Raport Instytutu Mikromakro

TETRA dla Polski

2011-07-08

MODELE BIZNESOWO-ORGANIZACYJNE

Instytut mikroMAKRO

ISBN 978-83-62824-01-4

TETRA dla Polski

MODELE BIZNESOWO-ORGANIZACYJNE

Budowa i wdrożenie jednolitego ogólnokrajowego systemu łączności dla służb porządku publicznego i ratowniczych to dla każdego państwa złożone wyzwanie. Dla wielu różnych odmiennie regulowanych i finansowanych służb trzeba stworzyć synergie w technicznej organizacji systemów łączności, dostosowując się do ich specyficznych potrzeb. Nie powinno się naruszać dorobku doświadczeń zebranych w ich dotychczasowych działaniach, ale należy przełamać niektóre stare nawyki, na przykład do fizycznego posiadania i kontroli infrastruktury, którą teraz lepiej jest współdzielić z innymi. Zapewnienie stabilnego finansowania dużego projektu, bywa niełatwe w konfrontacji z innymi ważnymi celami polityki publicznej w planowaniu budżetu państwa.

Przedsięwzięcia publiczne w sektorze telekomunikacji, nawet jeżeli wiążą je bezkompromisowe wymogi bezpieczeństwa lub obronności państwa, ostatnio coraz częściej planuje się w formie długofalowej współpracy z partnerem prywatnym. Sektor telekomunikacji w ciągu ostatnich lat skomercjalizował się nauczył gospodarki rynkowej. Projekty państwowe, nawet jeżeli nie będą konkurować z rynkiem komercyjnym, muszą uwzględniać realia działalności gospodarczej, bo inaczej nie poradzą sobie z kosztami operacyjnymi i finansowaniem rozwoju. Sektor publiczny podejmując nowe działania w obszarze telekomunikacji może wykorzystać wiedzę sektora prywatnego na temat technologii, budowy infrastruktury, gospodarowania kosztami operatora telekomunikacyjnego, stosowania złożonych instrumentów finansowych. Z wybranym do realizacji przedsięwzięcia partnerem , wspólnie rozstrzyga się kwestie odpowiedzialności operacyjnej, modelu finansowania, zarządzania ryzykiem. Raport Fundacji Instytut Mikromakro nie określa jaki model współpracy z partnerem prywatnym, dostawcą technologii, integratorem, operatorem lub inwestorem, byłby optymalny w Polsce. To po części wybór polityczny. Państwo decyduje, jak chce kontrolować przedsięwzięcie o krytycznym znaczeniu dla bezpieczeństwa obywateli, ochrony mienia, infrastruktury, gospodarki. To także rząd decyduje czy chce dążyć do stworzenia międzynarodowej technicznej platformy współdziałania służb porządku publicznego i ratowniczych sąsiadujących państw. Te wybory muszą być oparte o dobrze przeanalizowane przesłanki. W raporcie chcemy zasygnalizować niektóre obszary tego rodzaju rozstrzygnięć, w oparciu o doświadczenia innych państw.

Przygotowując raport chcieliśmy uniknąć dyskusji na temat kwestii technicznych, np. porównywania parametrów technicznych lub użytkowych, bo mogą to ocenić tylko specjaliści od radiokomunikacji systemów dyspozytorskich. Występujące w raporcie hasła techniczne, służą głównie zilustrowaniu tendencji rynkowych. Chcemy natomiast rozwiać w Raporcie wątpliwości, co do zasadności wyboru cyfrowej technologii TETRA dla ogólnokrajowych sieci porządku publicznego i ratownictwa w wielu państwach, w tym wszędzie w Europie. Na razie poza Polską.

Największą zaletą TETRA cyfrowego systemu opracowanego specjalnie dla służb porządku publicznego i ratunkowych, jest dojrzały stan otwartego standardu i wiele dziesiątków wdrożeń. Standard będzie się ewolucyjnie rozwijał, zaspokajając oczekiwania, co do integracji usług szybkiej transmisji danych, również w nowych generacjach systemów radiokomunikacyjnych np. LTE. Rynek jest ograniczony do zastosowań profesjonalnych, w pewnym stopniu niszowych w porównaniu z masową komercyjną telefonią mobilną. W systemach TETRA widać jednak wyraźnie rynkowe efekty konkurencji, w tym dążenie do interoperacyjności urządzeń różnych producentów, testowanie połączeń sieci sąsiadujących państw, rozwój rynku aplikacji, specjalizowane zastosowania przemysłowe. Dziesiątki forów roboczych, seminariów i konferencji, dają okazję do wymiany doświadczeń na temat budowy i eksploatacji systemów TETRA, rozwoju interfejsów, nowych usług i aplikacji. Żadnego z konkurencyjnych systemów typu dyspozytorskiego nie cechuje podobna energia rozwojowa zbiorowej motywacji dostawców technologii, operatorów i użytkowników sieci rządowych. W takich warunkach powstają aplikacje i specjalizowane dedykowane rozwiązania techniczne, na które nie byłoby stać pojedynczych użytkowników.

Raport jest kierowany do:

- Twórców polityki i decydentów w zakresie zarządzania kryzysowego, bezpieczeństwa państwa, bezpieczeństwa i porządku publicznego, ratownictwa;
- Twórców polityki w obszarze systemów łączności, gospodarki widmem;
- Osób decydujących o rozwoju i eksploatacji systemów łączności dla rządowych służb łączności, służb ratunkowych, służb bezpieczeństwa publicznego MSWiA, służb zarządzania kryzysowego;
- Użytkowników państwowych radiowych systemów dyspozytorskich.

