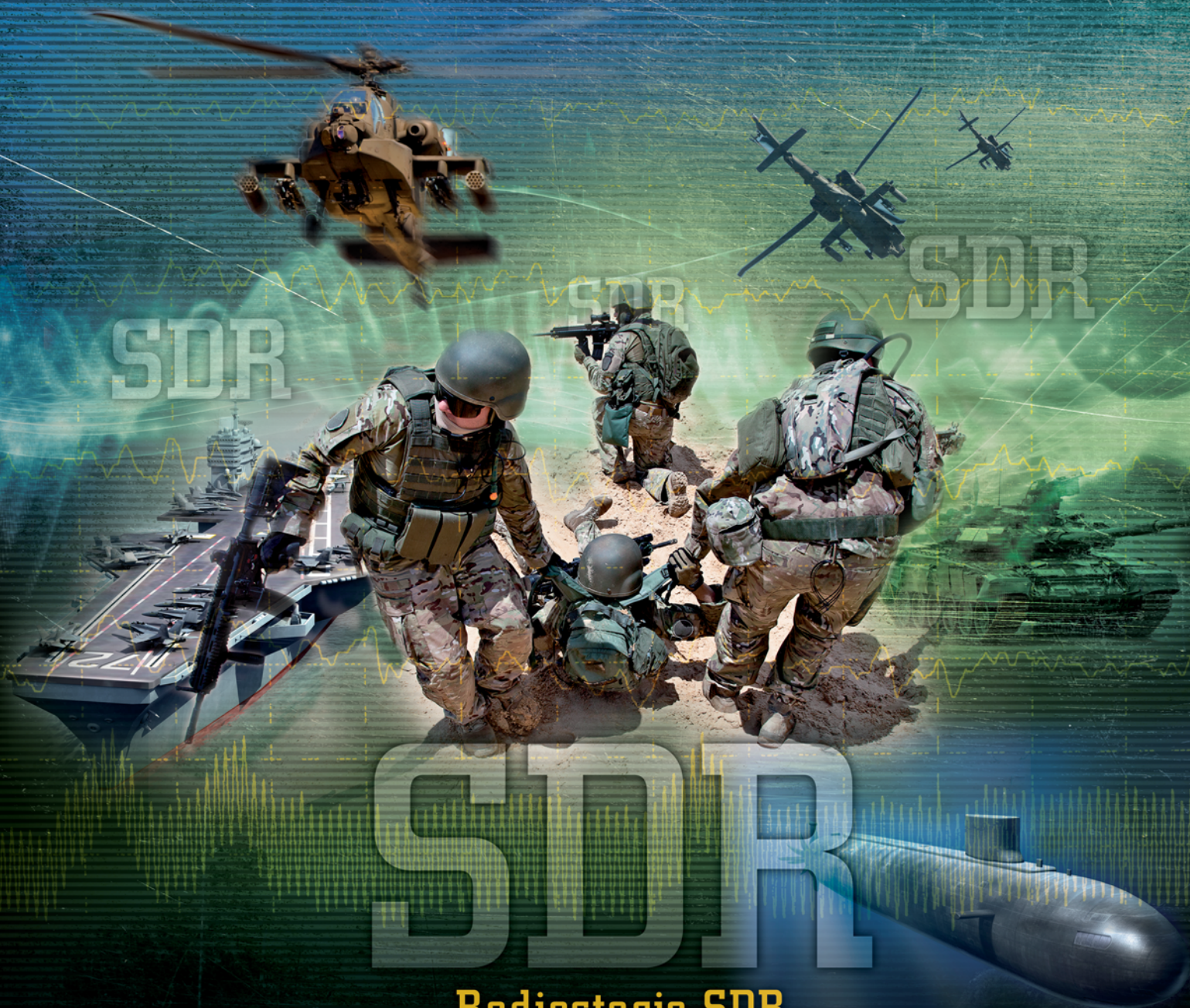


# info radmor



**Radiostacje SDR  
kluczowym elementem bezpieczeństwa  
w programach modernizacji  
Sił Zbrojnych RP**

**Szanowni Czytelnicy,**

Witamy w 30 już numerze biuletynu Info-Radmor. Zapraszamy do lektury m.in. artykułu opublikowanego w zeszłym roku w miesięczniku „RAPORT. Wojsko, Technika, Obronność” traktujący o potrzebie wymiany systemu łączności w polskich siłach zbrojnych i szansie wykorzystania możliwości polskich firm. Przedstawiamy też nowości w ofercie dla odbiorców przemysłowych, firm transportowych i innych, które chcą zastosować system łączności cyfrowej TETRA. Dla nich właśnie jest przeznaczony system Claricor, umożliwiający zbudowanie najpierw niewielkiej sieci łączności i w miarę potrzeb rozbudowywanie jej, nawet do 5 tys. abonentów.

Możecie Państwo przeczytać również o tym co dzieje się w firmie. W ciągu ostatniego roku zmiany nastąpiły w wyposażeniu technologicznym, zwiększającym nasz potencjał produkcyjny – zainstalowane zostały nowoczesne automaty do układania elementów, automat montażowy oraz kondensacyjny piec lutowniczy. Tradycyjnie już przedstawiamy relacje z udziału firmy w imprezach wystawienniczych i targowych oraz z wydarzeń kulturalnych i sportowych, które w miarę możliwości staramy się wspomagać.

Zapraszamy do lektury wszystkich artykułów w naszym biuletynie.

Redakcja

## Spis treści

Radiostacje programowalne	3
Aster 2012	9
Nowe stacje bazowe TETRA	10
Bez anteny nie ma łączności	12
Żołnierz przyszłości	14
IDEX 2013	15
Radmor na MSPO	16
Maraton Hel-Gdynia	17
Na jazzowo	19
Innowacyjny diament	20
Po modernizacji	21
Jubileusz Radmora	23

**Zapraszamy do kontaktu z pracownikami Biura Obsługi Klienta. Zespół Menadżerów udzieli Państwu wszelkiej pomocy, odpowie na pytania i zaproponuje najkorzystniejsze rozwiązania.**



**Marek Cichowski**  
Szef Biura Obsługi Klienta  
tel.: 58/69 96 660  
fax.: 58/69 96 662  
market@radmor.com.pl  
Marek.Cichowski@radmor.com.pl



**Lucyna Zelewska**  
Sekretariat BOK  
tel.: 58/69 96 666  
fax.: 58/69 96 662  
lucyna.zelewska@radmor.com.pl  
market@radmor.com.pl



**Andrzej Wysocki**  
Menadżer ds. Klientów Kluczowych  
tel.: 58/69 96 668  
andrzej.wysocki@radmor.com.pl

Policja, Państwowa Straż Pożarna, Straż Graniczna, Centra Zarządzania Kryzysowego, Komendy Straży Miejskich, Służba Więzienna i administracja państwowa.



**Jowita Gotówko**  
Menadżer ds. Klientów Profesjonalnych  
tel.: 58/69 96 669  
jowita.gotowko@radmor.com.pl

Zarządy portów lotniczych i morskich, służba zdrowia, energetyka, gazownictwo, przedsiębiorstwa gospodarki komunalnej, firmy taksówkowe i transportowe, firmy ochrony mienia, poczta i inne.



**Elżbieta Krysztofiak**  
Menadżer ds. Klientów Wojskowych  
tel.: 58/69 96 659  
elzbieta.krysztofiak@radmor.com.pl

Ministerstwo Obrony Narodowej, Żandarmeria Wojskowa, jednostki wojskowe oraz zakłady przemysłowe i instytuty pracujące na rzecz wojska.

## Radiostacje programowalne



# Historyczna szansa dla Polski

Polska nigdy nie miała systemu łączności taktycznej, nad którym posiadalibyśmy pełną kontrolę. Zawsze opieraliśmy się na rozwiązaniach zagranicznych, co wiązało się z ograniczeniem lub brakiem dostępu do kodów źródłowych i pełnej dokumentacji. To wreszcie może się zmienić. Polskie przedsiębiorstwa biorą bowiem udział w opracowywaniu europejskiego standardu łączności radiowej, ESSOR.

Konsorcjum polskich przedsiębiorstw, z udziałem gdyńskiego Radmora, posiada już demonstrator nowej radiostacji i finalizuje prace nad specjalistycznym oprogramowaniem. W najbliższych latach powinno to zaowocować dostawami dla Wojska Polskiego własnych szerokopasmowych radiostacji programowalnych. Dałyby one skokowo większe możliwości przesyłu danych, wyjątkowo interesujące perspektywy eksportowe i wprowadziłyby nasz kraj do wąskiego grona twórców oraz producentów najbardziej zaawansowanych rozwiązań technicznych. Co równie ważne, zapewni to pełną kontrolę nad krajowym systemem łączności i dowodzenia.

Skuteczna łączność jest jednym z podstawowych warunków zwycięstwa. Złamanie bolszewickich szyfrów w 1919, a później zdobycie radiostacji sowieckiej 4. Armii w Ciechanowie, 15 sierpnia 1920, okazało się jednym z kluczowych czynników wygranej w Bitwie Warszawskiej. Kolejnym przykładem mogą być działania w Afryce Północnej w II wojnie światowej. W początkowym okresie wojska Osi odnosiły szereg imponujących zwycięstw, głównie dzięki przechwytywaniu i odszyfrowywaniu depeš alianckich. Później sytuacja odwróciła się, po zniszczeniu niemieckiej kompanii nasłuchowej z jej doświadczonym personelem oraz dzięki coraz szybszemu odczytywaniu przez Brytyjczyków niemiecko-włoskiej korespondencji kodowanej za pomocą słynnej Enigmy. Wreszcie ostatni przykład: amerykański atak na Irak w 2003 z początku rozwijał się w imponującym tempie. Później jednak jednostki pierwszorzutowe musiały się zatrzymać. Oficjalnym powodem były burze piaskowe, faktycznie jednak przeciążona sieć łączności przestała w praktyce działać, pozostawiając dowódcom możliwość wysyłania jedynie krótkich wiadomości typu sms, za pomocą łączy satelitarnych.

Wszystko sprowadza się do maksymy Sun Tzu, Poznaj dobrze wroga i poznaj dobrze siebie, a w stu bitwach nie doznasz klęski, przy czym za dobre poznanie stanu własnych sił odpowiada w dużej mierze właśnie system łączności.

### Bez pełnej kontroli

Wojskowa łączność radiowa II RP opierała się początkowo na urządzeniach francuskich. Później rozwinięto szereg rodzimych konstrukcji, jednak aż do wybuchu wojny z Niemcami i ZSRS wymianę informacji na szczeblu armii zapewniały przestarzałe, licencyjne radiostacje RKD. Na zbudowanie kompletnego, nowoczesnego systemu zabrakło czasu...

W okresie PRL cały sprzęt importowano ze wschodu lub produkowano na sowieckich licencjach. W latach 1980. zakłady Radmor podjęły próbę stworzenia własnej radiostacji taktycznej. Program przerwano po zbudowaniu prototypu, ze względów politycznych.

Po upadku Układu Warszawskiego gdyński Radmor otrzymał licencję na nowoczesne radiostacje Thalesa (wówczas Thompson-CSF) rodziny PR4G. W 2005 oba podmioty zawarły umowę o produkcji kolejnej generacji tego sprzętu, tym razem radiostacji w technologii F@stnet. Wojsko zaczęło także kupować radiostacje amerykańskiego Harrisa. Obecnie podsystem łączności radiowej tworzą w dużym stopniu urządzenia UKF rodziny PR4G typu RRC 9200, RRC 9500, radiostacje osobiste UKF R-3501 (własne opracowanie Radmora), radiostacje KF rodziny Falcon RF 5200, RF 5800 oraz zautomatyzowane wozy dowodzenia ZWD. Ten cyfrowy sprzęt zastępuje analogowe systemy rodem z ZSRS.



