z o. o., ul. Lipowa 17, 44-207 Rybnik  
tel. +48 32 42 95 100, fax +48 32 42 95 103  
e-mail: aksel@aksel.com.pl, www.aksel.com.pl





# ENERGETYKA INWESTUJE W CYFROWĄ ŁĄCZNOŚĆ RADIOWĄ

Sektor energetyczny buduje niezawodne sieci łączności, które nie tylko zwiększają bezpieczeństwo dostaw energii, ale również podnoszą efektywność działania operatora.

Mariusz Waruszewski

**P**raktycznie we wszystkich krajach europejskich firmy energetyczne dysponują własnymi sieciami dyspozytorskimi. Jest to powszechny standard, gdyż tak strategiczna gałąź gospodarki musi funkcjonować w oparciu o wydzielone systemy łączności zbudowane na własnej infrastrukturze (zapisy Dyrektywy RE 2008/114/WE). Taki wymóg jest w pełni uzasadniony w warunkach energetycznego black-outu, zamachu terrorystycznego, wojny czy nawet ekstremalnych zjawisk atmosferycznych. Dominującym systemem radiowym w europejskiej energetyce jest TETRA. Oprócz głosowej łączności dyspozytorskiej, równie ważny (a może nawet ważniejszy) jego element stanowi transmisja danych na potrzeby sterowania i automatyzacji sieci elektroenergetycznej (w tym SCADA). Zasadnicze znaczenie ma niezawodność i pewność transmisji, co system TETRA zapewnia znakomicie.

W Polsce od 1996 roku stosowany jest analogowy system łączności radiowej DIGICOM7, którego kres możliwości technicznych został już niemal osiągnięty. Pojemność systemu oraz możliwości transmisji danych w dobie automatyzacji pozostawiają jednak wiele do życzenia. Kończąca się w 2017 roku rezerwacja częstotliwości na kanały radiowe analogowe na potrzeby DIGICOM7 oraz zaniechanie produkcji tego systemu w 2003 r. przez jego producenta powodują dodatkowe problemy serwisowe i eksploatacyjne.

Począwszy od roku 2002 przygotowywany jest proces cyfryzacji tej sieci. Już cztery lata później wytypowano system TETRA jako docelowy system łączności dyspozytorskiej dla energetyki i jednocześnie uzyskano dla niego rezerwację niezbędnych kanałów częstotliwościowych. W 2010 roku powołany przy Ministerstwie Gospodarki zespół z udziałem specjalistów sektora elektroenergetyki wypracował warunki, które w najkorzystniejszy sposób mogą zapewnić jednolitą sieć radiową. Wówczas po raz kolejny potwierdzono zasadność budowy własnej sieci dyspozytorskiej w systemie TETRA.

Dość długo nie udawało się niestety przyjąć wspólnego modelu wdrożenia ogólnokrajowego systemu TETRA dla wszystkich koncernów energetycznych. Główną przyczyną było nie tylko pojawienie się nowych, alternatywnych technologii, takich jak CDMA2000 i DMR, ale przede wszystkim oferta operatora ze-

wnętrznego na świadczenie usług w zakresie łączności zbliżonej do dyspozytorskiej. Możliwość rezygnacji z własnej inwestycji na korzyść zakupu usługi zewnętrznej wydawała się wówczas atrakcyjna i musiała być dogłębnie przeanalizowana. O ostatecznym rekomendowaniu w 2012 r. przez zarząd PTPiREE systemu TETRA, a co za tym idzie – jego samodzielnej budowy, zdecydowała jednak niemożność powierzenia komercyjnemu operatorowi łączności obsługującej strategiczną dla bezpieczeństwa państwa gałąź gospodarki.

Pierwszą firmą energetyczną, która zdecydowała się na samodzielne wdrożenie łączności TETRA, była spółka Vattenfall Poland, która inwestycję zrealizowała w latach 2011-2012. Jej majątek został ostatecznie odsprzedany grupie energetycznej TAURON. Głównym dostawcą rozwiązań systemu TETRA

została firma Motorola Solutions Polska. Obecnie funkcjonujący w oddziale w Gliwicach system składa się z 28 stacji bazowych TETRA i oprócz łączności dyspozytorskiej zapewnia również medium transmisyjne dla systemu SCADA.

Kolejny etap rozbudowy bazuje na projekcie rozszerzenia systemu TETRA o 13 stacji bazowych dla obszaru obsługiwanego przez Oddział TAURON Dystrybucja w Będzinie. Projekt ten wygrała niedawno warszawska spółka IT Partners Telco, która zintegruje nowe lokalizacje w jeden spójny system

łączności głosowej i transmisji danych. Partner firmy Motorola Solutions będzie również odpowiedzialny za włączenie stacji do istniejącego systemu central TETRA w Gliwicach i Rybniku.

Przykład spółki TAURON pokazuje, że można wybudować niezawodną sieć łączności na potrzeby energetyki, która nie tylko zwiększa bezpieczeństwo dostaw energii, ale podnosi efektywność działania operatora. Branża energetyczna jest obecnie najbardziej perspektywicznym sektorem dla rozwoju profesjonalnych systemów radiowych w Polsce. Projekt łączności TETRA realizowany w TAURON Dystrybucja oraz planowanie podobnych systemów w Energa-Operator, PGE Dystrybucja czy ENEA Operator są tego najlepszym dowodem. ●

*Branża energetyczna jest obecnie najbardziej perspektywicznym sektorem dla rozwoju profesjonalnych systemów radiowych w Polsce.*

Autor jest niezależnym ekspertem branży radiokomunikacyjnej z kilkunastoletnim doświadczeniem. Twórca poczytnego serwisu branżowego RadioTech.pl.

# DOMINUJĄCE

## znaczenie otwartego standardu DMR Tier III



— Andy Grimmitt, Simoco Group —

Międzynarodowy Port Lotniczy Bahrajn wykorzystuje system trankingowy DMR Tier III firmy Simoco. (fot. twentyfoursevennews.com)

*„W porównaniu z usługami oferowanymi przez sieci telefonii komórkowej, prywatne systemy łączności radiowej odznaczają się większą niezawodnością, lepszą jakością połączeń oraz wyższym poziomem bezpieczeństwa.”*

Każdy, kto zawodowo zajmuje się problematyką radiokomunikacyjną, zgodzi się ze stwierdzeniem, że na współczesnym rynku cyfrowych systemów łączności radiowej zrobiło się tłoczno. Projektanci systemów mogą wybierać między standardowymi rozwiązaniami, takimi jak TETRA czy P25, wykorzystywanymi przez służby bezpieczeństwa publicznego, mogą też skorzystać z tańszych rozwiązań, takich jak DMR, dPMR, NXDN czy PDT. Popyt na wypróbowane i zaakceptowane przez wielu producentów rozwiązania cyfrowe powoduje, że na czoło tej rywalizacji zdecydowanie wysuwa się standard DMR. Dotyczy to zwłaszcza komercyjnych obszarów rynku, w których zagadnienia ekonomiczne odgrywają kluczową rolę. Ze względu na swoją otwartą naturę, dużą popularność zyskał znany na całym świecie standard trankingowej łączności radiowej DMR Tier III.

### **Prywatne systemy radiokomunikacyjne**

Większość systemów łączności radiowej wykorzystywanych przez instytucje użyteczności publicznej, firmy obsługujące rurociągi naftowe i gazowe, a także firmy dbające o bezpieczeństwo na lotniskach, jest utrzymywana na koszt tych firm lub nawet stanowi ich własność. Taka strategia wymaga znacznych inwestycji nie tylko w urządzenia radiowe, lecz także w infrastrukturę niezbędną do działania tych systemów, maszty antenowe, pomieszczenia, w których zainstalowane są stacje bazowe itd. Część tych inwestycji wymaga natychmiastowej realizacji, inne mogą być rozłożone w czasie, tak czy inaczej wiążą się one ze znacznymi kosztami. W takich okolicznościach bilans zysków i strat wypada najkorzystniej, gdy jest rozpatrywany w długim czasie, a to z kolei zmusza do wyboru takich technologii, które będą wykorzystywane przez wiele lat.