Spis treści

1. **SYSTEMY DYSPOZYTORSKIE W POLSCE 1**

Dotychczasowy stan rozwoju TETRA w Polsce 2

2. **ORGANIZACJA I EKONOMIA SIECI TETRA 4**

Zakres i skala systemu 4
Zarządzanie przygotowaniem projektu 5
Ryzyko zaniechań i rozwiązań prowizorycznych 6
Rola przywództwa w projekcie 7
Planowanie sieci 8
Umowa z operatorem infrastruktury 9

3. **WYBRANE PRZYKŁADY WDROŻONYCH PROJEKTÓW RZĄDOWYCH SIECI TETRA11**

Węgry 11
Finlandia 14
Estonia 15
Dania 17

4. **TETRA JAKO PANEUROPEJSKI SYSTEM ŁĄCZNOŚCI KRYZYSOWEJ. 20**

Harmonizacja częstotliwości w Europie 21
Standaryzacja 22
Europejskie forum użytkowników i administratorów rządowych sieci TETRA 25
Współpraca transgraniczna 26
Reprezentacja sektora - TETRA Association 26

5. **CYFROWE RADIOWE SYSTEMY DYSPOZYTORSKIE OPCJONALNE TECHNOLOGICZNIE WOBEC TETRA 28**

DMR 28
CDMA2000 - GoTa 29

6. **KWESTIE INTEROPERACYJNOŚCI 36**

Certyfikat interoperacyjności 36
Interfejs międzysieciowy ISI 36

7. **ROZWÓJ TETRA 39**

8. **ŹRÓDŁA 41**

9. **O AUTORZE: 43**

10. **FUNDACJA INSTYTUT MIKROMAKRO 43**

TETRA dla Polski

MODELE BIZNESOWO-ORGANIZACYJNE

SYSTEMY DYSPOZYTORSKIE W POLSCE

Obecnie w Polsce działa kilkanaście tysięcy tworzonych latami sieci radiotelefonicznych typu dyspozytorskiego. Są one wykorzystywane w organizacjach, które potrzebują zachować możliwość stałej komunikacji przy równoczesnej mobilności. Łączność w takich zastosowaniach pozwala w czasie rzeczywistym koordynować działanie organizacji, dysponować na bieżąco zasobami, w miarę potrzeby również kontaktować się naraz wszystkim użytkownikom. Pozwala to także zachować nieprzerwaną łączność pomiędzy użytkownikami radiotelefonów, nasłuchiwać na bieżąco co się dzieje z innymi. Taki sposób korzystania ze środków łączności jest wpisany na trwałe w organizację wielu podmiotów, a także przyzwyczajenia użytkowników.

Pomimo gwałtownego rozwoju rynku usług i aplikacji mobilnych, kolejne generacje powszechnie dostępnych komercyjnych sieci komórkowych GSM, UMTS, HSPA są planowane technicznie i usługowo w sposób inny niż sieci dyspozytorskie i nie zaspakajają zapotrzebowania na wskazane podstawowe w systemach dyspozytorskich usługi, ani inne typowe dla nowoczesnych sieci dyspozytorskich jak: wywołania grupowe dominujące w zastosowaniach sieci dyspozytorskich, możliwość błyskawicznego połączenia, połączenia bezpośrednie bez stacji bazowej. Pomimo, że cyfrowe sieci komórkowe są budowane w ramach teoretycznie elastycznych dla nowych usług standardów SOA , operatorzy komercyjnych sieci komórkowych nie byli szczególnie zainteresowani, by poszukiwać rozwiązań technicznych i produktów usługowych, które mogłyby być substytutem dla typowych aplikacji sieci dyspozytorskich.

Tymczasem, kilkaset tysięcy radiotelefonów pracujących obecnie w sieciach typu dyspozytorskiego w Polsce, wykorzystuje wiele kanałów radiowych w różnych zakresach częstotliwości. Są to na ogół sieci małe, często bardzo proste, wykorzystujące ten sam kanał do nadawania i odbioru (simpleks). Jakość podatnych na zaniki i zakłócenia połączeń w takich sieciach jest z reguły niska, nieefektywne jest również wykorzystanie pasma radiowego. Ogólny wzrost mobilności i coraz większe zapotrzebowanie na radiowe przekazywanie informacji sprawił, że taki nieoszczędny sposób wykorzystywania ograniczonych zasobów pasma radiowego zaczął być problemem. Od początku lat dziewięćdziesiątych budowano w Polsce bardziej złożone technicznie sieci tzw. trunkingowe, gdzie skomputeryzowana centrala radiotelefoniczna zestawia automatycznie połączenie wybierając czasowo wolny kanał radiowy z dostępnej puli. Przykładami takich sieci była dostarczona przez Ericsson sieć typu EDACS wykorzystywana przez Policję, ogólnopolska sieć komercyjna według standardu brytyjskiego MPT1327, sieci energetyki, czy ok. 20 innych sieci o zasięgu lokalnym. Tego typu sieci stosujące analogowe metody przetwarzania i przesyłania sygnału również się technicznie zestarzały wraz z rozwojem systemów cyfrowych. Techniki cyfrowe, rozwój technologii półprzewodnikowych, większa skala integracji, wydajność baterii, pozwoliły wprowadzić nie tylko lepsze konstrukcje terminali, stacji bazowych, central, przetwarzania informacji, ale również o wiele wydajniejsze metody kodowania sygnału radiowego, modulacji, wykorzystania kanałów radiowych. Dla użytkowników wydzielonych fizycznie sieci dyspozytorskich oferuje się obecnie również cyfrowe DMR lub TETRA.

Szacuje się, że około 2000 sieci radiokomunikacyjnych budowanych w różnym czasie, w oparciu o wiele technologii, obsługuje obecnie służby państwowe, których ważne zadania wymagają mobilności. Są to między innymi służby bezpieczeństwa i porządku publicznego, służby bezpieczeństwa państwa, służby działające w ramach krajowego systemu ratowniczo- gaśniczego, służby ratownictwa medycznego, służby ochrony granic.