Fot. Radmor

Demonstrator technologii nowej, programowalnej radiostacji szerokopasmowej, rozwijany przez Radmor w ramach programu ESSOR. Jest to w istocie komputer dużej mocy obliczeniowej z podzespołami do przesyłania danych. Koszt wytworzenia seryjnych radiostacji będzie większy niż obecnie produkowanych. Całkowite koszty serwisowania opartego na nich systemu łączności taktycznej powinien być jednak mniejszy niż obecnie, ze względu na ograniczenie liczby typów radiostacji





Fot. Michał Likowski

Trzy generacje produktów: od prawej montowana na sowieckiej licencji plecakowa R 105D, prototyp radiostacji taktycznej z lat 1980. oraz doręczna R-3501

Faktem jest jednak, że nawet nad najnowszymi typami urządzeń produkowanych w kraju nie mamy pełnej kontroli. Dla przykładu, radiostacje pochodzące z Francji mają funkcję zmiany kluczy drogą radiową (Over the Air Rekeying – OTAR). Trudno podejrzewać sojuszników o chęć nagłego rozregulowania polskiego systemu łączności, jednak taka możliwość – teoretycznie – istnieje. W przypadku produktów Harrisa, kontrola nad nimi jest jeszcze mniejsza, gdyż radiostacje te nie są produkowane w Polsce i nie są znane wszystkie aspekty techniczne tych urządzeń. Jeżeli dodamy do tego możliwość potencjalnego ukrycia w urządzeniu lub oprogramowaniu różnego rodzaju funkcji, w tym np. ujawnienia lokalizacji, zmian kluczy czy częstotliwości, to jasnym staje się, jak istotne zagrożenie wiąże się z oparciem łączności radiowej wyłącznie na imporcie.

Nie jest to science fiction. W 1991 Amerykanie bez trudu odnaleźli miejsca wojennej dyslokacji wielu irackich instytucji wojskowych i cywilnych. Wcześniej sprzedali im kserokopiarki z nadajnikami określającymi aktualne położenie. W ostatnim czasie zaś doszło – przynajmniej według dokumentów powiązanego z CIA ośrodka lobbingsowego Stratfor, a ujawnionych na WikiLeaks – do ciekawej wymiany między Rosją a Izraelem. W zamian za kody źródłowe sprzedanych do Iranu zestawów przeciwlotniczych Tor-M1, Rosjanie mieli uzyskać podobne dane o bsl Hermes 450, które wcześniej Tel Awiw dostarczył Tbilisi. W konsekwencji dwa z nich zostały zestrzelone nad Abchazją, a w czasie otwartej wojny z Rosją w 2008, Gruzini w ogóle wycofali się z ich bojowego wykorzystania.

**ESSOR**

Sytuacja ta może się zmienić za sprawą uczestnictwa Polski w European Secure Software defined Radio Programme (ESSOR), a więc programie stworzenia europejskiej radiostacji programowalnej. Został on zainicjowany w 2006 przez Finlandię, Francję, Hiszpanię, Szwecję i Włochy. Pod koniec 2008 przystąpiła do niego także Polska. Prace prowadzone są pod egidą Europejskiej Agencji Obrony (EDA) i pod bezpośrednim nadzorem agencji OCCAR.

Nazwa przedsięwzięcia jest nieco myląca. Nie chodzi bowiem wyłącznie o stworzenie konkretnego urządzenia, ale przede wszystkim standardu, który pozwalałby na interoperacyjność systemów łączności różnych państw UE. Standard ten odnosi się zarówno do rodziny radiostacji (Software Defined Radio, SDR), ich oprogramowania (Software Communication Architecture – SCA), a także sieciowego, szerokopasmowego, koalicyjnego waveformu o dużej przepływności







Fot. Paweł K. Meleki

W amerykańskim programie partnerem General Dynamics jest Thales. Spółka ta jest obecnie największym podmiotem na europejskim rynku łączności taktycznej, z bogatymi doświadczeniami w rozwijaniu radiostacji programowalnych. Obecnie oferuje ona systemy oparte o technologię FlexNet. W Polsce jednym z jej reprezentantów jest radiostacja plecakowa RRC 9210, produkowana licencyjnie przez Radmor

spółów, jak i oprogramowania. Nie wyeliminują też całkowicie klasycznych radiostacji wąskopasmowych, a więc takich, które zapewniają większy dystans przesyłania informacji. Należy się jednak spodziewać, że zamiast kilkudziesięciu typów, przyszyły podsystem łączności radiowej zadowolony się kilkoma odmianami urządzeń, co musi przełożyć się na obniżenie kosztów produkcji i – przede wszystkim – serwisowania.

**Sieciocentryczność**

Radiostacje programowalne mają większe możliwości przesyłu danych. Dla przykładu, urządzenia rodziny PR4G pierwszej generacji mogą przekazywać informacje z szybkością kilkunastu kb/s. Programowalne w technologii F@stnet – kilkudziesięciu kb/s. To z kolei przekłada się na zwiększenie potencjalnych możliwości systemów wspomaganie dowodzenia. W istocie cała idea sieciocentryczności zależy od charakterystyk przepustowości środków łączności: im są one lepsze, tym lepsza wymiana informacji. Przywołane już problemy z amerykańskim systemem dowodzenia w Iraku w 2003 są tego najlepszym przykładem.

Tymczasem urządzenia rozwijane w programie ESSOR będą dysponować przepustowością rzędu 1 Mb/s. Co więcej, każda z nowych radiostacji, dzięki automatycznej rekonfiguracji i protokołowi IP, będzie działała jak węzeł sieci. Oznacza to, że informacja będzie mogła rozchodzić się w dowolnym kierunku, szukając odbiorcy, przy czym

każda radiostacja w zasięgu łączności, będzie ją przekazywać dalej, aż dotrze do adresata. W ten sposób zniknie w dużej mierze problem dystansu między wysyłającym a odbierającym dane. Dopóki sieć radiostacji będzie wystarczająco gęsta (bez zrywania zasięgu pomiędzy dwoma najbliższymi urządzeniami), dane będą mogły docierać w każde miejsce ugrupowania wojsk, bez konieczności używania dedykowanych stacji przekaźnikowych. W opisanej sytuacji problemem stanie się nadmiar informacji. Podobnie jak w standardzie Link 16, wprowadzono w związku z tym automatyczną hierarchizację ważności danych.

Nowy system łączności taktycznej wprowadzi rewolucję nie tylko w sferze przesyłu informacji, ale przede wszystkim w systemach wspomaganie dowodzenia. Dzisiaj jest to kluczowy problem niemal wszystkich polskich programów zbrojeniowych. Np. opóźnienie wyboru takiego systemu spowalnia program żołnierza przyszłości Tytan. Tymczasem już teraz decydenci powinni oswoić się z myślą, że wprowadzenie szerokopasmowych radiostacji programu ESSOR, stworzy zupełnie nowe, skokowo większe możliwości.

W istocie już teraz należałoby przygotowywać założenia do większości realizowanych i przygotowywanych programów pod kątem zastosowania nowych radiostacji i wielokrotnie większej przepustowości, a co za tym idzie – zwiększenia możliwości systemów dowodzenia. Tym bardziej, że do uzyskania pierwszych urządzeń nowej generacji wystarczy jedynie kilka lat.

### Bo nam uciekną...

Pionierami stworzenia uniwersalnego systemu przesyłu danych, opartego na radiostacjach programowalnych są Amerykanie. Zdecydowali się na jego stworzenie w 1997, nazywając przedsięwzięcie Joint Tactical Radio System. Podobnie jak w późniejszym programie ESSOR, stworzyli standard urządzeń i oprogramowania, a także waveformów. Niestety, pod koniec ub.r., z powodu znacznego przekroczenia kosztów i terminów, Pentagon zdecydował się na skasowanie podprogramu łączności taktycznej (JTRS GMR). W jego rezultacie głównie wojska lądowe miały otrzymać 87 tys. radiostacji, by zastąpić 30 obecnie używanych typów urządzeń. Koszty takiej wymiany liczono na dziesiątki mld USD, co okazało się nie do zaakceptowania w obecnych realiach budżetowych.

Niepowodzenie to nie świadczy jednak o wadliwej idei. Problem polega na tym, że program rozpoczęto w czasie, kiedy możliwości techniczne były o wiele mniejsze niż dzisiaj. Każdy, kto śledzi rozwój komputerów osobistych wie, że dekadę temu dysponowały one zaledwie promilem obecnych możliwości. Amerykanie w związku z tym muszą ponownie zdefiniować część założeń i zmodyfikować program. Dokonali bowiem swego rodzaju falstartu... Na uwagę zasługuje fakt, że wiele przedsięwzięć JTRS jest nadal kontynuowanych, szczególnie odnośnie marynarki wojennej i wojsk lotniczych.

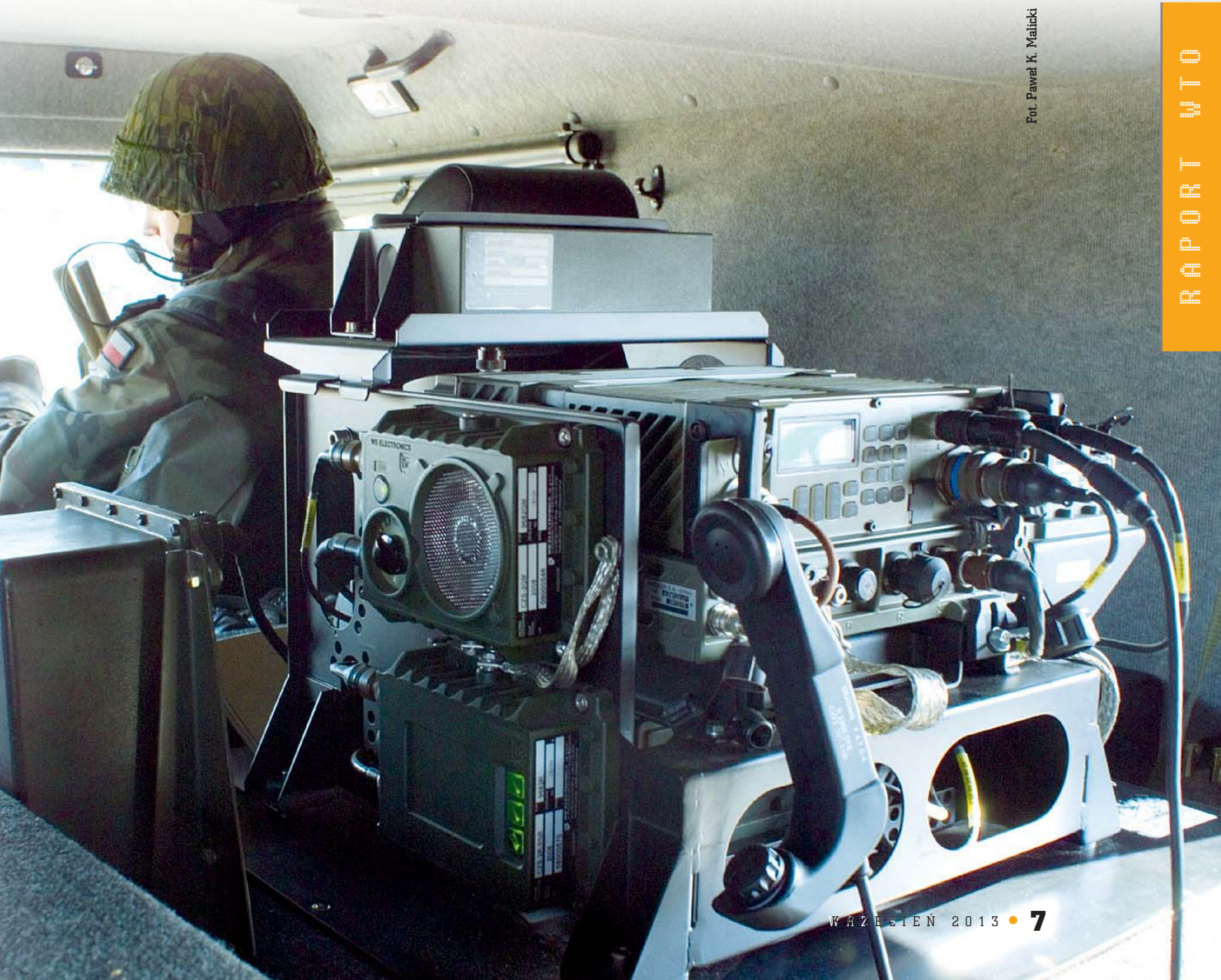
O tym, że od tworzenia spójnego systemu łączności opartego o radiostacje programowalne nie ma odwrotu, świadczą także przykłady innych państw NATO. Własne rozwiązania opracowują Niemcy i Turcja. Londyn natomiast – nie mając w praktyce własnych zakładów łączności (zostały wykupione przez Thalesa) – zdecydował się na związanie w tej kwestii z Waszyngtonem.