Prywatne systemy łączności radiowej należy traktować jak narzędzia biznesowe, umożliwiające skuteczną komunikację głosową oraz transmisję danych cyfrowych na znaczne odległości. Takie systemy są instalowane w celu poprawy rentowności przedsiębiorstw i zwiększenia poziomu bezpieczeństwa ich pracowników. W porównaniu z usługami oferowanymi przez sieci telefonii komórkowej, które w pewnych warunkach mogą stanowić mierną namiastkę prywatnych systemów łączności radiowej, te ostatnie odznaczają się większą niezawodnością, szczególnie w warunkach krytycznych, ponadto zapewniają lepszą jakość połączeń, wyższy poziom bezpieczeństwa transmitowanych danych oraz pozwalają na realizację funkcji niedostępnych w sieciach telefonii komórkowej, takich jak wywołania grupowe czy alarmowe.

Na rynku radiokomunikacyjnym ważną rolę odgrywają otwarte standardy, takie jak DMR Tier III. Mają one krytyczne znaczenie w przypadku średnich i dużych systemów radiokomunikacyjnych, aczkolwiek ważne są również w małych instalacjach.

### Otwarte standardy

Zdania na temat przyczyn, dla których otwarte standardy cieszą się dużym zainteresowaniem u producentów, są podzielone, niemniej jednak wszyscy są zgodni co do tego, że pierwszym i podstawowym czynnikiem wpływającym na popularność otwartych standardów jest ich ogólna dostępność. W praktyce oznacza to, że wielu producentów może dostarczać urządzenia, w których wykorzystywane są te same, powszechnie znane protokoły komunikacyjne.

Otwarte standardy są opracowywane z myślą o zaspokojeniu potrzeb zgłaszanych przez przyszłych użytkowników systemów radiokomunikacyjnych. Po udostępnieniu jakiegoś standardu musi upłynąć pewien czas na jego akceptację i pojawienie się popytu ze strony rynku. Popyt jest z kolei czynnikiem motywującym producentów do podjęcia wysiłków organizacyjnych i finansowych w celu opracowania nowych wyrobów. Przypomina to odwieczny dylemat, co było pierwsze: jajko czy kura? Producentom niezbędny jest popyt, by umotywić wydatki na opracowanie nowych wyrobów, jednocześnie popyt na te wyroby może wystąpić dopiero po ich udostępnieniu na rynku.

Sytuację ratuje fakt, że otwarte standardy związane z prywatnymi systemami radiokomunikacyjnymi są tworzone z myślą o profesjonalnym rynku biznesowym, gdzie długotrwała użyteczność pewnych technologii pozwala na wieloletnie wykorzystanie zakupionych urządzeń, a tym samym umożliwia rozłożenie kosztów inwestycji w długim czasie.

### Praktyczne znaczenie standardu DMR

Standard DMR został opracowany przez Europejski Instytut Standardów Telekomunikacyjnych (ETSI) z myślą o dotychczasowych użytkownikach prywatnych systemów łączności (PMR)



i opisuje sposób transmisji dźwięku i danych cyfrowych oraz realizacji pewnych funkcji użytkowych w prostych systemach radiokomunikacyjnych. W związku z tym w standardzie DMR przewiduje się wykorzystanie kanałów o szerokości 12,5 kHz – tak, by dotychczasowi użytkownicy systemów PMR nie musieli zmieniać posiadanych zezwoleń radiowych. Jednocześnie ten sam standard pozwala na pracę z podwójnym wykorzystaniem częstotliwości roboczych w trybie TDMA, co stanowi ekwiwalent systemów z odstępem międzykanałowym 6,25 kHz.

Otwarty standard DMR Tier III dotyczy systemów trunkingowych, w których wielu użytkowników może korzystać z tej samej, wspólnej puli częstotliwości radiowych. Standard przewiduje wykorzystanie oddzielnego kanału kontrolnego w każdej ze stref łączności radiowej. Poszczególne strefy mogą być ze sobą łączone za pośrednictwem sieci IP, tym samym możliwe jest tworzenie rozległych systemów zawierających setki stref rozmieszczonych w różnych obszarach geograficznych. Rozbudowa systemów trunkingowych wiąże się ze wzrostem kosztów ich wdrożenia, co po raz kolejny potwierdza znaczenie otwartych standardów, pozwalających na rozłożenie kosztów inwestycji w długim czasie.

Producenci urządzeń zgodnych ze standardem DMR mogą w nich wprowadzać pewne specyficzne rozszerzenia, wykraczające poza opis standardu. Pozwala to na realizację dodatkowych, niestandardowych funkcji z użyciem tego samego interfejsu radiowego. Wynikają z tego pewne korzyści, gdyż klienci mogą żądać od producentów realizacji innowacyjnych funkcji biznesowych, wyróżniających ich systemy wśród rozwiązań konkurencyjnych. Jednakże w takich przypadkach interoperacyjność może być zachowana jedynie w tych obszarach, które są zgodne ze standardem DMR. Klienci, którzy decydują się na wykorzystanie specyficznych rozszerzeń, wiążą się na stałe z wybranymi



## „Największą zaletą otwartych standardów radiokomunikacyjnych jest możliwość swobodnego wyboru dostawców urządzeń.”

producentami. Tym samym utracona zostaje podstawowa zaleta otwartych standardów radiokomunikacyjnych polegająca na możliwości swobodnego wyboru dostawców urządzeń.

### Interoperacyjność w systemach radiokomunikacyjnych

Istotnym czynnikiem pozwalającym na powszechne wykorzystanie otwartych standardów jest stworzenie mechanizmów, które pozwoliłyby stwierdzić, czy dany produkt jest zgodny ze standardem, czy też od niego odbiega. Urządzenia pochodzące od różnych producentów muszą być wnikliwie badane, zaś raporty z tych badań muszą być podawane do publicznej wiadomości. W ten sposób użytkownicy końcowi mogą zyskać pewność, że urządzenia pochodzące od różnych producentów będą ze sobą prawidłowo współpracowały. Ma to kluczowe znaczenie dla osiągnięcia sukcesu rynkowego dowolnego standardu, gdyż zachowanie warunków uczciwej konkurencji pozwala na utrzymanie niskich cen rynkowych na poszczególne wyroby.

Jednakże interoperacyjność jest zagadnieniem złożonym i ze względu na konieczność zachowania kompromisu między stopniem komplikacji a ceną produkowanych urządzeń jest trudna do osiągnięcia. Najtańszym rozwiązaniem jest przerzucenie odpowiedzialności za zachowanie zgodności ze standardem na producentów, jednakże bez formalnych badań czy zewnętrznych audytów potwierdzających wiarygodność testów fabrycznych użytkownicy końcowi nie mogą być pewni, czy interoperacyjność rzeczywiście jest zachowana.

By rozwiązać ten problem, powołane zostało Stowarzyszenie DMR (DMR Association). Podczas badań interoperacyjności prowadzonych w ramach tego stowarzyszenia szczególnie nacisk kładziony jest na stwierdzenie zgodności interfejsu radiowego badanych produktów z odpowiednim fragmentem opisu standardu DMR. Powołanie stowarzyszenia ułatwiło współpracę między producentami urządzeń radiowych a producentami infrastruktury systemowej. Produkty należące do obu wymienionych kategorii są wspólnie testowane na zgodność ze standardem DMR.

Wyniki badań i raporty tworzone podczas prowadzenia testów interfejsu radiowego są zapisywane i dokładnie sprawdzane przez przedstawicieli niezależnych organizacji w czasie wspólnych spotkań roboczych. Certyfikaty interoperacyjności są wydawane dopiero po stwierdzeniu przez wszystkich uczestników zgodności testowanych urządzeń ze standardem DMR.

### Modyfikacje otwartych standardów

Pomimo że rozszerzenia standardu DMR oferowane przez różnych dostawców mogą być bardzo użyteczne, na-

leży postawić pytanie, czy na skutek ich upowszechnienia nie ucierpi interoperacyjność systemów, a tym samym – czy użytkownicy końcowi nadal będą mieli możliwość swobodnego wyboru producentów. Odpowiedź na takie pytanie leży w gestii Stowarzyszenia DMR dysponującego grupą ekspertów, w skład której wchodzi przedstawiciele konkurujących producentów. Podejmują oni współpracę w celu utrzymania wiodącej pozycji rynkowej standardu DMR. Rozważane są wszystkie propozycje wprowadzenia nowych, użytecznych funkcji, które zdaniem producentów mogłyby zyskać aprobatę użytkowników końcowych i mogłyby się przyczynić do dalszego wzrostu popularności standardu DMR.