Dotychczasowy stan rozwoju TETRA w Polsce

Polska administracja łączności z reguły podchodzi otwarcie do polityki unijnej w dziedzinie rozwoju paneuropejskich systemów radiokomunikacyjnych, jeśli nie przeszkadzają temu obiektywne, trudne do rozstrzygnięcia przeszkody, wynikające np. z sytuacji państwa granicznego Unii Europejskiej jakim jest Polska. Podobnie było z przeznaczeniem częstotliwości dla już we wstępnych założeniach paneuropejskiego systemu radiokomunikacji ruchomej dla służb porządku publicznego i ratownictwa TETRA, która jako jedno z haseł pojawiła się w związku z publikacją Zielonej Księgi z 1994 na temat otwarcia wspólnego rynku usług mobilnych [Zielona Księga UE,1994]. Zamiar rozpoczęcia budowy sieci TETRA w Polsce pod koniec lat dziewięćdziesiątych pojawił się w rządowym dokumencie strategicznym, Polityce rozwoju telekomunikacji w połowie 1996 roku [Polityka, 1996]. Ranga tego dokumentu była wyjątkowa, został on przyjęty przez Radę Ministrów, a następnie przedstawiony w Sejmie.

Podmioty decydujące o systemach radiokomunikacyjnych uzyskały w końcu lat dziewięćdziesiątych u dostawców technologii dostęp do oferty technologii TETRA i w stosunkowo krótkim czasie zbudowano kilkanaście sieci o zasięgu lokalnym. W 1999 roku rozpoczęła się budowa systemu TETRA w technologii dostarczonej przez Motorola dla stanowiska wspomagania dowodzenia (SWD) Komendy Stołecznej Policji. System zaczęto używać operacyjnie w 2002 roku. Później miejskie sieci TETRA zaczęły budować również komendy wojewódzkie Policji w Łodzi, Szczecinie, Krakowie, Szczytnie. Regulator rynku telekomunikacyjnego (wówczas był to URTiP) wydał też w 2004 roku siedem decyzji umożliwiających budowę sieci lokalnych. Powstały wtedy sieci zarządzane przez miasta w Szczecinie, Wrocławiu i Gdańsku. Z lokalnych komercyjnych sieci można wspomnieć wyposażenie w TETRA największych portów lotniczych, portów morskich, baz kontenerowych, zakładów energetycznych.

Pierwszym praktycznym posunięciem zbliżającym Polskę do budowy ogólnokrajowej sieci radiokomunikacyjnej w standardzie TETRA w Polsce było utworzenie w lipcu roku 2000 w MSWiA zespołu, mającego określić zasady powołania i działania jednostki organizacyjnej, wykonującej zadania krajowego systemu łączności radiokomunikacyjnej TETRA. W listopadzie 2001 zespół z analogicznym zadaniem uzyskał wyższą rangę, jako że dokumentem go powołującym stała się decyzja Prezesa Rady Ministrów.

Możliwość realizacji planu budowy sieci ogólnopolskiej TETRA uznano za realną, kiedy w ramach umowy na dostawy do Polski 48 samolotów F-16 , zawartej 20 czerwca 2003 roku, przyjęto że wśród różnego typu projektów, które w ciągu 10 lat objęto by offsetem mogłaby się na znaczącym miejscu znaleźć budowa nowoczesnego systemu łączności dla służb porządku publicznego i ratownictwa, wraz z transferem technologii produkcji urządzeń TETRA. Wartość offsetową tego zobowiązania oszacowano na 1 400 000 USD, w tym transfer technologii produkcji urządzeń w Radmor SA.

W czerwcu 2003 powstało konsorcjum ComuterLand SA, Prokom Software SA, Tel-Energo SA i Motorola, które po roku wstępnych negocjacji z MSWiA przygotowało plan budowy sieci TETRA na okres około 3,5 roku i pokrycie usługami całego kraju do roku 2008. Nowa sieć miała zastąpić starsze technicznie sieci SWD Policji. Zaplanowano budowę ok. 1700 stacji bazowych, światłowodowej sieci szkieletowej i wielu radiolinii oraz wyposażenie w radiotelefony ok.140 tys. użytkowników służb porządku publicznego i ratowniczych.

Brak doświadczeń strony rządowej w ustalaniu warunków umów offsetowych, brak strategii negocjacyjnej w sprawie rozwoju i operatorstwa sieci TETRA, a jak można po czasie oceniać, być może głównie brak przywództwa w sprawach strategii wdrażania w gospodarce nowych technologii, doprowadziły do impasu w negocjacjach. Rada Ministrów długo nie była w stanie podjąć decyzji, ani skutecznie rozstrzygnąć w tej sprawie podziału kompetencji pomiędzy MSWiA przygotowującym koncepcję sieci TETRA, a Ministrem Gospodarki odpowiedzialnym za programowanie offsetu. Szacunkowe koszty inwestycji urosły do prawie 5mld PLN, nie było koncepcji, jak taką inwestycję sfinansować, nie było również jasnej wizji jak zorganizować i sfinansować w przyszłości świadczenie usług w przyszłej sieci, a także jak skoordynować i zintegrować systemy informacyjne wielu różnych służb. Rząd stwierdził, że realizacja projektu w ramach offsetu, czyli w formie po części narzucanego modelu współpracy nie doprowadzi do powodzenia przedsięwzięcia.

W MSWiA przygotowano na początku 2007 roku zmodyfikowaną koncepcję budowy ogólnopolskiej sieci TETRA, w kilku etapach, w oparciu o otwarty przetarg. W pierwszym etapie zakładano budowę sieci pilotażowych w Warszawie i Katowicach oraz ogólnokrajowego centrum zarządzania systemem, a następnie stopniową rozbudowę systemu. Niestety nie postarano się o zweryfikowanie przyjętych na potrzeby modelu offsetowego szacunków ekonomicznych projektu, które wcześniej już przecież budziły kontrowersje. Zakładano też, że przygotowana koncepcja projektu, zatwierdzona przez Radę Ministrów dopiero posłuży uzyskaniu finansowania z użyciem któregoś z instrumentów finansowych oferowanych w ramach unijnych funduszy strukturalnych, obligacji Europejskiego Banku Inwestycyjnego ewentualnie tzw. Norweskiego Mechanizmu Finansowego w ramach funduszy przeznaczonych na projekty techniczne ochrony granic strefy Schengen. Opcją realizacji projektu był powrót do negocjacji offsetowych. Koncepcja MSWiA nie zawierała zatem wizji, którą rząd mógł poprzeć. Nie było też propozycji w kwestiach, które były słabością wcześniejszych negocjacji offsetowych, a mianowicie w jakim modelu biznesowym ma działać i świadczyć usługi operator systemu TETRA, jak doprowadzić do bezkolizyjnej współpracy różnych organizacji użytkowników.