Polska znalazła się w grupie państw – liderów w opracowywaniu nowego standardu łączności. Podkreślić przy tym należy, że rozwiązania wypracowane w ESSOR staną się prawdopodobnie obowiązujące w ramach UE. Jeżeli nie wykorzystamy tej szansy, za kilka lat będziemy kupowali gotowe rozwiązania od tradycyjnych już dostawców wyposażenia wojskowego.



Ta sama RRC 9210 ze wzmacniaczem mocy WZM 126AP tworzy RRC 9310. Na zdjęciu w kabinie wyrzutni WR-40 Langusta, wraz z elementami systemu Fonet. Mimo dużych możliwości tych radiostacji i ogromnego zainteresowania wojska, użytkownik powinien pamiętać, że systemy tworzone w ramach programu ESSOR będą miały skokowo większe możliwości, a mogą być dostępne już za kilka lat.

Fot. Paweł K. Malicki



### Koszty i korzyści

Prace w ramach ESSOR kosztują polskich podatników kilka mln USD. To praktycznie nieistotna kwota, w porównaniu do korzyści, jakie daje współtworzenie nowego standardu łączności taktycznej. Większym wyzwaniem będzie przeprowadzenie fazy wdrożeniowej. Ocenia się, że paruletnie prace, zakończone uzyskaniem sprawnych radiostacji w standardzie produkcji seryjnej i z pełnym oprogramowaniem, będą wymagały ok. 200 mln zł. To również niewielka kwota.

Ile pochłoną dostawy kompletnego systemu dla Sił Zbrojnych RP? Pewną wskazówką są szacunki dotyczące zatwierdzonego już programu Contact, realizowanego we Francji. Ocenia się, że w ciągu najbliższych 22 lat wprowadzenie standardu wypracowywanego w ramach ESSOR pochłonie 3-4 mld Euro. Dla Polski, z racji mniejszej liczebności sił zbrojnych oraz niższych kosztów pracy, suma ta powinna być kilkukrotnie mniejsza.

Uzyskana z tych kalkulacji kwota kilku mld zł z pozoru jest ogromna. Jednak biorąc ogólny okres wymiany sprzętu łączności, można szacować roczne wydatki na około 100 milionów złotych. Przy budżecie na zakup nowego sprzętu dla WP rządu 5 mld zł (obecnie) do 10 mld zł (w niedalekiej przyszłości), suma ta staje się relatywnie małą. Korzyści, jakie przyniesie wprowadzenie standardów ESSOR będą jednak wielokrotnie większe.

Po pierwsze, generacyjna wymiana sprzętu łączności i tak jest nieunikniona. Lepiej realizować ją w oparciu o własny przemysł niż import. Po drugie, nowe radiostacje w zdecydowany sposób zwiększą potencjał bojowy sił zbrojnych. Mniejsze będą także koszty serwisowania zaledwie kilku, a nie kilkudziesięciu typów radiostacji. Wreszcie, otworzą się przed Polską zdecydowanie większe możliwości eksportowe. Nie musi to dotyczyć kompletnych systemów. Wystarczy przypomnieć, że współczesne uzbrojenie jest integralnie połączone z łącznością. Radiostacje montowane są w czołgach, transporterach, działach samobieżnych, otrzymują je nawet pojedynczy żołnierze. Stają się tak powszechne jak odtwarzacze CD w samochodach osobowych. Tak więc każda transakcja eksportowa będzie z konieczności dotyczyła także systemów łączności. I lepiej, by można wtedy było oferować własny sprzęt, niż – jak np. w przypadku sprzedaży czołgów PT-91M do Malezji – korzystać z zagranicznego poddostawcy.

### Status programu

Realizacja programu ESSOR wchodzi w ostatnią fazę – finał prac przewidywany jest na 2013. Ze strony polskiej w przedsięwzięcie zaangażowane jest konsorcjum, którego liderem jest gdyński Radmor. Obecnie spółka ta dysponuje już demonstratorem radiostacji. Urządzenie jest w istocie komputerem o dużej mocy obliczeniowej, z podzespołami do przesyłu danych. Trwają prace nad dopracowaniem oprogramowania. To wymagające przedsięwzięcie, mowa bowiem o milionach wierszy. Udało się już sfinalizować prace nad specyfikacją waveformów.

Konsorcjum w składzie Wojskowa Akademia Techniczna, Wojskowy Instytut Łączności, Centrum Techniki Morskiej, spółka ITTI z Radmorem jako liderem, wygrało także przetarg Narodowego Centrum Badań i Rozwoju na opracowanie studium wykonalności nt. dostarczenia rodzimego systemu łączności taktycznej. W przypadku pozytywnych decyzji, w program mogą zostać zaangażowane w zasadzie wszystkie polskie podmioty zajmujące się przesyłem danych, w tym ich szyfrowaniem. W grę wchodzi, oprócz podmiotów tworzących Konsorcjum, przede wszystkim WB Electronics (od 2011 właściciel Radmora), Transbit, KenBIT oraz Wojskowe Zakłady Łączności 1 i 2. Lista ta nie jest jednak zamknięta. Nowy system nie będzie się bowiem ograniczał wyłącznie do wojska. Jest projektowany tak, by współdziałał z systemami łączności cywilnej, w tym w standardzie TETRA, a więc przeznaczonym dla służb ratowniczych i bezpieczeństwa publicznego. Dzięki temu nie powtórzą się sytuacje, np. z powodzi w 1997, kiedy jedynym środkiem porozumiewania się żołnierzy ze strażakami i policjantami były telefony komórkowe, często prywatne...

Przedstawiciele konsorcjum deklarują, że gotowe urządzenia będą mogły zostać dostarczone użytkownikowi w ciągu zaledwie kilku lat od rozpoczęcia programu, a w 2020 można spodziewać się dostępności pełnej gamy radiostacji i oprogramowania dla kompletnego systemu łączności taktycznej. Wydaje się, że przedsięwzięcie – ze względu na znaczenie i wpływ na inne przedsięwzięcia modernizacyjne – powinno uzyskać status programu narodowego.

**Michał Likowski**  
RAPORT-wto

### KOMENTARZ OD REDAKCJI

Od czterech lat RADMOR bierze udział w realizacji programu ESSOR (European Secured Software defined Radio). Jest to europejski program badawczo-rozwojowy, którego głównymi celami są:

- zdefiniowanie standardu architektury komunikacji programowej ESSOR SCA, który będzie bazował i będzie skoordynowany ze standardem SCA 2.2.2 (Software Communications Architecture) opracowanym przez Stany Zjednoczone w ramach programu JTRS
- opracowanie nowego, bezpiecznego, szerokopasmowego waveformu sieciowego o wysokiej przepływności danych (HDR-High Data Rate), przeznaczonego do operacji koalicyjnych
- przeprowadzenie testów interoperacyjności pomiędzy platformami z zaportowanym waveformem HDR

Poza RADMOR S.A. w realizacji programu bierze udział 5 czołowych firm europejskich działających w obszarze łączności wojskowej. Wyniki programu zostaną zweryfikowane na platformach

demonstracyjnych będących w dyspozycji każdej z firm realizujących program. Platforma demonstracyjna, którą posiada RADMOR, powstała w ramach odrębnego projektu narodowego.

Dzięki udziałowi w programie ESSOR RADMOR posiada dużą wiedzę w zakresie technologii SDR, metodyki wytwarzania waveformów oraz architektury SCA. Posiada również platformę demonstracyjną, którą można traktować jako bazę/punkt wyjścia do opracowania komercyjnej radiostacji programowalnej. Można zatem powiedzieć, że jako firma jesteśmy już dobrze przygotowani do opracowywania i produkcji radiostacji programowalnych oraz aplikacji w postaci waveformów. Radiostacje te stanowią nową jakość w łączności wojskowej, a o ich zaletach mówi powyższy artykuł, który ukazał się w numerze 11/2012 miesięcznika RAPORT-wto.

**Tomasz Gil**  
Kierownik projektu ESSOR



**ASTER 2012**

# Przemysł obronny na poligonie

Jesienią 2012 r. na poligonie wojskowym w okolicach Żagania odbyła się kolejna edycja warsztatów łączności i informatyki pod kryptonimem „ASTER 12”. Przedsięwzięcie to organizowane jest od 2008 roku przez pułkownika Mirosława Gruszkę, Komendanta Centrum Wsparcia Mobilnych Systemów Dowodzenia (CWMSD). Warsztaty odbywają się przez cały rok, w co najmniej dwóch etapach. Tylko podczas jednego z nich przewidziano możliwość prezentacji nowych rozwiązań i technologii w dziedzinie teleinformatyki. Pozostałe etapy to ćwiczenia jednostek szczebla operacyjno-strategicznego.

W warsztatach ASTER, Radmor bierze czynny udział od samego początku tj. od 2008 roku. Warsztaty realizowane są w formie praktycznych działań polegających na zorganizowaniu systemu łączności i informatyki w warunkach poligonowych. Mają one na celu przybliżyć oficerom CWMSD i innych instytucji wojskowych produkty z dziedziny nowych technologii. W ostatnich, zeszłorocznych, warsztatach brały udział polskie i zagraniczne firmy oraz instytuty naukowe rekomendowane przez Departament Polityki Zbrojeniowej Ministerstwa Obrony Narodowej. Wszystkim uczestnikom zapewniono jednakowe, bardzo specyficzne, warunki do pracy i przeprowadzenia prezentacji - namioty na miejscowym poligonie.

Uczestnicy mieli możliwość przedstawienia swoich dokonań w ośmiu obszarach tematycznych:

- Wirtualizacja środowiska w oparciu o technologie Commercial on the Shelf;
- Dostęp do sieci LAN poprzez Wi-Fi z wykorzystaniem usługi zdalnego uwierzytelniania;
- Mobilne systemy satelitarne;
- Technologia Microsoft Office SharePoint Server w zakresie integracji Systemów Wsparcia Dowodzenia i Kierowania Środkami Walki;
- Rozwiązania w zakresie Battlefield Management System i Blue Force Tracking;
- Integracja Bezzałogowych Środków Rozpoznawczych z Systemami Wsparcia Dowodzenia i Kierowania Środkami Walki;
- Szerokopasmowe radiostacje – pokładowe i osobiste;
- Rozwiązania w zakresie szerokopasmowych transmisji danych opartych na technologii WiMAX.

Podczas warsztatów RADMOR przedstawił system szkolenia operatorów radiostacji F@stnet powstały na bazie trenażera TS 2RC9219F. Nasze firmowe stanowisko odwiedził Dowódca 11. Lubuskiej Dywizji Kawalerii Pancernej i Szef Zarządu Dowodzenia i Łączności G-6. Po przedstawieniu mu trenażera wyraził swoją aprobatę i uznanie dla prezentowanego rozwiązania szkolenia operatorów radiostacji. Przez cały czas trwania warsztatów trenażer poddawany był testom, które przeprowadzali specjaliści z CWMSD i jednostek łączności. Nasz system szkoleniowy uzyskał pozytywne oceny wojskowych fachowców.

Organizowanie takich warsztatów, biorąc pod uwagę potrzeby wojska oraz możliwość ich bezpośredniego przedstawienia przedstawicielom polskiego przemysłu, jest niezwykle potrzebne i korzystne dla obu stron. Dynamiczny rozwój technologii IT wymusza na żołnierzach ciągłe śledzenie trendów, zdobywanie nowej wiedzy i wykorzystywanie jej przy modernizacji technicznej systemów dowodzenia i kierowania środkami walki. Kontynuowanie w kolejnych latach tej tradycji spotkań przedstawicieli firm z bezpośrednimi użytkownikami proponowanych rozwiązań na pewno przyczyni się do lepszego zrozumienia potrzeb żołnierzy i szybszego wprowadzania rozwiązań odpowiadających ich szczególnym wymaganiom.