Dzięki pracom prowadzonym przez Stowarzyszenie DMR, standard DMR jest stale dostosowywany do obecnych i przyszłych wymagań rynkowych, zaś wprowadzane zmiany są podawane do publicznej wiadomości w kolejnych publikacjach ETSI. Stowarzyszenie DMR zwraca szczególną uwagę na to, by w wyniku wprowadzanych zmian standard DMR nie utracił swojego pierwotnego znaczenia, to znaczy by nadal stanowił podstawę do budowy tanich i prostych systemów radiokomunikacyjnych. Ponadto kładziony jest nacisk na ograniczenie kosztów związanych z częstymi zmianami konstrukcyjnymi urządzeń, którymi obciążeni są producenci.

### Przyszłość prywatnych systemów radiokomunikacyjnych (PMR)

Implementacja otwartych standardów radiokomunikacyjnych zapewnia użytkownikom końcowym długoterminowe wsparcie techniczne oraz stabilność dostaw ze strony producentów. Powodem jest powszechna dostępność protokołów komunikacyjnych oraz specyfikacji technicznych, które mogą być wykorzystane przez wielu potencjalnych dostawców sprzętu. Na tym opiera się rynkowy sukces standardu DMR stanowiącego podstawę tanich i prostych systemów radiokomunikacyjnych. Nie bez znaczenia są prace Stowarzyszenia DMR realizującego program interoperacyjności w porozumieniu z setkami producentów sprzętu radiokomunikacyjnego.

Powszechna akceptacja standardu DMR przyczyniła się do jego dominacji na rynku prywatnych systemów radiokomunikacyjnych. Dzięki temu, że użytkownicy końcowi mogą swobodnie wybierać produkty pochodzące od różnych producentów, ceny rynkowe urządzeń ustaliły się na niskim poziomie. Mimo że na współczesnym rynku cyfrowych systemów łączności radiowej zrobiło się tłoczno, standard DMR Tier III ma przed sobą przyszłość, gdyż inne technologie wykorzystywane na rynku radiokomunikacyjnym nie są w stanie mu dorównać.

95

# LAT KOLEBKI ŁĄCZNOŚCIOWCÓW



— Opr. MTS na podst. mat. CSŁiI —

Wojskowe Centrum Szkolenia Łączności i Informatyki (to obecna nazwa) w Zegrzu ma bardzo długie tradycje. Powstało zaraz po I wojnie światowej. We wrześniu br. w siedzibie i w nieodległym Legionowie (w województwie mazowieckim) odbyły się obchody z okazji 95-lecia szkolenia wojskowych kadr łączności.

Kolebka łącznościowców – takie określenie przywarło do zegrzyńskiej szkoły ponieważ każdy żołnierz łączności wcześniej czy później trafia do Zegrza. W ciągu tych lat przez ośrodek przewinęło się ponad 66 tysięcy słuchaczy. To ogromny dorobek, duży sukces komendantów, dowódców, wykładowców, instruktorów oraz cywilnych pracowników wojska zegrzyńskiej szkoły.

W czasie uroczystości odbył się między innymi festyn żołnierski na Strzelnicy Piechoty w Zegrzu. Jak nakazuje tradycja, zorganizowano pokaz sprzętu wojskowego, występy artystyczne, animacje dla najmłodszych. Nie mogło oczywiście zabraknąć wojskowej grochówki. Impreza zgromadziła wielu uczestników: żołnierzy, cywilnych pracowników wojska, mieszkańców Zegrza i okolicznych miejscowości, a także turystów.

W Muzeum Historycznym w Legionowie pułkownik Ireneusz Fura, komendant CSŁiI otworzył niezwykle ciekawą wystawę „Druciki, pająki, radziki... 95-lat szkolenia kadr łączności w Zegrzu”. Można na niej obejrzeć zarówno stary, jak i nowoczesny sprzęt łączności oraz informatyczny. Po raz pierwszy zwiedzającym udostępniono tak duży zbiór wojskowego sprzętu łączności. Do najciekawszych eksponatów – wypożyczonych z Muzeum Poczty i Telekomunikacji we Wrocławiu – należy unikatowy aparat telegraficzny Hughsa – tzw. JUZ oraz odbiornik radiostacji N2. Dla pasjonatów interesujące są także telefony polowe AP-30 i AP-36, radiotelefony podwodne RU-1 i RU-2 oraz magnetofon drutowy.

Natomiast na zewnątrz Muzeum wystawiony został nowoczesny sprzęt łączności, który zainteresowani mogli obejrzeć z bliska, między innymi Ruchomy Węzeł Łączności Cyfrowej RWŁC-10AT, Zautomatyzowany Wóz Dowodzenia ZWD

Łowcza zamontowany na pojeździe marki SPG-2, radiostację Harris zamontowaną na pojeździe Tarpan, Aparatownię Wielokanałowego Radiodostępu Simpleksowego AWRŚ, cyfrową radiostację pola walki Harris AN/PRC-117G, AN/PRC-112G, RF-5800H-MP oraz odbiorniki GPS. Wystawa będzie czynna do końca 2014 roku.



Centrum gościło też uczestników konferencji „Ludzie 95-lecia – twórcy historii zegrzyńskiego ośrodka szkolenia kadr łączności”. Towarzyszyła jej uroczystość nadania auli nr 73 imienia pułkownika Jerzego Ceglarka, pierwszego komendanta CSŁiI. W konferencji wzięło udział wielu absolwentów zegrzyńskich jednostek wojskowych. Gościom zaprezentowano ośrodki szkolenia łączności w Zegrzu, a także sylwetki osób zasłużonych dla tych placówek. Przedstawiciele Światowego Związku Polskich Żołnierzy Łączności przekazali część zbiorów biblioteki CSŁiI.

Mszę świętą w Kościele Garnizonowym w Zegrzu odprawił biskup połowy Wojska Polskiego, Józef Guzdek.

- Mija kolejna rocznica rozpoczęcia szkolenia kadr łączności na potrzeby Wojska Polskiego – powiedział pułkownik Ireneusz Fura. - Dzień ten stał się szczególny. Jest świętem naszego Centrum. Te 95 lat to cała historia rozwoju szkolnictwa łączności w Wojsku Polskim, a od pewnego czasu – również informatyki. Tu szkoleni byli pierwsi łącznościowcy, którzy tak bardzo przyczynili się do zwycięstwa w Bitwie

Warszawskiej w 1920 r. To tu, w latach 30 ubiegłego wieku, zdobywali wiedzę łącznościowcy, którzy walczyli na wszystkich frontach II wojny światowej. Dziękuję wszystkim za dotychczasowy wysiłek włożony w rozwój CSŁiI. Chciałbym, aby każdy żołnierz i pracownik Centrum, niezależnie od stanowiska czy posiadanego stopnia, był w pełni świadomy, że jego wysiłek ma wymierne znaczenie. Każdy z Was swoją służbą i pracą utrwała dobre imię naszego Centrum, zarówno w Siłach Zbrojnych, jak również w społeczeństwie, w którym przecież funkcjonujemy.

Wielu żołnierzy i pracowników wojska odebrało medale „Siły Zbroje w Służbie Ojczyzny” oraz „Za Zasługi dla Obronności Kraju”, nadane przez ministra obrony narodowej.

W ramach obchodów 95 rocznicy CSŁiI zorganizowano także Dzień Otwartych Koszar, w ramach którego uczniowie i wszyscy chętni mogli zwiedzić bazę dydaktyczno-szkoleniową oraz Salę Tradycji Centrum. ●



# Nowe radiotelefony cyfrowo-analogowe DMR firmy Hytera



Standard DMR stał się niekwestionowanym liderem cyfryzacji sieci radiowych w Europie. Został wybrany między innymi przez służby bezpieczeństwa publicznego (Policja, Straż Graniczna itp.), a także przez użytkowników komercyjnych.

Wraz z jego sukcesywnym rozwojem, producenci poszerzają portfolio dostępnych urządzeń, aby trafić w gusta i możliwości finansowe potencjalnych klientów.

Wojciech Kropiewnicki

Niedawno debiut w Europie miały dwa modele cyfrowo-analogowych radiotelefonów DMR firmy Hytera – PD605(G) i PD505. Oba skierowane są do użytkowników poszukujących lekkich urządzeń przeznaczonych głównie do komunikacji głosowej. Urządzenia obsługują tryb analogowy i oczywiście cyfrowy DMR, umożliwiając korzystanie z cyfrowych funkcji.