Rząd nowej koalicji, która doszła w Polsce do władzy po wyborach jesienią 2007 zaczął przygotowania do przetargu na ogólnopolski system TETRA od nowa, proponując zmianę podejścia do realizacji rządowych projektów teleinformatycznych, między innymi poprzez przesunięcie zadań w sprawach organizacji przygotowań do nowej, podległej MSWiA instytucji Centrum Projektów Informatycznych. Wybrano koncepcję wyboru oferentów do umów ramowych i etapową realizację nazwanego neutralnie technologicznie – Ogólnopolski Cyfrowy System Łączności Radiowej. Można przyjąć, że taka procedura miałaby być wstępem do negocjacji, które pozwoliłyby na transfer wiedzy na temat zoptymalizowanych modeli biznesowych, technicznych i ekonomicznych.

Przetarg ogłoszono w sierpniu 2010. Projekt miałby być w 85% finansowany z funduszy unijnych – Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, kwotą 500mln PLN.
I etap projektu oznaczał zbudowanie sieci radiokomunikacyjnych dla służb porządku publicznego i ratunkowych w największych miastach Polski, w tym również w miastach gdzie się miały odbywać mistrzostwa europy w piłce nożnej EURO 2012. Niestety cezura czasowa, którą narzuca termin EURO 2012 sprawiła, że czas stracony na spory proceduralne zamiast na merytoryczne negocjacje nie przybliżył MSWiA do doprecyzowania koncepcji, a powiązanie harmonogramu projektu z EURO 2012 stało się nierealne. Przetarg został 14 kwietnia oficjalnie unieważniony.

ORGANIZACJA I EKONOMIA SIECI TETRA

Ogólnokrajowe sieci TETRA dla służb porządku publicznego i ratowniczych są budowane i eksploatowane w państwach europejskich według różnych koncepcji organizacyjnych i ekonomicznych. Rządowa instytucja odpowiedzialna za zaplanowanie i przeprowadzenie tego typu przedsięwzięcia musi jednak zawsze rozstrzygnąć podstawowy dylemat – jak pogodzić sprzeczne uwarunkowania:

- Konieczność zapewnienia nowemu systemowi pełnej funkcjonalności i zasięgu, wymaganej zdaniami służb, które będą go wykorzystywać;
- Ograniczenia budżetowe

Zakres i skala systemu

Podstawowe grupy użytkowników dla których buduje się profesjonalne sieci radiokomunikacyjne typu dyspozytorskiego i dla których opracowano standard systemu TETRA, to różne formacje służb policyjnych, bezpieczeństwa i porządku publicznego, straż pożarna, ratownictwo medyczne, służby techniczne, komunalne, transport drogowy, kolejowy, żeglugi śródlądowej, transport miejski, logistyka, zakłady produkcji i przesyłu energii elektrycznej, gazu, paliw płynnych, rozległe ważne zakłady przemysłowe, chemiczne, samochodowe, metalurgiczne.

Odkładanie migracji użytkowników dotąd eksploatowanych sieci dyspozytorskich do nowej sieci TETRA opóźni osiągnięcie przez jej operatora bariery opłacalności

Możliwość działania wszystkich wymienionych wcześniej grup użytkowników sieci TETRA jest wprawdzie w różnym zakresie i w różnym stopniu, ale jednak uzależniona od skuteczności środków łączności. W pracy służb ratownictwa medycznego od kilku lat wprowadza się szczegółowe procedury, mające poprawić wydajność działań, w tym skrócić do minimum czas reakcji, właściwej kwalifikacji zdarzenia, udzielenia pomocy i przewiezienia do szpitala. Łączność to czynnik, który pozwala skrócić procedury.

Niekiedy system łączności jest nie tylko niezbędny, ale staje się immanentną częścią organizacji. Tak jest na przykład ze współczesną policją, w której każdy funkcjonariusz działający w terenie, powinien mieć stały dostęp do niezawodnego mobilnego środka łączności.

Wzrost znaczenia systemów informacyjnych zmienia w ostatnich latach sposób działania wielu organizacji, ale wyjątkowo głęboko przebudowuje te, które już wcześniej korzystały na co dzień z systemów radiokomunikacji ruchomej typu dyspozytorskiego. Koncepcyjnie coraz bardziej zaawansowane zarządzanie zasobami w transporcie, logistyce jest bezwzględną koniecznością. Chodzi nie tylko o wzrost wydajności, ale też ewidentne oszczędności w czynnikach, które pośrednio wpływają na działanie systemów, ale tak istotnych jak np. zużycie energii. Zostało to wymuszone konkurencyjną gospodarką i lepszym zrozumieniem dla potrzeby ochrony środowiska. Złożoność i wyposażenie w systemy automatycznego przetwarzania informacji powoduje, że mówi się od jakiegoś czasu nie tylko o transporcie inteligentnym[1], ale też inteligentnej energetyce, inteligentnym mieście.

W systemach telekomunikacyjnych obowiązuje przeważnie ekonomia skali, teoretycznie, pomijając niebanalne aspekty rynkowe świadczenia usług w konfrontacji z potencjalną konkurencją, bardziej opłacalne byłoby zbudować większy system, obsługujący dużą liczbę użytkowników, tym bardziej takich, których zdolność płacenia za usługi nie zależy od budżetu państwa. Zharmonizowany w Europie zakres częstotliwości 380MHz dla sieci TETRA jest jednoznacznie przeznaczony dla potrzeb radiokomunikacji ruchomej w sytuacjach kryzysowych. W większym jednak stopniu z powodów ograniczeń budżetowych,

[1] ang. smart

niż jakiejś specyficznej restrykcyjnej polityki bezpieczeństwa państwa, sieć radiokomunikacyjna TETRA budowana przez rząd jest w przypadku większości znanych projektów skalowana pod potrzeby państwowych służb porządku publicznego i ratownictwa, nawet jeżeli prosta profesjonalna logika planowania ruchu w sieci nakazuje zabezpieczyć nadmiarowość, niezbędną w przypadkach kryzysowej mobilizacji.