**Henryk Wolszlegier**  
 Biuro Systemów



Fot. H. Wolszlegier



**Radmor wzbogaca ofertę**

Nowe stacje bazowe

# TETRA

W ostatnim czasie Radmor wprowadził do swojej oferty nową pozycję – Claricor, czyli system TETRA opracowany przez firmę Cassidian. Jest to kolejny, po radiotelefonach i modemach, produkt tej firmy, który możemy zaprezentować naszym Klientom.

Jest to rozwiązanie przeznaczone do budowy małych i średnich sieci, głównie dla firm transportowych, przemysłowych oraz przedsiębiorstw usługowych. Producent, firma Cassidian, ma ogromne doświadczenie w dostarczaniu systemów łączności, w tym o zasięgu ogólnonarodowym, oferujących m.in. bezpieczną komunikację głosową, transmisję danych, połączenia indywidualne i grupowe oraz funkcje dyspozytorskie. Claricor jest systemem skalowalnym tj. umożliwiającym rozbudowę sieci od pojedynczego węzła do rozległej i w pełni rozwiniętej infrastruktury, obsługującej do 5000 abonentów. Firma Cassidian przedstawiła bardzo bogate referencje dotyczące wdrożeń tej

wersji systemu TETRA na całym świecie. Wśród nich są tak spektakularne lokalizacje jak kosmodrom Bajkonur, pola naftowe w Zachodniej Syberii, czy Petronas Twin Towers w Kuala Lumpur.

Niewątpliwą zaletą systemu Claricor jest szybka i łatwa instalacja, a jej koszty można w dużym stopniu ograniczyć dzięki wykorzystaniu jako elementy sieciowe niektórych standardowych, dostępnych od ręki, produktów komercyjnych (np. routery, bramki GSM i analogowe). Rozwiązanie opiera się na rozproszonej architekturze IP opracowanej zgodnie z zasadą „no single point of failure” (ang. brak pojedynczego punktu awarii). Tak więc w przypadku wystąpienia problemów w jednej ze stacji, pozostała część sieci pracuje bez zakłóceń. Claricor wykorzystuje stacje bazowe TB3, o unikatowych właściwościach odbiorczych, uzyskanych dzięki zastosowaniu sześciokrotnego odbioru zbiorczego. Zwiększona czułość odbiornika pozwala na ograniczenie liczby stacji bazowych wymaganych do pokrycia zasięgiem określonego obszaru, co przekłada się na znaczące ograniczenie kosztów.

Fot. ze zbiorów firmy Cassidian

System Claricor uzupełnia asortyment radiotelefonów TETRA Cassidiana, oferowanych przez Radmor

tów uruchamianej sieci. Użytkownik może cieszyć się doskonałą jakością usług, nawet przy korzystaniu z radiotelefonu doręcznego o niższej mocy znajdując się na granicy zasięgu.

System Claricor jest idealnym uzupełnieniem bogatego asortymentu radiotelefonów Cassidiana oferowanych dotychczas przez Radmor. Urządzenia te przypominają dostępne na rynku telefony komórkowe, ale wyposażone są w szereg funkcji dedykowanych użytkownikom z sektora transportu, handlu i przemysłu. Solidna budowa i łatwość użycia sprawiają, że radiotelefony te są bardzo popularne wśród Klientów. Niezależne testy wykazały, że cechuje je najbardziej przyjazny użytkownikowi interfejs (dostępny w ponad 20 językach). Radia wykorzystują szereg technologii, takich jak XHTML, WAP 2.0, Java™, umożliwiając pozycjonowanie użytkowników, wysyłanie zapytania do baz danych, przesyłanie obrazów, przydzielanie i raportowanie zadań, dostęp do Internetu, komunikację głosową i komunikację przy pomocy wiadomości tekstowych.

Kompletne rozwiązanie Claricor składa się z części radiowej, stacji roboczych, bram (ang. gateways), aplikacji oraz sieci szkieletowej IP. Każdy węzeł sieci składa się z systemu antenowego, stacji bazowej oraz jej sterownika, a także systemu zasilania. Stacje robocze opracowano w oparciu o standardowe komputery osobiste, a wykorzystywane są do realizacji usług dyspozytorskich, zarządzania siecią oraz szeregu aplikacji, takich jak lokalizacja użytkowników, rejestrowanie korespondencji i jej odtwarzanie. Bramy umożliwiają dołączenie do zewnętrznych sieci (np. firmowe PABX, PSTN, sieć intranetowa czy Internetowa) transmisji głosu i danych. Użytkownik poprzez sieć TETRA może uzyskać dostęp do danych z Internetu, natomiast z publicznej sieci telefonicznej możliwe jest połączenie się z wybranym radiotelefonem.

Dzięki rozproszonej architekturze sieci IP możliwe jest zapewnienie większego bezpieczeństwa systemu. Referencyjna baza danych z kluczowymi informacjami przechowywana jest na Serwerze Zarządzania Siecią Claricor. Lokalne bazy danych zawierają kopie bazy głównej i zlokalizowane są w każdym z węzłów. Są one na bieżąco uaktualniane w przypadku zmiany parametrów sieci lub danych abonentów. Dzięki takiemu rozwiązaniu możliwe jest wykonywanie połączeń pomiędzy węzłami, nawet w sytuacji utraty połączenia z główną bazą danych.

Stacje bazowe dostępne są w dwóch wersjach:

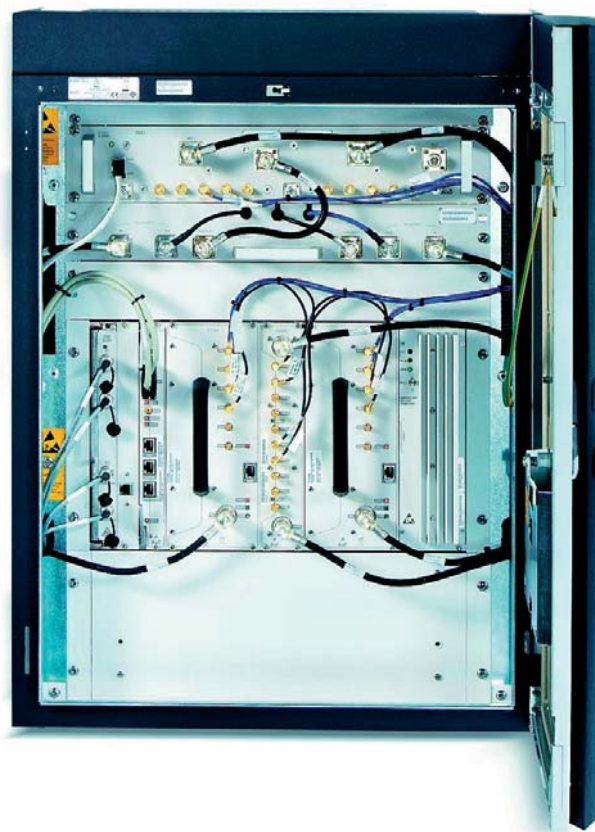
- TB3 – z możliwością dołączenia 8 nośnych
- TB3c – wersja kompaktowa umożliwiająca podłączenie 2 nośnych.

Obie charakteryzuje maksymalna moc nadawania 25W, czułość – 119 dB i możliwość wykorzystania 6 torów odbiorczych (daje to nawet 2,5-krotne zwiększenie zasięgu pracy użytkowników jednej stacji w porównaniu z minimalnymi parametrami wymaganymi przez standard).

System Claricor stanowi doskonałe wprowadzenie do świata cyfrowej łączności radiowej dla użytkowników z rozmaitych branż. Dzięki możliwości łatwej rozbudowy idealnie dopasowuje się do rosnących potrzeb użytkowników, oferuje przy tym świetną jakość, doskonały zasięg pracy i pojemność sieci, a także prostotę instalacji i obsługi.

**Arkadiusz Bączek**  
Biuro Systemów

Stacje bazowe dostępne są w dwóch wersjach:  
standardowej TB3 (zdjęcie powyżej)  
oraz kompaktowej TB3c (zdjęcie obok)



Fot. ze zbiorów firmy Cassidian

# Bez anteny nie ma łączności

Nawet najlepszy radiotelefon nie będzie funkcjonować, jeśli użytkownik nie zastosuje odpowiedniej dla niego anteny. Antena musi być ściśle dopasowana do częstotliwości, na której pracuje radiotelefon, ale ważne są również preferencje użytkowników dotyczące instalacji anteny – dotyczy to zwłaszcza anten samochodowych.

Chcąc korzystać z radiotelefonu w pojazdach, należy posiadać dobrej jakości antenę nadawczo-odbiorczą, którą należy zamontować na zewnątrz samochodu. Każda antena powinna mieć długość dostosowaną do częstotliwości i długości fal, jakie emitowane są przez obsługiwane urządzenie. Prawidłowe zamocowanie i zestrojenie anteny na karoserii samochodu umożliwi bezproblemowe używanie radiotelefonu. Powinno się ją montować w taki sposób, aby fale rozchodziły się optymalnie, bez napotykania przeszkód w okolicy anteny. Miejsce instalacji anteny decyduje o tym, jaka będzie jakość odbioru. Rozwiązaniem gwarantującym najlepszy odbiór przez radiotelefony wykorzystywane przez służby mundurowe, straż pożarną, taksówkarzy czy użytkowników CB-radio jest jej zamontowanie na dachu samochodu. Taki montaż zapewnia optymalne warunki pracy radiotelefonu, zarówno części nadawczej jak i odbiorczej. Niestety ten sposób mocowania wymaga wywiercenia otworu, do którego na stałe przytwierdzana jest podstawa anteny. Wielu właścicieli samochodów nie chce jednak dziurawić dachu samochodu, aby zamocować antenę. Dopuszczalne jest też inne rozwiązanie np. zamontowanie anteny zewnętrznej na podstawie magnetycznej a przewód do instalacji radiowej wprowadzany jest do środka przez szczelinę, np. w bagażniku. Warto pamiętać o tym, że wszystkie anteny samochodowe są zaprojektowane w taki sposób, aby pracować w pozycji pionowej. Każde pochycenie anteny pogarsza jej skuteczność. Anteny przewoźne często mają jednak przeguby, przy pomocy których można pochylać antenę w dowolnym kierunku. Przeguby są stosowane ze względów praktycznych, najczęściej kiedy trzeba szybko zdemontować antenę np. przed wjazdem do myjni. Przeguby przydatne są również do utrzymania pionowej pozycji anteny jeśli montujemy ją na zakrzywionych powierzchniach.