## PD605(G) – ULTRA WYTRZYMAŁY RADIOTELEFON DMR

Pierwszą nowością jest niewielki (119x54x27 mm) i lekki (290 g) radiotelefon PD605(G) odznaczający się wysoką odpornością na czynniki zewnętrzne. Jego obudowa spełnia wymogi normy IP67 i zapewnia pełną odporność na pył i wodę (zanurzenie na głębokość do 1,5 m przez 30 minut). Obudowa została w większości wykonana z lekkich i wytrzymałych stopów aluminium, co przekłada się na niewielką wagę bez szkody dla parametrów wytrzymałościowych. Pomimo niewielkich rozmiarów, udostępnia pełne możliwości standardu DMR: doskonałą jakość dźwięku, szyfrowanie (podstawowe i rozszerzone), możliwość transmisji danych, obsługę wiadomości tekstowych, opcjonalny GPS i czujnik położenia

Mandown, obsługę alarmów, przerywanie transmisji itd. Nie zapomniano też o trybie analogowym, oferując w standardzie obsługę sygnalizacji w standardzie 5-Tone. PD605(G) obsługuje zaawansowane funkcje poprawy jakości dźwięku, w tym funkcję LQO, która automatycznie dostosowuje poziom głośności urządzenia do warunków otoczenia. Funkcja One Touch Call umożliwia szybkie wykonanie predefiniowanego połączenia czy wysłanie wiadomości głosowej/statusowej poprzez naciśnięcie jednego przycisku. Dostępne są również takie funkcje jak przerywanie transmisji (Transmission Interrupt), zdalny monitor, sprawdzanie obecności czy roaming.

Pomimo niewielkich rozmiarów radiotelefon PD605(G) zapewnia długi czas pracy na akumulatorze. Standardowo dostarczane ogniwo Li-Ion o pojemności 1500 mAh umożliwia 16 godzin pracy w trybie cyfrowym lub 11 godzin w trybie analogowym.

PD605(G) ma boczne złącze akcesoriów typu multipin, takie samo jak w modelach kamuflowanych Hytera X1p i X1e. Zapewnia to dostęp do szerokiej gamy rozwiązań, w tym oferujących bezprzewodowe przyciski PTT czy działających z wykorzystaniem przewodnictwa kostnego.

### WYBRANE DANE TECHNICZNE PD605(G):

- Zakres częstotliwości: VHF 136-174 MHz lub UHF 400-527 MHz
- Liczba kanałów: 32
- Odstęp międzykanałowy: 12,5/20/25 kHz
- Stabilność częstotliwości: +/-0,5 ppm
- Moc audio: 0,5 W
- Maksymalna moc wyjściowa nadajnika: 5 W VHF / 4 W UHF
- Waga: 290 g
- Wymiary: 119x54x27 mm

### WYBRANE DANE TECHNICZNE PD505:

- Zakres częstotliwości: VHF 136-174 MHz lub UHF 400-470 MHz
- Liczba kanałów: 32
- Odstęp międzykanałowy: 12,5/20/25 kHz
- Stabilność częstotliwości: +/-0,5 ppm
- Moc audio: 0,5 W
- Maksymalna moc wyjściowa nadajnika: 5 W VHF / 4 W UHF
- Waga: 260 g
- Wymiary: 115x54x27 mm

### PD505 – TECHNOLOGIA CYFROWA DMR W PRZYSTĘPNEJ CENIE.

Drugą nowością z oferty Hytera jest podstawowy model radiotelefonu PD505. Produkt skierowany jest do użytkowników poszukujących prostego i taniego radiotelefonu cyfrowego. Model PD505 ma podstawowe funkcje głosowe oparte na cyfrowej technologii transmisji dźwięku. Należą do nich wywołania indywidualne i grupowe, One Touch Call i LQO, podstawowe szyfrowanie informacji oraz transmisja danych. Oczywiście nie mogło zabraknąć obsługi trybu analogowego włącznie z sygnalizacją 5-Tone. W radiotelefonie PD505 wprowadzona została funkcja głosowego informowania o numerze aktualnie wykorzystywanego kanału, co znacznie ułatwia obsługę w ciemnościach.

Urządzenie zapewnia doskonałą jakość dźwięku i wystarczającą do większości zastosowań głośność dzięki wbudowanemu głośnikowi o mocy 0,5 W.

Radiotelefon wyposażony jest w złącze akcesoriów typu podwójny jack, takie samo jak w analogowych modelach firmy Hytera (HYT TC-610, TC-446, POWER446 itp.). Zapewnia to dostęp do szerokiej gamy stosunkowo tanich akcesoriów audio. Programowalny przycisk boczny umożliwia korzystanie z dodatkowych funkcji, np. One Touch Call czy zmiana mocy nadawania.

PD505 jest standardowo dostarczany z pojemnym i wydajnym akumulatorem Li-Ion 1500 mAh. Zapewnia on 16 godzin pracy w trybie cyfrowym lub 11 godzin w analogowym.

### FUNKCJE PSEUDO TRUNK I TRUE 2-SLOT

Oba nowe modele PD605(G) i PD505 obsługują funkcję Pseudo Trunk i True 2-Slot, opracowane i opatentowane przez firmę Hytera. Funkcja True 2-Slot umożliwia korzystanie z dwóch szczelin czasowych bez potrzeby posiadania przemiennika. Dzięki tej opatentowanej technologii Hytera umożliwia prowadzenie dwóch niezależnych rozmów/transmisji danych, także w trybie bezpośrednim, bez potrzeby posiadania jakiegokolwiek dodatkowego kontrolera czy innego sterownika. Cała logika tego rozwiązania realizowana jest po stronie radiotelefonów.

Drugą z unikatowych funkcji to Pseudo Trunk, umożliwiającą dynamiczną alokację szczelin w celu ich bardziej efektywnego wykorzystania (możliwa jest także statyczna konfiguracja) – funkcja jest dostępna w trybie pracy z przemiennikiem, jaki i bezpośrednim.

### KOLEJNE NOWOŚCI HYTERA

Ten rok obfituje w nowości firmy Hytera. Dostępne są już systemy typu Simulcast w technologii DMR Tier II, systemy trunkingowe w otwartym standardzie ETSI DMR Tier III, a także nowy przemiennik DMR Tier II - RD625. Wkrótce do rodziny produktów DMR dołączą też nowe modele radiotelefonów przenośnych serii PD3xx, PD5xx i PD6xx. Pojawi się też nowy model przewoźny oznaczony jako MD655. ●



**RTCOM**  
www.rtcom.pl

RTcom  
ul. Welecka 38  
72-006 Szczecin - Mierzyn  
tel. +48 91 881 22 02  
www.rtcom.pl

# NEXRAD OFERUJE NOWE RADIOTELEFONY ASTRO P25 PHASE 2

— Andrzej Walczyk —

Profesjonalny standard łączności radiowej P25 został ostatnio zmodyfikowany. Wprowadzone zostało zwielokrotnienie w dziedzinie czasu (TDMA) dzięki czemu uzyskano dwukrotnie lepsze wykorzystanie pasma radiowego zaś zastosowanie wokodera AMBE++ pozwoliło na efektywniejszą transmisję dźwięku. Wyraźnie widać, że zmiany poszły w kierunku upodobnienia standardów P25 i DMR. Firma Nexrad, wychodząc naprzeciw oczekiwaniom klientów, wprowadziła na rynek najnowsze modele radiotelefonów Astro P25 produkowanych przez firmę Motorola. W ofercie znalazły się urządzenia serii APX 6000.

## RADIOTELEFON RĘCZNY APX 6000

APX 6000 jest radiotelefonem ręcznym ze wzmocnioną konstrukcją mechaniczną przeznaczonym do pracy w trudnych warunkach eksploatacyjnych. Jego obudowa przypomina kształtem literę T, przez co nie jest możliwe przypadkowe wypuszczenie radiotelefonu z ręki, a jego obsługa jest łatwa. Radiotelefon ma klasę szczelności IP67 i może być zanurzany w wodzie na głębokość 1 m na 30 minut, co pozostaje bez wpływu na jego działanie.

Duży, kolorowy wyświetlacz pozwala na odczyt wiadomości tekstowych w dowolnych warunkach oświetleniowych. Dodatkowy, górny wyświetlacz pozwala na błyskawiczny odczyt informacji bez konieczności zdejmowania radiotelefonu z uchwytu. Odpowiednio ukształtowany przycisk PTT, którego położenie łatwo wyczuć bez konieczności angażowania wzroku, pozwala na prowadzenie łączności nawet w sytuacjach krytycznych.