Zarządzanie przygotowaniem projektu

W sektorze telekomunikacji, również w Polsce, dzięki sile historycznego rozpędu zdarzają się jeszcze niektóre państwowe lub naukowe sieci teleinformatyczne, których administratorzy nie byli dotąd zmuszeni, by zdobyć doświadczenie w analizowaniu kosztów inwestycji i działalności operacyjnej. Projekt TETRA ma jednak nie tylko autonomiczny charakter, ale wiąże się ze świadczeniem usług wielu jednostkom organizacyjnym bardzo różnie zorganizowanym i o bardzo zróżnicowanych potrzebach.

Ograniczenia budżetowe, które charakteryzują w różnej skali właściwie wszystkie dotąd zrealizowane projekty ogólnokrajowych sieci TETRA nie powinny być interpretowane jako konieczność redukowania zakresu inwestycji. Takie podejście byłoby nieracjonalne wobec przeznaczenia tego rodzaju sieci. Inaczej mówiąc, służby porządku publicznego i ratunkowe, powołane w obowiązującym porządku konstytucyjnym do wypełniania w imieniu państwa misji krytycznych, muszą wypełniać swoje zadania bez względu na czas i miejsce zdarzeń, wymagających ich interwencji. Sieci radiokomunikacyjne przeznaczone do ich obsługi muszą zapewnić pełną funkcjonalność i pokrycie terytorialne, by wypełnianie tych zadań było możliwe. Ograniczenia budżetowe powinny być bodźcem do szukania oszczędności w organizacji projektu, ale niekoniecznie w jego zakresie. W szczególności, należałoby uważnie szacować, czy rozważanie rozwiązań doraźnych lub półśrodków da oszczędności, czy też wręcz przeciwnie, w strategicznej perspektywie, zwiększy koszty.

Myślenie kategoriami specjalnego rządowego projektu nie zwalnia wcale z konieczności opracowania dla niego nowoczesnego modelu finansowego inwestycji i późniejszej eksploatacji. Wszystkie rządowe sieci TETRA, bez względu na sposób pozyskania kapitału i własność sieci, są budowane obecnie w modelu operatorskim, co sprowadza się w uproszczeniu do tego, że powinny być rozliczane jak autonomiczne przedsięwzięcie, służące świadczeniu usług zainteresowanym użytkownikom. Kwestią odrębną jest zadecydowanie, kto w modelu operatorskim jest właścicielem sieci, jej operatorem, kto świadczy usługi.

Kilkanaście lat rozwoju sektora telekomunikacji w warunkach konkurencyjnego rynku pozwoliło wypracować metodykę analiz finansowych planowanych projektów, które obejmującą takie kwestie jak:

- Koszty inwestycji i koszty operacyjne dla sieci, urządzeń końcowych, usług i aplikacji;
- Uwarunkowania marketingowe
- Uwarunkowania prawne
- Organizacja inwestycji
- Organizacja świadczenia usług
- Koncepcje techniczne

W przypadku rządowej sieci TETRA nacisk konkurencyjnych cen rynkowych na motywację do zwiększenia efektywności nie ma znaczenia, a raczej nie jest to czynnik pierwszorzędny. Podobny efekt daje jednak konieczność oszczędnego gospodarowania budżetem służb państwowych. W fazie planowania inwestycji celem analiz oszczędnościowych jest przede wszystkim przyśpieszenie projektu poprzez wyjaśnienie czynników, pozwalających redukować koszty inwestycji i działalności operacyjnej, organizacji, uwzględnienie uwarunkowań prawnych, rynkowych, technicznych.

Ryzyko zaniechań i rozwiązań prowizorycznych

Ograniczenia budżetowe w działalności państwa sprawiają, że często brakuje pieniędzy na sfinansowanie nawet bardzo prozaicznych bytowych potrzeb służb porządku publicznego lub ratowniczych. Oceniając świadomie uzasadnienie wydatków na inwestycje w systemy łączności, trudno ich nie przeliczać na potencjalnie tragiczne straty spowodowane opóźnieniami w podjęciu działań lub błędami w koordynacji spowodowanymi brakiem informacji. W ostatnich latach przyjęło się analizować szczegółowo przebieg akcji ratowniczych angażujących duże zasoby służb porządku publicznego i ratowniczych. Zawsze, jednym z kluczowych zagadnień jest koordynacja działań i sprawdzenie procedur obiegu informacji. Wielkie katastrofy, wypadki na imprezach masowych, zamachy terrorystyczne nie zdarzają się na co dzień. Stosowne służby współpracujących państw wymieniają się między sobą doświadczeniami z tych wydarzeń. Analizy pozwalają zweryfikować i poprawić skuteczność procedur i podjąć środki zaradcze w nadziei uniknięcia podobnych błędów w przyszłości, a najlepiej ryzyka zagrożeń. Niestety, aż nadto jest przykładów, kiedy błędy w przygotowaniu i dostępności systemów łączności, nieumiejętne przetwarzanie lub niedrożne kanały wymiany informacji spowodowane pozornymi oszczędnościami w organizacji systemów łączności, miały istotny udział w eskalacji zagrożeń i potęgowaniu strat, których skutki dałoby się minimalizować.

Trzeba w tym kontekście brać pod uwagę stosunkowo nowe ryzyka zagrożeń o charakterze terrorystycznym, w przypadku których mamy do czynienia z działaniem intencjonalnym, szukaniem przez atakujących okazji do maksymalizacji strat, słabych punktów nie tylko w systemie bezpieczeństwa, ale coraz częściej również w procedurach reagowania.