Anteny stacjonarne montowane są zwykle na budynkach na specjalnych wysięgnikach rurowych

Z OFERTY



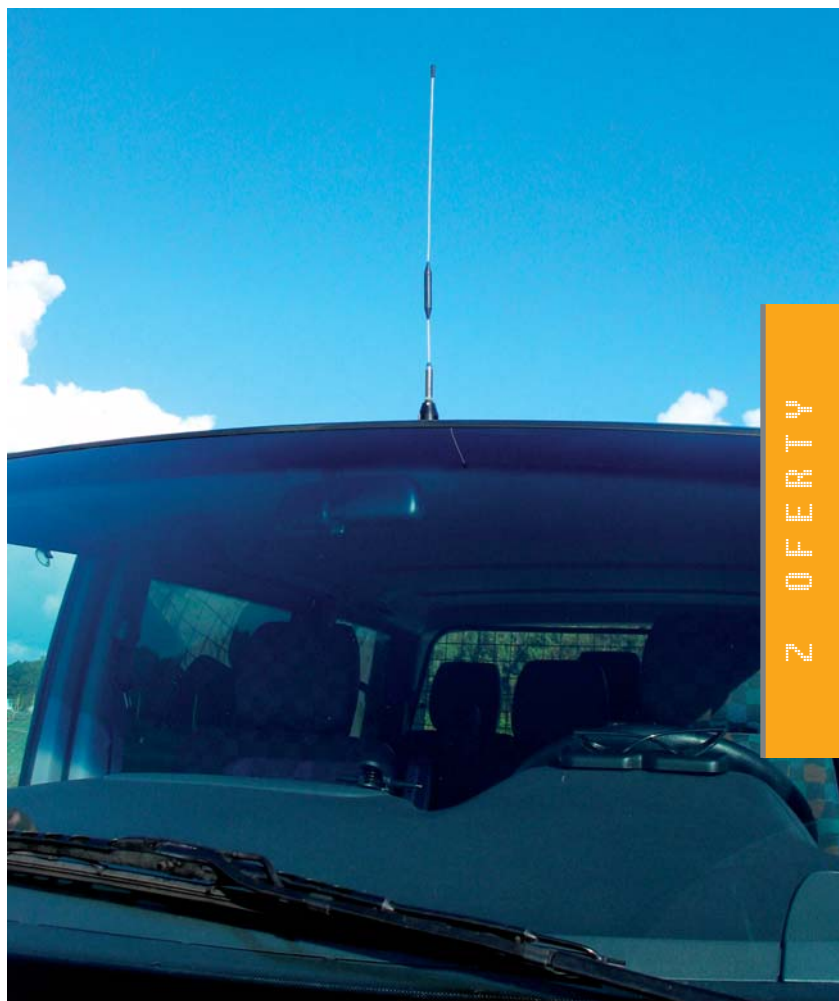
Do funkcjonowania sieci łączności radiowej składającej się z różnego rodzaju radiotelefonów (dorzecznych, przewoźnych i stacjonarnych) i zapewnienia odpowiedniego zasięgu łączności wykorzystywane są anteny stacjonarne o różnej długości (od 0,5 metra do 5 metrów) i zysku (od 0 dB do 11 dB). Zwykle montowane są na budynkach na specjalnych wysięgnikach rurowych.

Jednym z ważniejszych parametrów anteny jest jej zysk energetyczny. Antena o większym zysku zapewnia lepszy zasięg łączności np. w połączeniu z nadajnikiem o mniejszej mocy zapewnią na dystansie 300 metrów taki sam poziom sygnału, jak antena o mniejszym zysku w połączeniu z nadajnikiem o większej mocy na dystansie 100 metrów. Zatem stosując nadajniki o niskim poziomie mocy wyjściowej oraz anteny o dużym zysku energetycznym, można uzyskać większy zasięg. Warto więc zastosować anteny o większym zysku energetycznym.

RADMOR produkuje szeroki asortyment anten radiokomunikacyjnych w zakresie częstotliwości 27 ÷ 500 MHz. Są to anteny do urządzeń stacjonarnych (dookólne i kierunkowe), przewoźnych i dorzecznych. Produkowane przez naszą firmę anteny mogą być stosowane w ekstremalnych warunkach atmosferycznych. Zastosowanie w wielu

antenach stacjonarnych osłony z włókna szklanego daje im odporność na działanie wiatru oraz oblodzenie. Oferujemy różnorodne anteny przewoźne – na wszystkie dostępne w Polsce pasma częstotliwości, o różnym sposobie mocowania (na stałe, z podstawą magnetyczną), o różnej konstrukcji (niskoprofilowe, prętowe, z przegubem itp.) czy różnym zastosowaniu (np. specjalne wykonanie anten szczelinowych dla kolei oraz tramwajów). RADMOR oferuje też filtry dwupłaskowe oraz dzielniki mocy o krotności podziału 1:2 i 1:4 oraz szeroki wachlarz elementów mocujących do anten stacjonarnych.

Małgorzata Zeman  
 Dział Marketingu



Z OFERTY



# Żołnierz przyszłości

W Pradze, stolicy Republiki Czeskiej, jesienią 2012 roku, odbyły się targi FUTURE SOLDIER Exhibition & Conference oraz WB Electronics były obecne na tej wystawie organizowanej od 10 lat w ramach realizowanego przez NATO projektu Soldier Future czyli Żołnierz Przyszłości.

Wystawa oraz konferencja odbywające się w ramach praskiego Future Soldier dają możliwość wymiany poglądów i doświadczeń związanych z wyzwaniami XXI wieku takimi jak walka z terroryzmem czy zagrożenia atakami w cyberprzestrzeni. Impreza ta jest również doskonałą okazją do nawiązania kontaktów z przedstawicielami sił zbrojnych krajów członkowskich NATO.

Ta wystawa to doskonała platforma do prezentacji nowatorskich rozwiązań technologicznych i konstrukcyjnych w zakresie indywidualnego wyposażenia żołnierza. Kompletnie rozwiązania prezentowały firmy z Niemiec – program „Gladius”, z Norwegii – program „Norman” i Polski – program „Tytan”. Armia czeska również przedstawiła własne rozwiązania wyposażenia żołnierza przyszłości.

Polski projekt Indywidualnego Systemu Walki TYTAN prezentowany był na stoisku Dywizji Żołnierz grupy Bumar. Pokazywane były wyroby firm z grupy Bumar: PCO, Dezamet, Mesko, Zakłady Mechaniczne Tarnów, Fabryka Broni Radom, Maskpol oraz firm z grupy WB: WB Electronics i RADMOR. Nasza firma prezentowała radiostację osobistą żołnierza 35010 i radiostację softwearową 3507, a WB Electronics – komunikator osobisty PSI.

Wystawę odwiedziły liczne delegacje biorące udział w towarzyszącej jej konferencji. Na naszym stoisku gościliśmy między innymi: gen. Mieczysława Bieńka, wiceszefa w Sojusznym Dowództwie Transformacyjnym NATO, Richarda Froha, asystenta sekretarza generalnego NATO i dra Romualda Hoffmana, dyrektora Departamentu Informatyki i Telekomunikacji MON.

**Zbigniew Furman**  
Dyrektor ds. Handlu i Marketingu



Fot. Z. Furman

TARGI



**IDEX 2013**

# Przemysł obronny na Bliskim Wschodzie

W Abu Dhabi, w Zjednoczonych Emiratach Arabskich, w cyklu dwuletnim organizowane są targi The International Defence Exhibition and Conference (IDEX). To największa impreza wystawiennicza przemysłu zbrojeniowego w regionie państw Bliskiego Wschodu i Afryki Północnej. W tegorocznej edycji, która odbyła się od 17 do 21 lutego 2013 wzięła udział również RADMOR.

Nasze stoisko odwiedzali głównie klienci z Bliskiego Wschodu. Najwięcej było ich z kraju gospodarzy wystawy (ZEA) ale prezentowaliśmy nasz wyroby odwiedzającym z Kuwejtu, Omanu, Arabii Saudyjskiej, Libii, Jemenu, Jordanii, Syrii ale też z Afganistanu, Sudanu, Namibii, Białorusi, Rosji, Malty, Bangladeszu, Korei i Indii. Wizyty złożyli nam również nasi partnerzy handlowi z Egiptu, Łotwy, Chin, Pakistanu, Ukrainy, RPA, Czech i Kazachstanu.

Na IDEX-ie prezentowaliśmy nie tylko swoje rozwiązania, ale również systemy łączności wewnątrz pojazdu z interkomem, systemy kierowania ogniem i inne rozwiązania WB Electronics. Reprezentowaliśmy też pozostałe firmy z WB Group, tj. Arex, Flytronic i MindMade (więcej o wszystkich członkach grupy pisaliśmy w biuletynie 1/2012). Trzon naszego stoiska stanowił jednak radmorski wojskowy sprzęt łączności radiowej – trzy systemy oparte na radiostacjach osobistych. Pierwsza z nich to doreczna radiostacja R3501 współpracująca z zestawem przewodnym ze wzmacniaczem mocy, adapterem, akcesoriami audio i konsolą pozwalającą na sterowanie całością. Druga – to osobista radiostacja krótkiego zasięgu R35010 z wbudowanym GPS, możliwością retransmisji, transmisji danych oraz funkcją instalacji w pojeździe lub na motocyklu. Trzecia to radiostacja programowalna (SDR) R3507.

Największym zainteresowaniem cieszyło się radio R35010 i jego nowe funkcje: praca w grupach, na nowo zdefiniowana automatyczna retransmisja, nowe akcesoria (w tym nowe rodzaje anten, nowe podwójne WPTT) oraz oprogramowanie do transmisji danych i obsługi GPS (w tym tracking). Radiostacja R35010 to niewielkie i bardzo lekkie urządzenie przeznaczone do łączności pomiędzy członkami drużyny czy zespołu bojowego w niewielkich sieciach radiowych. Pracuje w paśmie częstotliwości od 2405 MHz do 2480 MHz, a użytkownicy mogą nawiązać łączność na jednym z 16-tu zaprogramowanych

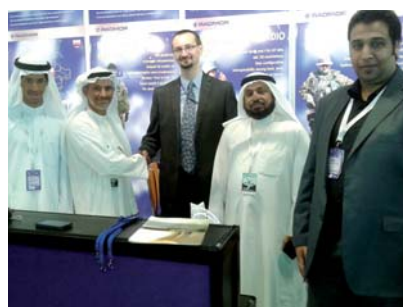
wcześniej kanałów. Radiostacja pozwala tworzyć sieci radiowe pracujące na tej samej częstotliwości przez nadanie różnego numeru ID sieci. W terenie otwartym urządzenie umożliwia nawiązanie łączności radiowej na odległość do jednego kilometra. Automatyczna retransmisja znacząco zwiększa zasięg urządzenia.

Wielu klientów pytało też o radio R3507 – urządzenie klasy SDR (Software Defined Radio), nowoczesny wielosystemowy środek łączności, którego cechy definiowane są poprzez oprogramowanie (waveform). Radiostacja jest w stanie zapewnić pełną interoperacyjność pomiędzy różnymi rodzajami wojsk (siły lądowe, morskie, lotnictwo) oraz służbami cywilnymi (policja, straż pożarna, służby ochrony granic, itp). Dzięki zastosowanemu interfejsowi SCA (Software Communication Architecture) radiostacja jest przystosowana do implementacji różnych waveformów stworzonych do współpracy z tym interfejsem. Tego typu radiostacje są w tej chwili najbardziej pożądane na międzynarodowym rynku.

Nasz wieloletni hit eksportowy, radio R3501, nadal cieszył się zainteresowaniem odwiedzających, szczególnie jako zestaw przewodny. Dzięki zastosowaniu adaptera radio w bardzo prosty sposób można zamontować w pojazdach mechanicznych. Przy jego pomocy radiostacja jest zasilana z sieci pokładowej 12V lub 24V. Umożliwia to realizację wszystkich funkcji radiostacji R3501 przy jednoczesnym zwiększeniu zasięgu działania drużyny lub plutonu nawet do kilkudziesięciu kilometrów między pojazdami. W najbliższym czasie zestaw zostanie przystosowany do instalacji w czołgach poprzez osadzenie go na specjalnej podstawie absorbującej drgania wywoływane między innymi przez strzały artyleryjskie.

W tym roku znacząco zwiększyła się liczba odwiedzających nasze stoisko. Jednym z powodów było najlepsze od lat położenie radmorskiej ekspozycji – zaraz przy głównym wejściu na targi. Każdy kto wchodził na targi musiał nas zauważyć. Wielu gości zaprosiliśmy wcześniej na rozmowy i prezentacje urządzeń, co było wynikiem rosnącego zainteresowania ofertą Radmora. Liczymy, że to zainteresowanie już w niedalekiej przyszłości przełoży się na współpracę.

**Marcin Białczak**  
Menedżer Projektów Eksportowych



Spotkania z przedstawicielami handlowymi Radmora (od lewej) Łotwy, Kuwejtu i Egiptu

# XX

RADMOR na MSPO

## Jubileusz Salonu Obronnego

Na początku września 2012 roku odbył się w Kielcach kolejny Międzynarodowy Salon Przemysłu Obronnego. Były to jubileuszowe targi dla firm przemysłu obronnego zorganizowane w Kielcach po raz dwudziesty. MSPO zaliczany jest do grona największych i najważniejszych tego typu imprez w Europie Środkowo-Wschodniej.