Radiotelefon APX 6000 jest wyposażony w dwusystemowy mikrofon z układem redukującym poziom hałasu, przez co nawet w bardzo hałaśliwym otoczeniu jest możliwa komfortowa komunikacja głosowa. Wykorzystanie wokodera AMBE+2 gwarantuje wysoką jakość dźwięku. Radiotelefon obsługuje dodatkowe aplikacje, takie jak Mission Critical Wireless oraz lokalizacja GPS, przez co podniesiony jest poziom bezpieczeństwa uczestników misji o znaczeniu krytycznym.

Radiotelefon APX 6000 pozwala na szyfrowanie przesyłanych danych, ponadto może być wykorzystany w systemach trunkingowych ASTRO oraz SmartZone, SmartZone Omnilink i SmartNet. Spełnia także wymagania standardów wojskowych MIL-STD-810C, D, E, F i G.

## RADIOTELEFON RĘCZNY APX 6000R

Jest to radiotelefon APX 6000 w wykonaniu iskrobezpiecznym, przeznaczony do pracy w ekstremalnych warunkach środowiskowych. Obudowa ma jaskrawy, zielony kolor i jest odpowiednio ocechowana, tak żeby nie można było pomylić tego radiotelefonu z innymi, nie spełniającymi wymagań Ex. Moc wyjściowa nadajnika jest ograniczona do 1W.



Na szczególne podkreślenie zasługuje konstrukcja toru akustycznego radiotelefonu APX 6000R, który jest wyposażony w dwa mikrofony i dwa głośniki, umieszczone zarówno na przednim, jak i na tylnym panelu. Dzięki temu można z niego korzystać w dowolnym ustawieniu względem operatora. Ta właściwość jest szczególnie cenna w niebezpiecznych sytuacjach, na przykład podczas gaszenia pożarów, gdzie strażak ubrany w ciężki strój ochronny i rękawice musi prowadzić akcję gaśniczą i jednocześnie utrzymywać łączność z dowództwem.

Podobnie jak to miało miejsce w radiotelefonie APX 6000, w modelu APX 6000R zastosowany jest układ redukcji hałasu. Pozostałe właściwości tych urządzeń są podobne i nie wymagają omówienia. ●



Nexrad Telecom  
02-844 Warszawa, ul. Puławska 469  
tel.: 22 849 84 74  
e-mail: nexrad@nexrad.pl  
www.nexrad.pl

# PIIK

## PLATFORMA INTEGRACJI KOMUNIKACJI DLA SŁUŻB

czyli dlaczego wszyscy mogą się komunikować ze wszystkimi, choć nic się nie zmieniło...

Maciek Kłosiński



Zdarzenie, wypadek, sytuacja kryzysowa na dużym obszarze, katastrofa... Na miejsce zdarzenia przybywają służby: ratownicze, Straż Pożarna, Policja, karetki pogotowia, pogotowie gazowe, energetyczne, Wojsko Polskie... Organizacja i koordynacja wszystkich staje się kluczowym elementem sprawnego zarządzania akcją ratunkową. Koordynacja zaś to komunikacja, wymiana danych, nieustanna i ciągła, sprawna i dostępna wszędzie...



Już wiele lat temu w Polsce dostrzeżono potrzebę zorganizowania zintegrowanej łączności dla służb reagowania kryzysowego. Przez długi czas dominowała idea budowy ogólnokrajowego, zunifikowanego systemu radiołączności profesyjnej, np. na bazie standardu TETRA. Taka sieć do tej pory jednak nie powstała, a większość służb, inwestując znaczne środki, rozwinęło własne systemy radiołączności oparte o różne standardy i technologie, nie zawsze kompatybilne ze sobą.

A przecież w sytuacji kryzysowej, gdy istotne jest „planowanie działań (...), reagowanie (...) oraz usuwania ich skutków oraz odtwarzania zasobów i infrastruktury krytycznej” (Ustawa o zarządzaniu kryzysowym) zdolność i sprawność komunikacji różnych służb jest kluczowa.

odpowiedzią na ten problem jest Platforma Integracji Komunikacji (PIIK) opracowana i wdrożona przez MindMade Sp. z o.o. (grupa kapitałowa WB Group).

PIIK oparty jest o sieć bram komunikacyjnych wyposażonych w system łączności natywnej danej służby i przekazują-

cych głos/dane dzięki rozwiązaniom informatycznym do bramy innej służby lub dyspozytora.

Fundamentalną różnicą PIK w stosunku do funkcjonalności oferowanych przez systemy radiołączności jest zasięg obejmujący praktycznie cały kraj. Oferowany, co warto zaznaczyć, BEZ konieczności planowania, budowania i utrzymania infrastruktury. Tym samym PIK oferuje łączność i jej integrację dla przemieszczających się np. w obrębie województwa w miejsce sytuacji kryzysowej pojazdów Policji, Straży Pożarnej i karettek pogotowia gdy nie tylko zespoły są w stanie uzgodnić pierwsze działania zanim dotrą na miejsce, ale jednocześnie mogą komunikować się z funkcjonariuszem, który dotarł na miejsce zdarzenia.

PIK oferuje też aplikację na telefony komórkowe umożliwiającą wykorzystanie ich jako podręcznych radiotelefonów dla osób funkcyjnych, specjalistów mogących wspomóc akcje spoza biura. PIK to łączność dyspozytorska, która pozwala na jej organizację zależnie od potrzeb.

Każda brama może zapewnić min. szyfrowanie danych, lokalizację czy własną, zabezpieczoną sieć WiFi umożliwiającą transmisję danych, np. obrazu, jak i dostęp do dodatkowych informacji, planów... etc.

Niezawodność komunikacji oparta jest o jednoczesne wykorzystanie różnych fizycznie (UMTS i CDMA) sieci komórkowych. Dzięki zaawansowanym systemom antenowym i wysokiej czułości PIK pozwala na swobodną komunikację w wielu miejscach, gdzie telefon komórkowy sygnalizuje brak zasięgu.



MindMade sp. z o.o.  
ul. Śniadeckich 10  
00-656 Warszawa  
telefon/fax: 22 627 6696  
www.mindmade.pl

# WYSTAWCY RadioEXPO 2014

01



## Airbus Defence & Space

Airbus Defence and Space to dział Grupy Airbus utworzony przez połączenie firm Cassidian, Astrium i Airbus Military. Jest największym w Europie przedsiębiorstwem zajmującym się obroną i przemysłem kosmicznym, drugim największym na świecie w przemyśle kosmicznym i znajduje się w czołowej dziesiątce firm w światowym przemyśle obronnym. Zatrudnia około 40 tysięcy pracowników, którzy wypracowują roczne przychody w wysokości około 14 mld euro.

AIRBUS GROUP POLSKA Sp. z o.o.  
ul. Chmielna 19  
00-021 Warszawa

Tel.: +48 226 270 528  
Fax: +48 226 270 535  
E-mail: [contact@pl.lead.net](mailto:contact@pl.lead.net)  
[www.airbusdefenceandspace.com](http://www.airbusdefenceandspace.com)

02



## AKSEL Sp. z o.o.

Aksel Sp. z o.o. zajmuje się projektowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem profesjonalnych systemów radiokomunikacyjnych w standardach TETRA, DMR, MPT1327 i inne. Firma zajmuje się również dostarczaniem aplikacji telemetrycznych, projektowaniem i produkcją oprogramowania monitoringu pojazdów kołowych i szynowych. Aksel jest autoryzowanym dystrybutorem firmy Motorola oraz twórcą autorskiej aplikacji dyspozytorskiej ConSEL.

AKSEL Sp. z o.o.  
ul. Lipowa 17  
44-207 Rybnik

Tel.: +48 32 42 95 100  
Fax: +48 32 42 95 103  
[www.aksel.com.pl](http://www.aksel.com.pl)

03



## NEXRAD Telecom Sp. z o.o.

NEXRAD Telecom od 2001 roku jest integratorem systemów radiokomunikacyjnych. Na swym koncie ma wiele wdrożeń systemów TETRA, DMR, Astro P25 dla służb bezpieczeństwa publicznego oraz klientów komercyjnych. Jest partnerem technologicznym światowych firm pracujących w branży radiokomunikacyjnej m.in.: Motorola Solutions, Selex Elsag, 3eTI, Thales Communications.