Cennych doświadczeń dostarczają również ćwiczenia, jak te zorganizowane z udziałem Instytutu Mikromakro, przy okazji konferencji Wolność i Bezpieczeństwo w Gdańsku w czerwcu 2011 roku. Ewakuacja publiczności w hali Ergo Arena po pozorowanym wybuchu bomby i wprowadzeniu do akcji wszystkich rodzajów dostępnych w Trójmieście służb, włącznie z WOPR , Strażą Graniczną i śmigłowcem Marynarki Wojennej była efektowna i skuteczna. Pokazała jednak też spektakularnie nieprzystosowanie niektórych rutynowych procedur, w tym procedur wymiany i zarządzania informacją w tego typu zdarzeniach.

Rola przywództwa w projekcie

W większości analizowanych przypadków rozwoju rządowych sieci TETRA podkreślano ważną rolę przywództwa w realizacji projektu, jako czynnika mobilizującego zainteresowanych do realizacji celów projektu i niezbędnego do godzenia sprzecznych interesów. Jest ono potrzebne na różnych etapach, kiedy kształtuje się model projektu, ustala sposób finansowania, decydują negocjacje z operatorem infrastruktury, w czasie trwania procesu inwestycyjnego, a także w trakcie wdrażania usług, migracji użytkowników do nowej sieci.

Budowa zintegrowanej sieci przeznaczonej dla wielu zhierarchizowanych, ale najczęściej przyzwyczajonych do operacyjnej autonomii organizacji musi nieść ryzyko oporów i konfrontacji różnych poglądów. TETRA to narzędzie technicznie bardzo elastyczne, zbudowane na podstawie doświadczeń wielu dziesiątków wdrożeń. Pozwala ono łatwo tworzyć całkowicie autonomiczne grupy użytkowników, dostosowując praktycznie do większości specyficznych potrzeb poszczególnych struktur organizacyjnych. Model operatorski zakłada jednak, że usługi i aplikacje są oferowane przez zewnętrznego wobec tych organizacji dostawcę usług, który musi zrozumieć tę specyfikę i na własny użytek dokonać syntezy tych zróżnicowanych oczekiwań. Ponieważ system reagowania kryzysowego w większości państw wciąż się dopiero kształtuje, różnice w rozumieniu roli, przeznaczeniu i sposobie użytkowania systemów radiokomunikacyjnych bywają istotne, nawet w tak prostych sprawach jak semantyka opisu działań, usług, aplikacji. Rozstrzyganie problemów państwa z koordynacją zarządzania kryzysowego, czy codziennych incydentów obsługiwanych przez właściwe służby nie jest przecież rolą operatora sieci TETRA. Operatorzy z różnych państw wskazują, że w fazie „docierania" się ofert usługowych bywają z tym problemy i nie wszystko daje się od razu rozstrzygnąć na szczeblu roboczych technicznych kontaktów.

Typowym dla większości państw dylematem, do którego rozstrzygnięcia niezbędne okazuje się silne, dobrze umocowane, świadome politycznie przywództwo dla projektu TETRA, jest ustalenie strategii migracji od systemów dotychczasowych do nowoczesnej cyfrowej jednolitej sieci TETRA. Inercję użytkowników wywołują przyzwyczajenia, ale też domniemane korzyści posiadania dotychczas eksploatowanych systemów. Niekiedy są to systemy, które się jeszcze nie zużyły technicznie. Wobec opóźnień w realizacji projektu TETRA użytkownicy w Polsce bywają zmuszeni do zakupów nowych systemów niezbędnych do zaspokojenia bieżących potrzeb. Niektórzy, decydując się na w miarę nowoczesne systemy cyfrowe, np. klasy DMR, mogą wręcz prowokować obstrukcję w rozwoju bardziej profesjonalnego i lepiej przystosowanego do potrzeb służb systemu ogólnopolskiego. Z drugiej strony, biorąc pod uwagę nieuchronną potrzebę rozwoju jednolitego systemu ogólnopolskiego, trzeba uwzględnić zarówno koszty integracji różnych niekompatybilnych systemów, ale też koszt dodatkowego opóźnienia w osiągnięciu przez projekt systemu TETRA bariery opłacalności. W polskich warunkach, na przykład przy okazji organizacji regionalnych centrów powiadamiania ratunkowego CPR, często preferowano ewolucyjne wprowadzenie nowych systemów łączności. Optymalny dla budowy i eksploatacji TETRA model operatorski, w którym model finansowania projektu powinien się jak najszybciej zbilansować, jest w konflikcie ze strategią ewolucyjnego przejścia od różnych istniejących systemów do nowego. W większości analizowanych przypadków sieci rządowych TETRA w innych państwach decydowano się na strategię szybkiego przejścia użytkowników do nowej sieci, niekiedy również zwolnienia dotąd użytkowanych częstotliwości.

Planowanie sieci

Konieczność uwzględnienia specyfiki sieci przeznaczonej dla służb porządku publicznego i ratowniczych powołanych do misji krytycznych dobrze ilustruje zestawienie ich uwarunkowań z systemami komercyjnych sieci komórkowych, które z zasady są planowane tak, by zapewnić dobre ludnościowe pokrycie usługami. Operatorzy komórkowi inwestują najbardziej intensywnie w obszarach gęsto zaludnionych aglomeracji. Obszary słabo zaludnione są obsługiwane gorzej, instaluje się tam z reguły stacje bazowe o minimalnej dla danych warunków pojemności, z opóźnieniem wprowadza się tam najnowocześniejsze rozwiązania. Tymczasem katastrofy, które wymagają obsługi zwiększonego ruchu radiowego, zdarzają się wszędzie, więc sieci do ich obsługi należy planować inaczej. Ryzyko zdarzeń wymagających interwencji służb ratunkowych jest zwiększone wzdłuż wszelkich, niekoniecznie najważniejszych ciągów komunikacyjnych, drogowych lub kolejowych, tuneli, mostów, w miejscach instalacji przesyłu i składowania gazu, paliw, spiętrzeń wody. W takich sytuacjach można wprawdzie uruchomić przewoźną stację bazową, jako rozwiązanie doraźne, ale trzeba brać pod uwagę, że sieć radiowa i sieć szkieletowa do obsługi systemu łączności dla misji krytycznych musi pozwalać na elastyczną konfigurację, niezawodną skalowalność i ciągłość. W razie poważnych katastrof systemy te muszą zachować pełną zdolność działania przez kilka dni kiedy wystąpią problemy z zasilaniem, bo właśnie wtedy są najbardziej potrzebne, do tego są strategicznie przeznaczone. Wydzielone systemy łączności do obsługi misji krytycznych powinny być podporządkowane logice działania służb porządku publicznego lub ratunkowych, lub przez nie nadzorowane.