RADMOR po raz kolejny wziął udział w tych targach. Jako członek WB Group prezentowaliśmy naszą ofertę na wspólnym stoisku grupy. Oprócz oferty Radmora i WB Electronics można było obejrzeć urządzenia pozostałych firm skupionych wokół WBE – MindMade, Arex i Flytronic.

Lista pokazywanych eksponatów obejmowała sprzęt typowo wojskowy oraz urządzenia cywilne wykorzystywane również przez siły zbrojne. Z radmorskiej oferty targowi goście mogli obejrzeć nie tylko znane już urządzenia, jak doreczne radiostacje R3501, ale również kilka nowości – doreczną radiostację programowalną R3507, plecakową radiostację Flexnet, terminal TH1n (dla sieci TETRA) i tablet przemysłowy Xtreme XT-120. Wspólnie z firmą Saab prezentowaliśmy zintegrowane rozwiązanie C2 dla żołnierza, w którym zastosowano sPad firmy Saab, 9LAND SOLDIER, i naszą radiostację osobistą R35010.

Podczas tegorocznych targów odebraliśmy Nagrodę Specjalną Ministra Gospodarki dla najlepszego offsetobiorcy sektora obronnego.

Nasza ekspozycja cieszyła się dużym zainteresowaniem zwiedzających z kraju i z zagranicy. Mieliśmy przyjemność gościć na stoisku m.in. ministra spraw zagranicznych pana Radosława Sikorskiego oraz posłów z sejmowej Komisji Obrony Narodowej.

Tomasz Gil  
Dział Marketingu



TARGI

FLYTRONIC



Fot. Z. Furman



# Maraton Hel-Gdynia

Na wodach Zatoki Gdańskiej w latach 60. i 70. organizowane były maratony morskie. Odbływały się one na różnych trasach m.in. Sopot-Gdynia, Hel-Gdynia, Sopot-Westerplatte, Kuźnica-Puck. Zawodnicy uczestniczący w 15 edycjach tych ekstremalnych zawodów pływackich mieli do przepłynięcia dystanse o różnej długości – od 13 do 30 km.

Głównym organizatorem maratonów była wówczas Marynarka Wojenna RP. Ostatni z nich odbył się w 1979 roku. Potem zorganizowano jeszcze jeden, w 1998 roku, na trasie Puck-Rzucewo-Puck. Do tradycji organizowania maratonów pływackich na otwartych wodach w 2011 roku wrócił Bałtycki Terminal Kontenerowy (BCT) z Gdyni. Podczas pierwszych zawodów z nowego cyklu pływacy rywalizowali na skróconej, ze względu na warunki pogodowe, trasie wzdłuż wybrzeża – z Gdyni-Redłowa do plaży miejskiej w Gdyni.

Ostatni maraton rozegrał się 26 sierpnia 2012 roku na trasie Hel-Gdynia. Z uwagi na dystans (ponad 18 kilometrów) zawody zaliczane są do jednych z najtrudniejszych na świecie i do udziału w nich zaproszeni zostali jedynie najlepsi pływacy świata. Na starcie stanęło 14 osób – 5 kobiet i 9 mężczyzn. Było to wyzwanie nie tylko dla sportowców, ale również organizatorów, którzy musieli zapewnić bezpieczeństwo imprezy i zawodników. Podczas wyścigu każdemu pływakowi towarzyszyła łódź motorowa, na której oprócz sternika płynęli sędzia, ratownik oraz trener zawodnika. Cały peloton eskortowany był przez łódź prowadzącą, dwa zespoły nurków oraz jednostkę z zespołem medycznym.

Takie radiotelefony mieli do dyspozycji organizatorzy maratonu



Fot. Radmor



Fot. ze zbiorów BCT



DLA GDYNI



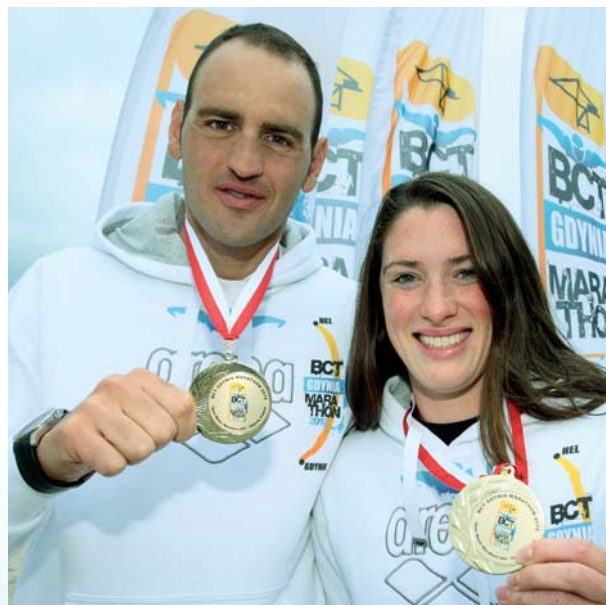
Petarowi Stoychevowi wystarczyły jedynie 3 godz. i 51 min, aby jako pierwszy pojawił się na mecie. Wśród kobiet pierwsza do plaży w Gdyni dopłynęła Amerykanka Christine Jennings, kończąc wyścig po 4 godz. Ostatni zawodnik pojawił się na mecie po ponad 5 godzinach. Czekając na zawodników kibice mogli bawić się w miasteczku na plaży miejskiej – wśród atrakcji były m.in. występ finalistki olimpijskiej w gimnastyce artystycznej Joanny Mitrosz, gry sportowe i ścianka wspinaczkowa.

Cieszymy się, że mogliśmy wziąć udział w organizacji imprezy promującej nie tylko sportową rywalizację, ale również zasady bezpiecznej kąpieli. Dzięki ekstremalnym warunkom odbywania się zawodów mogliśmy w praktyce przetestować oferowane przez nas systemy łączności a zawodnikom i organizatorom zapewnić bezpieczny przebieg maratonu.

**Małgorzata Zeman**  
Dział Marketingu

Niezawodną łączność niezbędną do właściwej i bezpiecznej obsługi maratonu zapewnił RADMOR S.A. W oparciu o cyfrowe radiotelefony DMR zorganizowaliśmy sieć łączności radiowej, która gwarantowała bezpieczeństwo całej imprezy i wszystkich osób w nią zaangażowanych. Organizatorzy mieli do dyspozycji 37 radiotelefonów dorecznych. Każda łódź towarzysząca zawodnikowi wyposażona była w radiotelefon. Posługiwano się nimi też na pozostałych łodziach funkcyjnych oraz na starcie w Helu oraz na mecie w Gdyni. Zapewniona była łączność pomiędzy wszystkimi łodziami oraz z organizatorami czekającymi na zawodników na lądzie. Odpowiedni zasięg łączności gwarantował przemiennik zainstalowany na dachu siedziby Radmoru. Nad prawidłowością funkcjonowania całej sieci czuwali nasi pracownicy, którzy w jednej z łodzi towarzyszyli zawodnikom na trasie zawodów oraz nadzorowali pracę przemiennika w Radmorze. Przed zawodami wszystkie elementy łączności zostały przetestowane, zbadane zostały zasięgi a użytkownicy przeszkoleni z obsługi urządzeń.

Jako jedna z firm wspomagających organizatorów mieliśmy przyjemność przyrzec się z bliska tym zawodom i być świadkiem pobicia rekordu w przepłynięciu Zatoki Puckiej. Wyścig ukończyli wszyscy startujący zawodnicy, a zwycięzcy i rekordziści trasy Bułgarowi



Uczestnicy i zwycięzcy maratonu Hel-Gdynia



Fot. ze zbiorów BCT

**Koncerty w Sax Clubie**

# Radmor na jazzowo

Radmor od lat stara się pomagać przy organizacji różnych wydarzeń kulturalnych odbywających się w Gdyni – wspierał między innymi jazzową imprezę „JaZzGdyni”, która odbywała się do roku 2010. W zeszłym roku podjęliśmy współpracę z klubem muzycznym „Ucho”.

Od sierpnia do grudnia 2012 roku odbywały się koncerty XXII sezonu gdyńskiego Sax Clubu. W jego ramach prezentowana jest najczęściej twórczość młodych muzyków – laureatów prestiżowych konkursów jazzowych i bluesowych w Polsce oraz za granicą. Na koncerty w gdyńskim klubie „Ucho”, sali koncertowej Sax Clubu, zapraszani są również uznani artyści np. ubiegłoroczny cykl otworzył koncert legendarnego trębacza Randy Breckera i grupy High Definition.

W ramach cyklu, oprócz wspomnianego już Randy Beckera bywalcy Klubu „Ucho” mieli przyjemność wysłuchać 3 zespołów z Norwegii - KOSMONAVT, EGG3 i SIGNIFICANT TIME. Koncertował też polski duet LXMP ze wsparciem amerykańskiego perkusisty Chada Poppa i japońskiego gitarzysty Kazuhiszy Uchihashi. W Sax Clubie swoją nową płytę „Wilki” promował też zespół KIM NOWAK. Natomiast zespół PINK FREUD zaprezentował materiał ze swojej najnowszej płyty - „Horse & Power” oraz muzykę skomponowaną przez Wojtkę Mazolewskiego i Pink Freud do audiobooka na podstawie powieści „Blade Runner” Philipa K. Dicka. Supportem zespołu Pink Freud była gdyńska grupa KINKI.

Do końca roku zaprezentowało się kilka kolejnych zespołów np. Bester Quartet czyli nowe oblicze grupy „The Cracow Klezmer Band”. Z solowym koncertem wystąpił również Tomasz Duda - jeden z najciekawszych improwizujących saksofonistów. Zagrała również formacja „Tyton & The Transistors” znana fanom współczesnego rock’n’rolla z energetycznych i żywiołowych występów. Na klubowej scenie pojawiła się również Krystyna Prońko, znana i uznana wokalistka,



śpiewająca bardzo różnorodne utwory – od jazzowych po rozrywkowe. Jedne z najbardziej popularnych to „Jesteś lekiem na całe zło” czy „Papierowe ptaki”.

Cieszymy się, że znaleźliśmy się w gronie firm wspierających koncerty dla trójmiejskich fanów jazzu.

**Małgorzata Zeman**  
Dział Marketingu

Fot. B. Staebnik



DŁUGOSZYŃSKI

# Radmor

## – innowacyjny diament



Najbardziej opiniotwórcze dzienniki i czasopisma opracowują różnorodne raporty i rankingi polskich firm. Przedsiębiorstwa oceniane są pod względem osiąganych zysków, rentowności, dynamiki rozwoju, innowacyjności i według wielu innych kryteriów. RADMOR często brany jest pod uwagę w takich zestawieniach.

Dziennik „Rzeczpospolita” od lat publikuje „Listę 2000 polskich przedsiębiorstw”. Jest to ranking firm opracowywany na podstawie ankiet rozsyłanych przez redakcję do polskich przedsiębiorstw. Dane finansowe, informacje o strukturze właścicielskiej, eksporcie i zatrudnieniu służą do przygotowania zestawienia 2000 najlepszych firm. Zestawienie obejmuje najlepsze firmy oceniane w różnych kategoriach: najbardziej rentownych, największych eksporterów, osiągających największe zyski, najwięcej inwestujących, zwiększających zatrudnienie itp.

W rankingu opublikowanym w 2012 roku na jednej z takich list RADMOR znalazł się na pierwszym miejscu - zostaliśmy ocenieni jako najbardziej innowacyjne przedsiębiorstwo w Polsce. Ósmy już ranking innowacyjnych firm Rzeczpospolita opracowała na podstawie ankiet otrzymanych od 71 przedsiębiorstw. Przy sporządzaniu zestawienia redakcja posłużyła się syntetycznym wskaźnikiem o maksymalnej wartości sześciu punktów. Punkty przydzielano m.in. za udział wydatków na działalność badawczo-rozwojową w stosunku do przychodów firmy oraz za stosunek zatrudnionych w działalność rozwojową do ogółu zatrudnionych.