NEXRAD Telecom Sp. z o.o.  
ul. Puławska 469  
02-844 Warszawa

Tel.: +48 22 545 80 50  
Fax: +48 22 849 84 74  
[www.nexrad.pl](http://www.nexrad.pl)

04



## CeoTronics

Czołowy producent systemów do profesjonalnej łączności w najcięższych warunkach otoczenia. Firma wprowadziła na rynek tak zaawansowane produkty i rozwiązania, jak sterowany cyfrowo układ Aktywnej Ochrony Słuchu(AOS), umożliwiający użytkownikowi odbiór odgłosów z otoczenia przy jednoczesnym zapewnieniu pełnej ochrony słuchu, głosowe uruchamianie radiotelefonu, także przy wysokim poziomie hałasu z otoczenia (sterowanie VOX). CeoTronics AG zatrudnia około 160 pracowników.

CeoTronics AG  
Adam-Opel-Str. 6  
63322 Rödermark, Niemcy

Area Sales Manager Polska:  
Marcin Kostrzewa  
Tel.: +48 602 130 602  
[marcin.kostrzewa@ceotronics.com](mailto:marcin.kostrzewa@ceotronics.com)  
[www.ceotronics.com](http://www.ceotronics.com)

05



## RADMOR S.A.

RADMOR S.A. jest głównym dostawcą urządzeń łączności ultrakrótkofalowej dla Wojska Polskiego oraz dostarcza swoje radiostacje do kilkunastu państw. Aktualna oferta obejmuje kilka odmian radiostacji taktycznych. Firma jest też dostawcą rozwiązań łączności analogowej oraz cyfrowej TETRA i DMR.

RADMOR S.A.,  
ul. Hutnicza 3,  
81-212 Gdynia

Tel.: +48 58 69 96 999  
Fax: +48 58 69 96 992  
[www.radmor.com](http://www.radmor.com)

06



## Motorola Solutions

Motorola Solutions jest producentem rozwiązań komunikacyjnych dla przedsiębiorstw oraz organizacji z sektora publicznego. Najwyższej klasy innowacyjne technologie firmy Motorola wspierają jej klientów w kluczowych momentach. Motorola Solutions jest notowana na Nowojorskiej Giełdzie Papierów Wartościowych (New York Stock Exchange: NYSE) pod symbolem „MSI”.

Motorola Solutions Polska Sp. z o.o.  
ul. Domaniewska 41,  
02-672 Warszawa

Tel.: +48 22 606 04 50  
[www.motorolasolutions.com](http://www.motorolasolutions.com)

07



## DIGIMES

Główną działalnością firmy jest sprzedaż oraz usługi montażu i serwisu w dziedzinie techniki pomiarowej i nadawczej. Dodatkowo firma świadczy usługi wynajmu przyrządów pomiarowych także w zakresie pomiarów sieci analogowych i cyfrowych TETRA, GSM/GPRS/EDGE/UMTS, CDMA, EVDO, WLAN, WiFi, WiMAX oraz DAB i DVB T/H.

DIGIMES  
Robert Kościesza  
ul. Wilgi 36C, 04-831 Warszawa

Tel.: +48 22 615 94 57  
Fax: +48 22 615 94 58  
E-mail: [digimes@digimes.pl](mailto:digimes@digimes.pl)  
[www.digimes.pl](http://www.digimes.pl)



## Panorama Antennas

Firma Panorama Antennas to światowy potentat na rynku anten. Oferta produktowa obejmuje wysokiej jakości anteny dla systemów: GPRS, 2G/3G/4G, TETRA, LTE, P25, DMR, GSM-R i innych. Firma dostarcza też akcesoria i podzespoły konieczne do montażu i właściwego użytkowania anten, takie jak: kable antenowe, konektory, złącza czy złączka.

United Kingdom  
Panorama Antennas Ltd  
Frogmore, London SW18 1HF

Tel.: +44 (0)20 8877 4444  
Fax: +44 (0)20 8877 4477

E-mail: sales@panorama-antennas.com  
www.panorama-antennas.com

08



## IP Connect Sp. z o.o.

Firma IP Connect (wcześniej pod nazwą Aksel-Net) funkcjonuje od roku 1994, dysponując prywatną, profesjonalną siecią radiową złożoną z kilkunastu przemysłowych radiowych na terenie Polski. Firma jest również dostawcą internetu w południowo-zachodniej części województwa śląskiego. IP Connect jest autoryzowanym dystrybutorem systemów TETRA firmy ROHILL oraz radiotelefonów TETRA Funkwerk Security and Communication.

IP Connect Sp. z o.o.  
44-207 Rybnik, ul. Lipowa 17

Tel.: +48 32 42 95 150  
Fax: +48 32 42 95 152

E-mail: biuro@ipconnect.pl  
www.ipconnect.pl

09



## RTcom

RTcom to doświadczona i działająca od 2011 firma zajmująca się dystrybucją oraz sprzedażą szerokiej gamy urządzeń radiokomunikacyjnych. Firma dostarcza cyfrowe systemy łączności Hytera jak i analogowe w oparciu o urządzenia HYT. RTcom jest także autoryzowanym partnerem firm Sonic Communications Ltd., TEMCO Japan, Voxtech, LeAntenne, HyTracks oraz LS.

RTcom  
ul. Welecka 38  
72-006 Szczecin - Mierzyn

Tel.: +48 91 881 22 02  
Fax: +48 91 881 22 03

E-mail: biuro@rtcom.pl  
www.rtcom.pl

10



## ETSI Sp. z o.o.

Kluczowym przedmiotem działalności ETSI Sp. z o.o. jest dystrybucja linii radiowych firmy NEC. Firma zajmuje również projektowaniem i budową cyfrowych systemów radiowych począwszy od doboru najkorzystniejszego rozwiązania, profesjonalnego planowania radiowego, poprzez dostawę, instalację, konfigurację aż do produkcyjnego uruchomienia systemu wraz z jego późniejszym utrzymaniem i serwisem.

ETSI Sp. z o.o.  
ul. Nowogrodzka 50 lok. 515  
00-695 Warszawa

Tel.: +48 32 750 61 55  
Fax: +48 32 750 61 56

E-mail: biuro@etsi.com.pl  
www.etsi.com.pl

11



## ATDI Sp. z o.o.

ATDI została założona w 1991 roku, kiedy rozpoczęła edycje stworzonego w 1988 roku pierwszego na świecie komercyjnego narzędzia do planowania radiowego - HTZ. Od tego czasu zdobyła olbrzymie doświadczenie dzięki współpracy z operatorami, producentami urządzeń, administracjami publicznymi, służbami specjalnymi, wojskiem. Dostarcza rozwiązań poświęconych analizom sieci radiowych i zarządzaniu widmem. Spółka ATDI świadczy również usługi projektowania bezprzewodowych sieci telekomunikacyjnych z użyciem swojego flagowego produktu ICS telecom, który wspiera wszystkie technologie radiowe.

ATDI spółka z o.o.  
ul. Nowy Świat 54/56  
00-363 Warszawa

Tel.: +48 22 828 92 08  
E-mail: kontakt@atdi.pl

www.atdi.pl

12



## Radio Frequency Systems

Radio Frequency Systems (RFS) to lider na rynku dostawców komponentów do budowy systemów telekomunikacyjnych. Oferuje kompletną linię anten bazowych, anten mikrofalowych, filtrów i combinerów, falowodów, kabli koncentrycznych z izolatorem piankowym i powietrznym, jumperów, złączy, oraz szeroką gamę akcesoriów zapewniających poprawną instalację antenową. Anteny firmy RFS i elementy toru transmisyjnego są używane w systemach telekomunikacyjnych na całym świecie. Klientami RFS są światowi operatorzy sieci telekomunikacyjnych, operatorzy radiowych i telewizyjnych sieci nadawczych oraz agencje rządowe i wojskowe.

Radio Frequency Systems (RFS)  
Kabelkamp 20  
30179 - Hannover, Germany

Tel.: +49 171 533 0635  
Fax: +49 511 676 2515  
www.rfsworld.com

13

## NOWA WERSJA TESTERA radiokomunikacyjnego R8000B

Firma DIGIMES poinformowała o wprowadzeniu ulepszonej wersji wszechstronnego testera radiokomunikacyjnego General Dynamics R8000 w wersji B. Nowa wersja, zaprezentowana po raz pierwszy podczas targów IWCE 2014 w Las Vegas, oferuje jeszcze lepszą czystość widmową oraz dokładność pomiarów. R8000 to jedyne na świecie przenośne urządzenie testowe przeznaczone do badania i obsługi sprzętu komunikacji radiowej w zakresie częstotliwości od 250 kHz do 3 GHz, które posiada wszystkie niezbędne funkcje pomiarowe do radia analogowego i cyfrowego. Miernik wspiera pomiary standardów cyfrowych TETRA, ETSI DMR, NXDN, TIA APCO-25 oraz system MOTOTRBO.