Planowanie sieci TETRA – różnice wobec komercyjnych sieci komórkowych

- Sieci skalowane raczej na uzyskanie pokrycia niż pojemności
- Wywołania grupowe, w tym do wielu komórek, praca w jednym kanale
- Kilkustopniowa hierarchia priorytetów
- Kolejkowanie dostępu do zasobów radiowych
- Krótkie połączenia
- Największy ruch do centrów dyspozytorskich
- Intensywne wykorzystanie aplikacji transmisji danych, takich jak lokalizacja pojazdów

O ile zewnętrzne cechy radiotelefonów przystosowanych do profesjonalnych potrzeb są dobrze widocznym atrybutem służb działających w trudnych warunkach, to trzeba też brać pod uwagę takie

trudne do podrobienia cechy konstrukcyjne jak kodek głosowy ACELP, w którym komfort dokładnego przenoszenia barwy głosu w telefonie komórkowym jest mniej istotny wobec koniecznej zdolności odcinania szumów, pozwalających rozmawiać bez względu na hałas w otoczeniu.

Pomimo teoretycznie bezwzględnego obowiązku posiadania przez operatorów telekomunikacyjnych planów działań w sytuacjach szczególnych zagrożeń, w przypadku ich rzeczywistego zaistnienia nie ma już miejsca na dyskusje z przedsiębiorcą o sposobie odtwarzania łączności, działaniach naprawczych i utrzymaniowych. W pracy służb ratunkowych nie do zaakceptowania są kompromisy praktykowane w planowaniu sieci komercyjnych, dopuszczające obniżenie wydolności sieci w przypadku zaistnienia „siły wyższej", właśnie wtedy, kiedy do działania muszą wchodzić służby zajmujące się ratowaniem ludzi i łagodzeniem skutków kryzysu.

Umowa z operatorem infrastruktury

Nie determinując, jaki model relacji własnościowych i operatorskich należałoby rekomendować dla rozwoju sieci, w tym, kto ma być właścicielem sieci, jakie relacje zwiążą operatora sieci i jej właściciela oraz ewentualnego dodatkowego sprzedawcę usług, można przyjąć, że optymalną formą działania wydaje się model operatorski. Odpowiedzialność za realizację projektu TETRA przyjmie przynajmniej w pewnej części operator – wybrana jednostka organizacyjna. Wrażliwe obszary ustaleń w modelu operatorskim, to nadzór nad realizacją inwestycji, pozyskanie finansowania, optymalizacja kosztów inwestycji i kosztów operacyjnych. W przypadku wyboru partnera prywatnego interesy stron mogą zabezpieczać różne formy umowy koncesyjnej lub umowa o partnerstwie publiczno-prywatnym.

Różnice w relacjach własnościowych, sposobie finansowania i kompetencjach: właściciel ⇔ operator ⇔sprzedawca usług ⇔użytkownicy sprowadzają się do transferu ryzyka pomiędzy stronami.

Równie jednak istotne będą postanowienia umowy obejmujące świadczenie usług według standardu świadczenia usług wymaganego dla służb porządku publicznego i ratownictwa, szczególnie wobec ewentualności realizacji przez te podmioty misji krytycznych, kiedy to należy się spodziewać poważnych zakłóceń innych systemów łączności, transportu, awarii energetycznych. Sieć musi być od początku zaplanowana tak, by uwzględniać konieczność zachowania ciągłości działania w nietypowych kryzysowych warunkach, w tym np. uwzględniać uwarunkowania, dotyczące dostępności usług w nietypowych miejscach, o czym była mowa w poprzednim rozdziale. Operator infrastruktury musi uwzględniać koszty niezawodności, elastycznej skalowalności, jakości i zachowania ciągłości w modelu finansowania, który sam również opracuje, czyli już na etapie planowania sieci. Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że powodzenie tych negocjacji zależy od dobrego przygotowania stron.

Interesem użytkowników jest zabezpieczenie w umowie możliwości dostaw radiotelefonów i niektórych urządzeń od różnych dostawców.

Negocjacje muszą też uwzględniać wspomniane wcześniej różnice w specyfice zapotrzebowania różnych rodzajów służb i rozstrzygać różnice kompetencji, które w dotychczasowych relacjach różnych służb radiokomunikacyjnych nie były dotąd regulowane.

Ze względu na strategiczne znaczenie rządowych systemów łączności typu TETRA, reprezentacja strony rządowej, głównego dysponenta sieci TETRA, z reguły zabezpiecza strategiczne państwowe interesy w organach stanowiących operatora infrastruktury, a także kontroluje jego jednostkę organizacyjną zajmującą się bezpieczeństwem.

Biorąc pod uwagę wszystkie powyższe czynniki, relatywnie najsłabszym rozwiązaniem byłaby sytuacja, w której rząd decyduje się na kupno gotowej usługi u operatora nie mając kontroli nad sposobem realizacji inwestycji i jej bezpieczeństwem.

Hans Holmberg
Wiceprezes ds. Sprzedaży
Security & Communication Solutions
Cassidian Systems

Teraz, kiedy Europa przeżywa kryzys, kiedy widzimy trudności w Grecji, czy Portugalii wszyscy dyskutujemy, jak budować sieci w najbardziej efektywny sposób. Rządy mają problemy z finansowaniem z budżetu podstawowych potrzeb, więc dyskusje o inwestycjach dotyczą nawet sieci TETRA, mających fundamentalne znaczenie dla bezpieczeństwa obywateli w codziennym życiu.