Pozycję lidera w tym rankingu zdobyliśmy m.in. dzięki temu, że w pionie badawczo-rozwojowym pracuje niemal 1/4 zatrudnionych w Radmorze a badania rozwojowe realizujemy z własnych środków. W 2011 roku przeznaczaliśmy na ten cel ponad 30% wartości przychodów firmy. Na dalszych miejscach, wśród 60 sklasyfikowanych w rankingu firm, znalazły się m.in. Grupa kapitałowa Bumar Żołnierz, Assec Poland, ABB, Elektrobudowa SA i inne duże firmy.

W wypowiedzi dla Rzeczpospolitej prezes Radmoru Andrzej Synowiecki powiedział: „Ponieważ elektroniczny sprzęt starzeje się błyskawicznie, szansę na sukces mają w branży tylko ci, którzy wybrali innowacyjne strategie. (...) Co roku wydajemy na innowacje prawie 20 mln złotych, a w obecnym, trudniejszym okresie, wręcz położyliśmy nacisk na nowe technologie. Będą atutem firmy kiedy powróci koniunktura.”

Natomiast miesięcznik „Forbes” od lat razem z wywiadownią Bisnode Polska (dawniej Dun & Bradstreet) opracowuje raport przedsiębiorstw najszybciej zwiększających swoją wartość. Kolejny ranking najcenniejszych firm tzw. „Diamenty Forbesa” został opublikowany w lutym 2013 roku. Dun & Bradstreet Polska zgromadził dane o firmach, które w 2012 roku złożyły w terminie raporty do KRS. Na tej podstawie powstała baza firm, którym Wywiadownia przyznała pozytywny rating wiarygodności. Aby znaleźć się na liście Forbes’a przed-

siębiorstwo w latach 2009-2011 musiało być rentowne, nie zalegało z płatnościami i wykazywało dodatni wynik finansowy. „Diamenty” to przedsiębiorstwa, których przeciętna wartość rosła średnio co najmniej 15 procent rocznie. W zestawieniu „Forbes’a” widać gospodarce turbulencje ostatnich lat – liczba Diamentów zmalała w porównaniu z 2012 rokiem o 130. RADMOR znalazł się jednak wśród firm wyróżnionych tym prestiżowym tytułem. Na liście Diamentów Forbes’a nasza firma znalazła się już po raz trzeci.

Cieszymy się, że wyniki finansowe i rosnąca wartość Radmoru umożliwiają nam zdobywanie takich tytułów jak Diamenty Forbes’a czy Najbardziej Innowacyjnego Przedsiębiorstwa w Polsce.

Małgorzata Zeman  
Dział Marketingu

54 | ranking firm innowacyjnych

Radmor SA - najbardziej innowacyjna firma produkcyjna

### Radiostacje dla Europy

Gdyński producent radiostacji dopiął swego: jest w światowej czołówce twórców urządzeń dla łączności militarnej

Tłonie przykład, że pomorska spółka wraz z europejskimi potęgami wojskowej radio-komunikacji badaje teraz radio, które połączy żołnierzy z NATO i wyznacza w UE nowe standardy łączności dla służb mundurowych kryzysowych.

Dziś cyfrowe radio, którym dysponują Niemcy, Hiszpanie czy Brytyjczycy, nie są w stanie bezpośrednio się komunikować. Ma to zmienić budowana w ramach europejskiego programu ESSOR programowana radiostacja, wspólna dla sojuszników armii i sił porządkowych. W projekcie tym z największymi działającymi b

Andrzej Synowiecki, prezes Radmoru, tłumaczy, że od lat spółka zatrudnia około 450 pracowników ściga się z światowymi konkurentami. - Ponieważ elektroniczny sprzęt starzeje się błyskawicznie, szansę na sukces mają w branży tylko ci, którzy wybrali inno-

Rzeczpospolita,  
24.10.2012



czesstwa i nowych technologii - oprócz potencjałów militarnej łączności francuski Thales, hiszpańska Indra, czy hiszpański Indra, jest też Ra, który produkuje własne radiostacje fast net o podobnych możliwościach.

- Badania i rozwój w Radmorze nie był pusty slogan - ocenia Wojciech Czark, wydawca fachowego pisma „HWT”, który od dawna śledzi osiągnięcia i innowacje w armii. Konstytucja inżynierów z pionu rozwoju to niemal czwarta część zatrudnionych, dokonującej firmie.

**POMORSKIE**

**Diamenty Forbesa - przychody od 50 do 250 mln PLN**

rank	firm	przychody w 2011 (mln PLN)	przychody w 2012 (mln PLN)	zmiana w 2012 (mln PLN)	
1	15 Udyt Bryan Porski	Gdańsk	86,0	3,7	4,3
2	26 Remontowa Spółdzielca SA	Gdańsk	246,8	36,0	72,2
3	27 Sudo Polska Sp. z o.o.	Katowice	94,2	10,8	73,5
4	45 Elbica SA	Gdańsk	17,8	24,7	38,9
5	58 Szwarc Del Bona Poland Sp. z o.o.	Gdańsk	306,6	5,6	54,8
6	77 OLS System Ltd Sp. z o.o.	Gdańsk	62,3	1,1	47,9
7	80 Przedsiębiorstwo Budowlano-Giełdowe Sp. z o.o.	Gdańsk	146,3	45,6	42,4
8	81 Port Lotniczy Gdańsk Sp. z o.o.	Gdańsk	82,6	10,3	42,1
9	87 Bior SA	Krowo	144,5	11,4	40,9
10	92 S&M Transport Sp. z o.o.	Gdańsk	176,8	7,4	44,1
11	97 Schaeffler Polska Sp. z o.o.	Poznań	194,7	3,1	44,0
12	109 Bion Polska Sp. z o.o.	Gdynia	150,3	1,1	41,2
13	119 Zakład Komunikacji Morskiej w Gdańsku Sp. z o.o.	Gdańsk	226,5	3,4	40,4
14	162 Lotos Service Sp. z o.o.	Gdańsk	145,5	11,6	36,0
15	173 Gdańskie Przedsiębiorstwo Mechaniczne	Gdańsk	162,4	6,4	35,0
16	218 Uniberg Miralaw Uniberg	Gdynia	208,0	3,3	31,3
17	230 Laurus Electronics Sp. z o.o.	Wągrowo	196,8	11,6	27,7
18	280 Admira Poland SA	Gdańsk	276,6	10,1	26,7
19	302 Radpol SA	Gdańsk	144,5	12,9	26,0
20	307 Agencja Akwaria SA	Krowo	11,2	6,9	24,7
21	333 FCH Bytów Sp. z o.o.	Bytów	189	11,6	23,4
22	336 Krowczyński Polska SA	Wielki	62,8	6,0	23,1
23	344 Szpital Rejonowy Pomorski Sp. z o.o.	Gdańsk	140,8	9,0	22,9
24	346 Radmor SA	Gdańsk	72,5	1,1	22,5
25	445 Hines Properties-Gdańsk SA	Gdańsk	72,2	5,0	18,0
26	419 P&P Polska Biuro Maklerskie w Sopotnie Sp. z o.o.	Gdańsk	112,7	6,8	18,4
27	424 Poligrafia Sp. z o.o.	Chełmno	101,2	8,1	18,4
28	448 Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe Sp. z o.o.	Wągrowo	88,4	4,1	17,0
29	476 H&M Sp. z o.o.	Sopot	112,3	10,4	16,6
30	485 Przedsiębiorstwo Mechaniczne - Sopot	Gdańsk	104,4	10,2	16,1
31	487 Główny Urząd Miar	Gdańsk	224,6	2,0	16,4

Źródło: miesięcznik „Diamenty Forbesa” w oparciu o raporty

Diamenty Forbesa,  
luty 2013

# Po modernizacji

W 28 numerze biuletynu „InfoRadmor” z 2012 roku mieli Państwo okazję przeczytać relację z operacji wstawienia nowo zakupionych urządzeń linii do montażu SMD. Były to maszyny MY100Sxe10 i MY100Sxe14, szwedzkiej firmy MYDATA, pracujące w linii, oraz urządzenie M70 do układania elementów, produkcji polskiej firmy Mechatronika, oraz piec ASCON do lutowania w parach nasyconych.

Po ponad rocznym ich użytkowaniu możemy śmiało powiedzieć, że dokonaliśmy dobrego wyboru. Praca na tych urządzeniach to przyjemność a zakup dodatkowego oprogramowania zdecydowanie ułatwia pracę, szczególnie w momencie przygotowania do montażu nowych projektów naszych konstruktorów lub zleceńodawców zewnętrznych. W celu realizacji danego projektu, tzn. ułożenia elementów SMD na płytce PCB, maszyna musi wiedzieć jaki element będzie pobierany, skąd go wziąć i gdzie położyć. Program MyCenter pozwala nam te wszystkie dane usystematyzować i szybko nauczyć maszynę nowej obudowy. A tych nowych obudów jest w projektach od kilkunastu do nawet kilkudziesięciu, szczególnie w przypadku zleceń zewnętrznych. Program umożliwia też wizualizację płytki, co pomaga wyeliminować błędy na etapie programowania i właściwie dobrać obrót elementów,

co jest szczególnie ważne w przypadku elementów o symetrycznej obudowie. Zdarza się, że kierunek obrotu elementów w naszym programie jest inny niż w programach konstruktorów. Czasami trzeba się dobrze nagimnastykować, żeby z danych dostarczonych przez zleceńodawcę przygotować program na maszynę tak, aby ułożone elementy były zgodne z jego oczekiwaniem i z rysunkiem, który dostarczył. Ale to jest w tej pracy najciekawsze. Nowe projekty, nowe obudowy, nowe wyzwania. Efektem naszych działań, począwszy od opracowania programu poprzez wykonanie dokumentacji, jest cicha i sprawna praca maszyn. MyPlan natomiast jest niezbędny w momencie „uzbrajania maszyny” tj. w chwili gdy przygotowujemy maszynę do układania nowej płytki. To oprogramowanie proponuje nam w jaki sposób uzbroić maszynę, by zadanie było wykonane nie tylko dobrze ale i szybko.

Nowe maszyny układają elementy bardzo szybko. Szczególnie korzystne okazało się ustawienie maszyn w linii – prędkość układania jest prawie trzykrotnie większa w stosunku do poprzednio używanego wyposażenia. Kilkadziesiąt tysięcy elementów na godzinę (dane katalogowe podawane przez producenta) można uzyskać tylko w momencie bardzo gęsto ułożonych elementów i o mało zróżnicowanych obudowach. Realizowane przez nas projekty zawierają elementy o bardzo różnorodnych obudowach, a prędkość układania nie jest u nas priorytetem. Nad szybkość pracy urządzeń przedkładamy ich dużą precyzję i powtarzalność układania elementów. Dodatkową zaletą maszyn tego typu jest fakt, że gama układanych przez maszynę elementów, jeżeli chodzi o rodzaje obudów, jest bardzo szeroka. Niewiele jest elementów, które trzeba dokładać ręcznie. Maszyna potrafi układać nawet elementy POP (z ang. Package On Package) tj. ułożone piętrowo jeden element w obudowie BGA na drugim. Na razie nie było takiej konieczności, ale jesteśmy przygotowani do wykonywania płytek z takimi elementami.

Jeżeli chodzi o nowy piec ASCON to służy on do przetapiania lutowni na płytkach PCB z nałożoną pastą i elementami SMD. Przetapianie lutowni polega na zanurzeniu zmontowanej płytki w oparach nasyconych specjalnego medium (galdenu). Piec okazał się niezwykle uży-



Linia do montażu SMD, firmy MYDATA, podczas umieszczania na hali produkcyjnej i już w trakcie pracy

Fot. Radmor



O NAS



Fot. Radmor

Wizyjna kontrola poprawności montażu elementów na płytce drukowanej

teczny zwłaszcza do przetwarzania pasty bezołowiowej o bardzo małej granulacji, stosowanej w przypadku drukowania płytek PCB pod elementy, które wymagają niewielkiej ilości pasty i precyzyjnego jej nałożenia, głównie pod elementy typu BGA. Znakomicie zastępuje do-

tychczas stosowane techniki lutownictwa rozpliwowego (w podczerwieni i konwekcyjne).