Nowa wersja, poza znacznym ulepszeniem zakresu dynamiki i szybkości odświeżania generatora śledzącego, posiada autostrojenie dla radiotelefonów Kenwood z serii NX oraz nowy zestaw automatycznych testów protokołu dPMR.

*„W niewielkiej kompaktowej obudowie drzemią wręcz nieograniczone możliwości wykonywania wielu testów profesjonalnych systemów radiowych DMR, TETRA, MOTOTRBO czy dPMR. W Polsce pracuje już kilkanaście egzemplarzy R8000 u zadowolonych klientów z branży radiokomunikacyjnej. Jesteśmy pewni, że nowa wersja również zdobędzie uznanie polskich klientów”* - powiedział Robert Kościeszka, właściciel firmy DIGIMES.

Nowa wersja, poza znacznym ulepszeniem zakresu dynamiki i szybkości odświeżania generatora śledzącego, posiada autostrojenie dla radiotelefonów Kenwood z serii NX oraz nowy zestaw automatycznych testów protokołu dPMR.

## DWA NOWE radiotelefony PMR446 / dPMR446 firmy KENWOOD

Firma Kenwood Electronics ma w ofercie dwa nowe radiotelefony ręczne pracujące w nielicencjonowanym paśmie 446 MHz: TK-3401DE i TK-3501E. Obydwa mają moc nadawczą ERP 500 mW, wytrzymałą obudowę o stopniu ochrony IP55 i są dostarczane z akumulatorem litowo-jonowym zapewniającym do 14 godzin pracy w trybie 5/5/90. Opcjonalnie można zakupić bardziej pojemne akumulatory, które wystarczą nawet na 18 godzin.



Model TK-3401DE obsługuje zarówno tryb analogowy PMR446, jak i cyfrowy dPMR446 (standard ETSI TS 102 490, kodek AMBE+2). Wyboru trybu pracy można dokonać specjalnym przełącznikiem, a programowanie kanałów (po 16 analogowych i cyfrowych)

odbywa się przy pomocy przycisków. Radiotelefon posiada 1-watowy głośnik, funkcję VOX, sygnalizację CTCSS/DQT (w trybie analogowym), funkcję skanowania, informację głosową o kanale i regulowaną czułość mikrofonu.



TK-3501E pracuje tylko w trybie analogowym. Umożliwia zaprogramowanie do 16 kanałów. Ma 1,5-watowy głośnik oraz funkcję VOX, sygnalizację CTCSS/DQT, funkcję skanowania, informację głosową o kanale i regulowaną czułość mikrofonu.

Radiotelefony TK-3401DE i TK-3501E są już dostępne u dealerów firmy Elektrit Sp. z o.o., autoryzowanego dystrybutora Kenwood Corporation.

## Simoco SDB680 stacja bazowa DMR o mocy 50 W

Firma Simoco, projektująca i wytwarzająca sprzęt i systemy radiokomunikacyjne, ogłosiła wprowadzenie stacji bazowej DMR SDB680. Spełnia ona wymogi standardu ETSI DMR i zapewnia wysoką jakość łączności radiowej w trybach: analogowym, DMR Tier II i DMR Tier III wraz z łącznością SIP oraz otwarty interfejs aplikacyjny.

Stacja bazowa SDB680 współpracuje z siecią szkieletową IP i zapewnia łączność w szerokim obszarze dla wielu grup użytkowników. Komunikacja IP pozwala organizacjom na posiadanie taniego systemu, który nie wymaga dodatkowych lub scentralizowanych przełączników (switchy).

Konstrukcja SDB680 bazuje na otwartych standardach, co oznacza, że nie ma w niej żadnych zamkniętych własnościowych rozwiązań, które mogłyby ograniczyć użytkownikom rozwój i wybór. Stacja, zgodnie ze standardem DMR, pracuje w dwuszczełinowym kanale TDMA o szerokości 12,5 kHz i może nadawać z mocą do 50 W w 100-procentowym cyklu. Innymi słowy, może nadawać nieustannie z mocą 50 W.



# CZYM JEST MAGAZYN **RADIO**tech ?

**M**agazyn RadioTech to pierwszy w Polsce tytuł poświęcony w całości branży radiokomunikacji profesjonalnej. Jesteśmy nowoczesnym magazynem biznesowym przeznaczonym dla firm sprzedających i wdrażających technologie radiokomunikacyjne dla profesjonalistów oraz dla użytkowników tych rozwiązań.

RadioTech to źródło wiedzy o najnowszych tendencjach rynkowych, wydarzeniach, nowościach produktowych oraz przetargach. Analizujemy rynek oraz przeprowadzamy inspirujące wywiady z liderami branży.

Magazyn RadioTech jest rozpowszechniany wyłącznie w bezpłatnej kwalifikowanej prenumeracie i dociera do najważniejszych firm z branży PMR. Naszymi prenumeratorem są również kluczowi użytkownicy z sektora bezpieczeństwa publicznego, przedstawiciele władz na wszystkich szczeblach administracji publicznej, a także kadra zarządzająca firm z branży energetycznej, logistycznej czy produkcyjnej.

**„Nie licz tych, do których docierasz. Docieraj do tych, którzy się liczą” - David Ogilvy**

**S**tawiamy na wysoki poziom merytoryczny prezentowanych treści zarówno w papierowym wydaniu Magazynu RadioTech, jak również na portalu RadioTech.pl. Dzięki doświadczonym, pełnym pasji autorom oraz najlepszym felietonistom w branży radiokomunikacji profesjonalnej zamierzamy być medium opiniotwórczym i mieć wpływ na rozwój polskiego rynku PMR.

„Nie licz tych, do których docierasz. Docieraj do tych, którzy się liczą” – podkreślał jedną z najważniejszych zasad skutecznej reklamy David Ogilvy – człowiek-legenda tej branży. Właśnie tą zasadą kierujemy się przy wydawaniu Magazynu RadioTech. Dlatego uważamy, że możemy być dla Państwa nośnikiem skutecznej reklamy i promocji. Przedstawiona oferta promocyjna z pewnością przełoży się na zwiększenie zainteresowania Państwa ofertą profesjonalnych rozwiązań radiokomunikacyjnych oraz wzmocni rozpoznawalność Państwa firmy i marki. Zachęcamy do współpracy z nami.

## CENNIK I WARUNKI REKLAMY

### REKLAMA

Okladka I	Wycena indywidualna
Cała strona okładka IV	3999,00 zł
Cała strona okładka II, III	2999,00 zł
Cała strona wewnątrz	1999,00 zł
1/2 strony	1499,00 zł
1/3 strony	999,00 zł

### ARTYKUŁ SPONSOROWANY

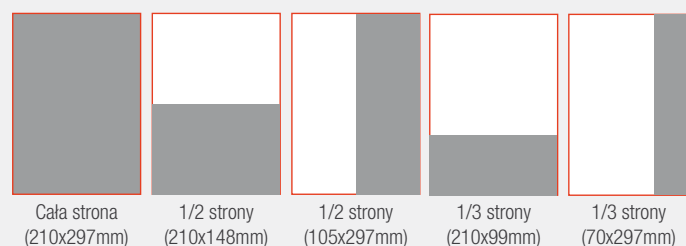
Cała strona	1499,00 zł
Każda następna	899,00 zł

**Podane ceny nie uwzględniają podatku VAT (23%).**

### ZAMÓWIENIA:

✉ reklama@radiotech.pl  
☎ tel.: 602 72 32 62

### WYMIARY REKLAM



### PRZYGOTOWANIE REKLAM

- Do wymiaru reklamy należy dodać po 5 mm spadów z każdej strony.
- W obszarze ok. 10 mm od linii cięcia nie powinny znajdować się żadne istotne elementy graficzne lub tekstowe.
- Wyłącznie przestrzeń kolorystyczna CMYK.
- Nasycenie czarnego koloru nie powinno przekraczać 280%.
- Pliki w rozdzielczości minimum 300dpi, w formatach TIF (spłaszczony, bez kompresji LZW), EPS lub PDF (teksty zamienione na krzywe).
- Znaczniki cięcia.