Zakup małego automatu montażowego M70 miał na celu uelastyczenie mocy produkcyjnych i umożliwienie wykonywania krótkich i średnich serii płytek, szczególnie w sytuacji, gdy główna linia montażowa MYDATA obciążona jest innymi zleceniami produkcyjnymi. Urządzenie M70 polskiej firmy Mechatronika zastąpiło poprzednie automaty M10 tej samej firmy, które pracowały w Radmorze przez 20 lat. W stosunku do swoich starszych „braci” jest to jednak maszyna zupełnie innej klasy użytkowej. Pracuje wyłącznie w oparciu o bazy danych optyczne, ma większą wydajność (do 2 tys. elementów na godzinę) i umożliwia układanie niemal wszystkich typów elementów SMD. Niezwykle przyjazne dla użytkownika oprogramowanie pozwala szybko i łatwo przygotować nowy projekt, także z wykorzystaniem danych CAD. Ta inwestycja również znakomicie wkomponowała się w filozofię i strategię produkcyjną firmy – duży asortyment modułów i krótkie serie.

Dzięki nowym urządzeniom Radmor ma większe możliwości produkcji płytek na potrzeby swoje oraz całej Grupy WB, do której należą firmy WB Electronics, Radmor, Arex, Flytronic i MindMade. Może też świadczyć szeroki zakres usług montażowych wielu innym firmom. Pozwala na to wydajność obecnie wykorzystywanej linii montażowej oraz doświadczenie pracujących w firmie specjalistów

**Ewa Dąbrowska-Roczniak, Krzysztof Pawlak**  
Wydział Bloków

O NAS



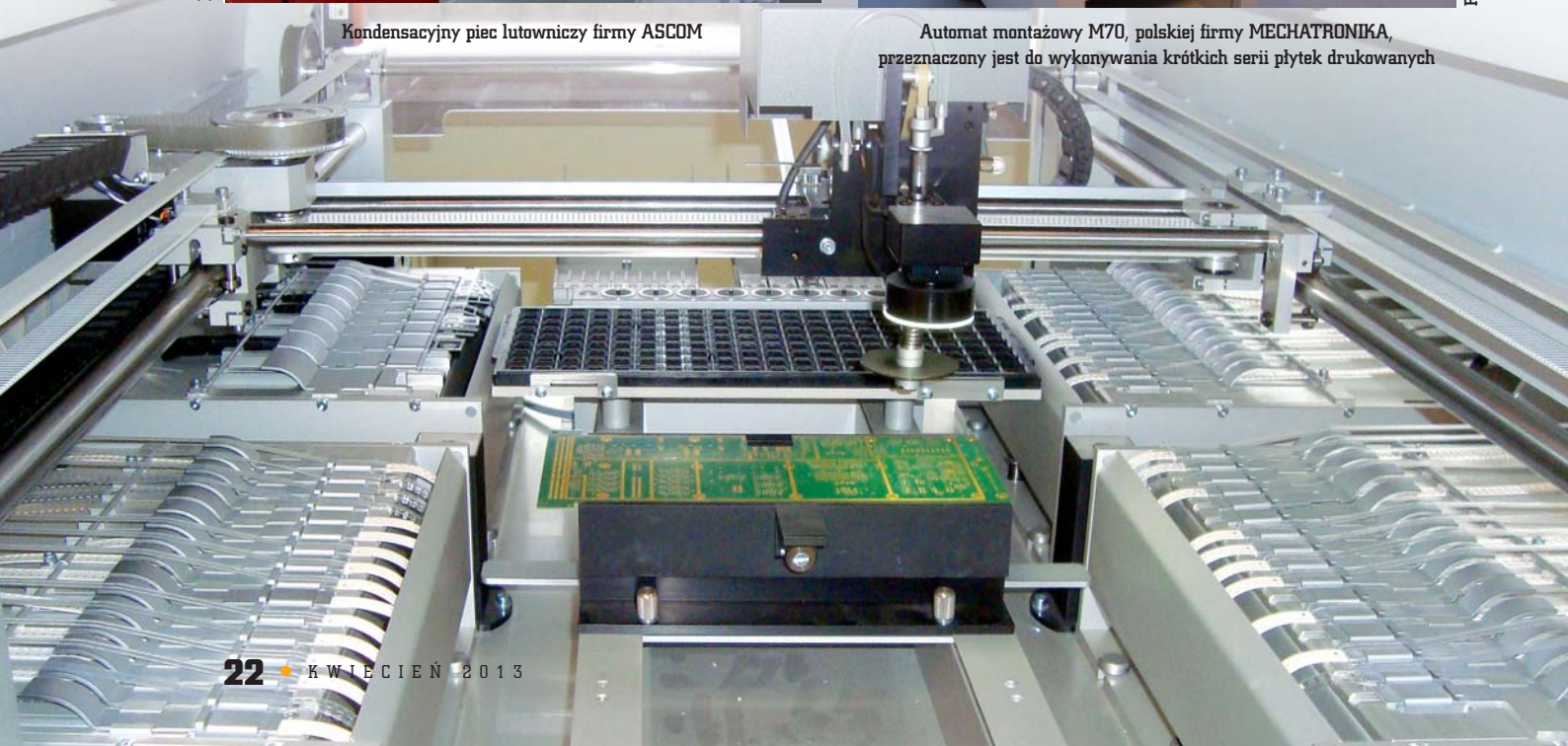
Fot. Radmor

Kondensacyjny piec lutowniczy firmy ASCOM



Fot. E. Dąbrowska-Roczniak

Automat montażowy M70, polskiej firmy MECHATRONIKA, przeznaczony jest do wykonywania krótkich serii płytek drukowanych



# Jubileusz Radmoru

Historia naszego zakładu sięga roku 1947, w którym to powstał nasz „protoplasta” – spółka akcyjna Morska Obsługa Radiowa Statków zwana w skrócie MORS. Pod nazwą RADMOR znani jesteśmy od roku 1971, najpierw jako Zakłady Radiowe RADMOR, a od 2004 jako RADMOR Spółka Akcyjna. 65 lat dla części z pracowników minęło jak mgnienie oka, dla innych, tych młodszych, to niewyobrażalny szmat czasu. Różne są perspektywy, z których patrzymy na Radmor, ale dla wszystkich nas na co dzień to po prostu NASZA FIRMA.

Każde urodziny, również te firmowe, są doskonałą okazją do spotkania się pracowników poza murami zakładu. Tak było 7 września 2012 roku gdy bawiliśmy się na integracyjnej imprezie w sopockiej restauracji „Goddling”, znajdującej się w leśnej otulinie miasta. Imprezę rozpoczęło oficjalne wystąpienie prezesa Andrzeja Synowieckiego, który powitał wszystkich gości oraz przybliżył założenia strategii

firmy na najbliższe lata. Przy tej okazji dziewięciu osobom z różnych wydziałów wręczono złote odznaki „Zasłużony pracownik Radmoru”. Podczas tej części spotkania swoją premierę miała też książka „O sygnałach bez całek” napisana przez pana Czesława Frąca, długoletniego pracownika Radmoru, w której podjął się wyjaśnienia w przystępny sposób teorii sygnałów cyfrowych.

Po części oficjalnej rozpoczęła się część rozrywkowa – chętni mogli pochwalić się swoim talentem muzycznym podczas konkursu „Szansa na sukces” lub wykazać się znajomością utworów muzycznych podczas zawodów „Jaka to piosenka”. Siły nadwątłone zabawami i tańcami można było zregenerować dzięki dobrze zaopatrzonemu bufetowi, serwującemu zimne i gorące przekąski oraz słodkości i napoje. Pogoda dopisała, więc zabawa trwała do późnych godzin wieczornych. Pracownicy Radmoru po raz kolejny świetnie bawili się w gronie koleżanek i kolegów z firmy.

Anna Zbucka  
 Dział Marketingu



Fot. D. Wiśki



## Przedstawiciele handlowi i autoryzowane serwisy RADMOR S.A.



- Będzin, **TELMi**, tel.: (32) 261-24-09
- Białą Podlaską, **WARIS-RADIOKOM**, tel.: 604-906-178
- Bielsko Białą, **HALO-RADIO-SERWIS**, tel.: 603-98-03-47
- Bydgoszcz, **KWANT**, tel.: 509-63-34-42
- Częstochowa, **SINAD**, tel.: 601-43-19-31
- Deszczno, **ALCOM**, tel.: (95) 751-32-11
- Dobczyce, **ERDEX**, tel.: (12) 636-97-90
- Gdynia, **RADKOM**, tel.: (58) 699-66-93
- Gdynia, **SERWIS FABRYCZNY** tel.: (58) 699-66-40
- Inowrocław, **RADIOKOMUNIKACJA SERWIS**, tel.: (52) 355-45-81
- Kielce, **MZK**, tel.: (41) 345-24-21 w.295
- Koszalin, **ERTEL**, tel.: (94) 341-65-96
- Kraków, **ZUEiK**, tel.: (12) 266-39-39
- Kramsk, **POLRADKOM**, tel.: (63) 246-72-22
- Krotoszyn, **RADIO-SERWIS**, tel.: (62) 725-36-13
- Lubin, **INOVA**, tel.: (76) 746-41-46
- Lublin, **AZEP**, tel.: (81) 748-19-89
- Lublin, **COM RADIO**, tel.: (81) 743-83-83
- Lublin, **RADTEL**, tel.: (81) 743-40-50
- Łańcut, **NAPRAWA RADIOTELEFONÓW**, tel.: (17) 225-43-72
- Łódź, **JAL RADIO**, tel.: (42) 676-29-22
- Mielec, **ZEN**, tel.: 506-470-350
- Naterki, **NAPRAWA ELEKTR. POJAZDOWEJ**, tel.: 503-00-42-12
- Olsztyn, **PROFKOM**, tel.: (89) 527-22-78
- Olsztyn, **RADKOM SERWIS**, tel.: (89) 535-13-80
- Poznań, **FOKS**, tel.: (61) 847-29-80
- Poznań, **RADIO-SERWIS**, tel.: (61) 820-57-91
- Poznań, **RTF-SERWIS**, tel.: (61) 820-93-27
- Poznań, **ZAKŁAD ELEKTRONICZNY**, tel.: (61) 661-53-94
- Prudnik, **TELE AB ELECTRONICS**, tel.: 606-80-45-39
- Radom, **AZSTUDIO.COM.PL**, tel.: (48) 344-12-38
- Radom, **ELNEX**, tel.: (48) 367-13-13
- Rzeszów, **ELDRO**, tel.: (17) 854-07-59
- Słupsk, **BRYGADIER**, tel.: (59) 844-47-34
- Stargard Szczeciński, **KUBA TRONIC**, tel.: (91) 578-47-60
- Tomaszów Maz., **PANEL**, tel.: (44) 724-66-56
- Toruń, **RADIOKOMUNIKACJA**, tel.: (56) 621-94-49
- Tychy, **MONRAD**, tel.: (32) 326-43-57
- Warszawa, **DALES**, tel.: (22) 643-96-81
- Warszawa, **KWANTOR SYSTEMY**, tel.: (22) 424-09-66
- Warszawa, **PERFECT**, tel.: (22) 629-74-19
- Włocławek, **RADIOKOMUNIKACJA**, tel.: (54) 413-32-32
- Wrocław, **MEGAHERC**, tel.: 601-15-67-21
- Wrocław, **N.S.E.**, tel.: 601-72-20-79



**RADMOR S.A.**

ul. Hutnicza 3, 81-212 Gdynia  
tel.: 58/69.96.999 – centrala  
fax: 58/69.96.992 – kancelaria

Bezpłatne wydawnictwo  
„INFO-RADMOR”  
ukazuje się 2 razy do roku.

**Redakcja Info-Radmor:**

tel.: 58/69.96.651 - Małgorzata Zeman  
fax: 58/69.96.992  
e-mail: [tangi@radmor.com.pl](mailto:tangi@radmor.com.pl)