Redakcja nie odpowiada za treść zamieszczanych reklam i ogłoszeń. Wszelkie prawa zastrzeżone. Przedruk tekstów, zdjęć i grafiki bez zgody redakcji zabroniony.



# TETRA chce polubić LTE

Kiedy Polska, niechlubnie ostatnia w Europie, wciąż zwleka z decyzją o podjęciu budowy ogólnopolskiego systemu PPDR, inne państwa planują już integrację swych sieci TETRA z LTE.

— Piotr Rutkowski —

Systemy łączności dla służb porządku publicznego i ratowniczych wciąż się rozwijają technologicznie, ale obecne i przewidywane tendencje, wywołane postępującą ekspansją rynkową komercyjnych systemów komórkowych, zwiększają zapotrzebowanie na nowe aplikacje, które trudno zaspokoić tym, co służby posiadają.

Prawie każdy, kto chce, może dzisiaj korzystać prywatnie lub w biznesie ze smartfonów, tabletów, a ostatnio również z nowych quasi-zabawek takich jak smartwatche. Zapewniają one dostęp do mobilnego internetu, różnorodnych pomysłów, niekiedy bardzo użytecznych aplikacji. Często wykorzystuje się do tego nowe szybkie szerokopasmowe technologie transmisji danych w sieciach komórkowych. Publiczne sieci następnej generacji LTE nie rozwijają się wprawdzie na razie tak szybko, nie są tak powszechnie dostępne, ani nie gwarantują takiej jakości jak by to wynikało z telewizyjnych spotów reklamowych, ale funkcjonalność komercyjnych systemów radiokomunikacyjnych musi wpływać na aspiracje użytkowników systemów profesjonalnych.

Wykorzystywane dzisiaj przez służby porządku publicznego i ratownicze radiokomunikacyjne systemy profesjonalne, takie jak TETRA, wciąż ewoluują technologicznie i będą mogły być wykorzystywane jeszcze przez wiele lat, ale od jakiegoś czasu stało się jasne, że trzeba zapewnić możliwość ich interoperacyjności, a następnie integracji z systemami szerokopasmowymi, które oferują nowego rodzaju usługi. Ponadto, jest coraz więcej przesłanek, by zakładać w dalszej przyszłości migrację systemów obecnie eksploatowanych do rozwiązań technologicznych typu LTE lub następnych, zarówno z powodów ekonomicznych, jak i po to, by wykorzystać ogromny i wciąż rosnący potencjał rozwiązań rynku komercyjnego w dziedzinie technologii, infrastruktury, oprogramowania, usług i aplikacji.

Nie stoi to w sprzeczności z podstawowymi argumentami za wykorzystywaniem przez służby porządku publicznego i ratownicze systemów wydzielonych, których podstawowo-

wym atrybutem jest niezawodność i odporność, wymagające zupełnie innej logiki projektowania urządzeń, planowania sieci, a nawet jej topologii. Niezależność jest szczególnie istotna w sytuacjach kryzysowych, kiedy publiczne systemy komercyjne mogą działać nieprawidłowo, ulegną awarii, są przeciążone lub zniszczone. Krytyczne znaczenie niezawodności i odporności wzrosło, bo nawet takie zagrożenie jak ryzyko konfliktu zbrojnego, przestało być przecież ostatnio hipotetyczne. Opracowywana w BBN Strategia Bezpieczeństwa Narodowego każe się też liczyć z ryzykiem, a co za tym idzie – koniecznością utrzymania odporności wobec ataków, które kwalifikowałyby się jako cyberterrorizm, cyberkonflikt, a nawet cyberwojna. To zadanie dla wszystkich, również podmiotów budujących sieci publiczne. Technologie zmieniają jednak znaczenie pojęcia system wydzielony, pozwalając planować rozwój bezpiecznych systemów łączności w oparciu o współdzielone urządzenia, infrastrukturę, a nawet współużytkowane pasmo radiowe.

Wszystkie państwa, które zbudowały ogólnokrajowe systemy łączności TETRA, starają się obecnie o nowe częstotliwości dla szerokopasmowych zastosowań systemów PPDR. Określono też nową kategorię pojęciową systemów PMSE, służących obsłudze specjalnych wydarzeń, np. wielkich imprez sportowych. Obecnie starania dotyczą pasma 700 MHz. Na poprzedniej konferencji WRC uzgodniono wstępnie rozwój systemów komórkowych, czyli głównie LTE. Postulowane uzyskanie dla PPDR 2x10 MHz to jednak trudna gra, w której walczą głównie firmy telekomunikacyjne przeciw mediom, które chciałyby uzyskać miejsce dla kolejnych multipleksów telewizji cyfrowej. Mądry kompromis w komercyjnej walce o częstotliwości oznaczałby zrozumienie, ile może kosztować źle zarządzany kryzys. ●

*Systemy profesjonalne, takie jak TETRA, wciąż ewoluują technologicznie i będą mogły być wykorzystywane jeszcze przez wiele lat.*

.....

*Autor jest doradcą ds. nowych technologii w kancelarii prawnej Wardyński i Wspólnicy. Jest też wiceprezesem fundacji Instytut Mikromakro, która w 2011 roku wydała raport TETRA dla Polski, a także właścicielem firmy konsultingowej rotel.*



**MOTOTRBO™**  
Professional Digital Two-Way Radio System

# ODPOWIEDNI SPRZĘT DŁA ODPOWIEDNIEGO UŻYTKOWNIKA

Kiedy potrzebujesz niezawodnego rozwiązania komunikacyjnego, chcesz korzystać z radiotelefonów, które będą działać zawsze i wszędzie. MOTOTRBO™ to najpopularniejszy na świecie system łączności radiowej zgodny ze standardem DMR. Oferuje on ulepszoną jakość głosu, większy zasięg i pojemność, dłuższy czas pracy baterii, obsługę wiadomości tekstowych i wiele więcej.

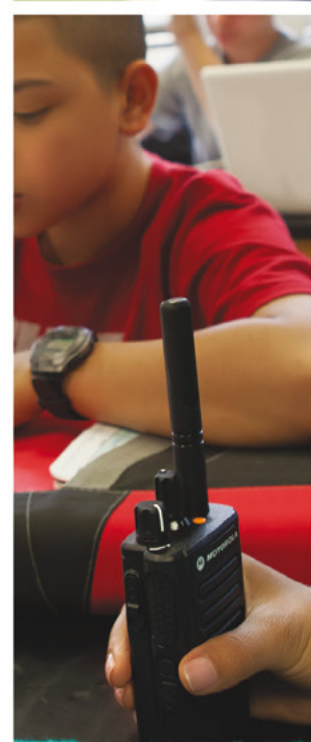
Zapraszamy do przetestowania naszych rozwiązań w trakcie konferencji RadioEXPO. Nasza oferta obejmuje szereg modeli, które spełniają wymagania praktycznie wszystkich użytkowników, jak również akcesoria i aplikacje, które pozwalają zapewnić optymalizację oraz lepszą wydajność procesów biznesowych.

Kompleksowa oferta, od modeli wzmacnionych i wodoszczelnych, po cienkie i lekkie, a nawet te z certyfikatem ATEX, pozwala na wybór odpowiedniego pod kątem potrzeb użytkownika urządzenia.

**Więcej informacji o tym jak MOTOTRBO może pomóc usprawnić operacje zachodzące w firmie dostępnych jest pod adresem [www.motorolasolutions.com/mototrbo](http://www.motorolasolutions.com/mototrbo)**



MOTOROLA, MOTO, MOTOROLA SOLUTIONS i logo ze stylizowaną literą M są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Motorola Trademark Holdings, LLC i zostały wykorzystane na podstawie licencji. Wszystkie inne znaki towarowe są własnością odpowiednich podmiotów. © 2014 Motorola Solutions, Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone.



Już dziś zapisz w swoim kalendarzu!



# RadioEXPO 2015

Konferencja Radiokomunikacji Profesjonalnej

7-8 PAŹDZIERNIKA 2015  
WARSZAWA

CAŁA BRANŻA  
W JEDNYM MIEJSCU!

JEDYNE TAKIE  
WYDARZENIE W POLSCE

NAJWAŻNIEJSZE SPOTKANIE  
SPECJALISTÓW BRANŻY  
RADIOKOMUNIKACJI PROFESJONALNEJ

Dowiedz się więcej na [www.radioexpo.pl](http://www.radioexpo.pl)