Są różne sposoby budowy i obsługi sieci. Kiedyś to rządy odpowiadały za obsługę sieci i były ich właścicielami. Ja wierzę że w przyszłości, szczególnie w krajach, gdzie są problemy z finansowaniem inwestycji publicznych, rozwinie się model usługowy. Państwo nie musi wtedy inwestować, ale może uzyskać usługi, niekiedy nawet lepsze, niż organizowane samodzielnie przez służbę państwową. Jest już kilka przykładów państw, które rozwijają systemy łączności na zasadach outsourcingu sieci bezpieczeństwa, jak np. Węgry. Budowę i organizację usług wziął na siebie partner prywatny. Teraz posiadanie sieci i oferowanie usług przejmie państwowy operator, ale techniczne utrzymanie i zarządzanie siecią nadal zachowa firma prywatna.

Finlandia to dzisiaj przykład skrajny, ponieważ działająca od lat sieć jest obsługiwana przez państwową jednostkę organizacyjną, ale państwo przesuwa coraz więcej samodzielności i odpowiedzialności na tego operatora, dodając mu nowe zadania w zakresie utrzymania bezpiecznych systemów łączności.

Wiele państw decyduje się przekazać odpowiedzialność, ale przecież i tym samym ryzyko technicznego rozwoju oraz zarządzania siecią specjalizowanej firmie . To oczywiście wymaga decyzji rządu, bo trzeba zapewnić środki na zakup usług, ale bywa łatwiejsze niż zaplanowanie inwestycji w debacie o budżecie państwa. Organizacje policyjne, straż pożarna, służby ratunkowe, ponoszą koszty operacyjne łączności, które można obliczyć i podsumowywać. Ten OPEX może być użyty, jako podstawa do oszacowania kosztów zakupu usług. Trzeba też bardzo precyzyjnie ustalić kwestie jakości, operator musi się zgodzić podjąć specjalne środki by zapewnić odpowiedni poziom dostępności usług. Na taki mechanizm powinni się zgodzić wszyscy użytkownicy.

Jest już spora praktyczna wiedza na rynku jak prowadzić tego typu projekty w modelu operatorskim. Polski rząd może oczekiwać, że wybrany partner zaofiaruje te doświadczenia, jako wkład do współpracy.

WYBRANE PRZYKŁADY WDROŻONYCH PROJEKTÓW RZĄDOWYCH SIECI TETRA

Węgry

Model - Państwo kupuje usługi detaliczne i hurtowe u operatora - dostawcy usług

Nazwa systemu – EDR – Jednolity Cyfrowy System Radiokomunikacyjny

Operator systemu – Pro-M spółka grupy Magyar telekom, która jest częścią T-Systems

Zakup usługi u operatora, który zbudował sieć zgodnie z wymaganiami określonymi przez rząd na wynegocjowanych warunkach:

- Budowa, uruchomienie i eksploatacja sieci jest finansowana przez operatora - Pro-M,
- Zryczałtowane roczne wynagrodzenie w kwocie 37,3 mln euro + VAT,
- Operator dostarczył w pierwszej fazie 14 tys. terminali, których cena wynajmu zawiera się w zryczałtowanej opłacie za usługi,
- Na zakup pozostałych 28 tys. terminali zainteresowani użytkownicy rozpisują otwarte przetargi,
- Czas obowiązywania umowy to 10 lat. Sieć po roku 2015 przechodzi na własność państwa.

W podsumowaniu projektu węgierskiego podkreśla się, że kluczowe znaczenie dla jego powodzenia miało powołanie pełnomocnika rządu w randze sekretarza stanu podległego bezpośrednio Premierowi

Podstawowe parametry sieci EDR

Liczba stacji bazowych	270
Liczba central	4
Liczba dyspozytorów	400
Liczba terminali	42000 (obecnie ok.37tys.)
Technologia	Cassidian - TETRA (TEDS w II poł. 2011)

Liczba ludności	10 030 975
Powierzchnia	93 030 km^2
dł. granic	2 185 km

Rząd węgierski przeprowadził negocjacje w dwóch rundach, w trybie dialogu konkurencyjnego prawa zamówień publicznych. Ogłoszenie o procedurze negocjacyjnej zostało opublikowane 21 kwietnia 2005 roku przez Ministra Łączności i Informatyzacji w Dzienniku Urzędowym UE (OJ UE 2005/s 78-075773) oraz 29 kwietnia, a w tydzień później w oficjalnym węgierskim Biuletynie zamówień publicznych.

Dla sprawnego przeprowadzenia procesu negocjacji, a następnie wdrożenia projektu i przeprowadzenia ustaleń z organizacjami użytkowników rząd węgierski nominował specjalnego pełnomocnika w randze sekretarza stanu. Był nim w latach 2002-2010 były wojskowy, główny inżynier

departamentu IT węgierskiego Ministerstwa Obrony István Pesti. Odpowiadał też on za wdrożenie systemu telefonu alarmowego 112.

Formalny nadzór nad EDR w momencie podpisania umowy z operatorem Pro-M sprawowała Kancelaria Rady Ministrów. Obecnie jest to Minister ds.Rozwoju.

Ogłoszenie dotyczyło zaoferowania usług w wydzielonej cyfrowej sieci pracującej w służbie radiokomunikacyjnej ruchomej lądowej w zharmonizowanym paśmie 380-385/390-395 MHz, zgodnie z zaleceniami Schengen oraz stosownych norm krajowych na obszarze przynajmniej 94% powierzchni państwa oraz w rejonie przygranicznym. Ogłoszenie precyzowało między innymi, że:

- sieć powinna obsłużyć przynajmniej 42 tys. terminali i 20 różnych uprawnionych podmiotów, zachowując ich wirtualną separację i swobodę organizacji i hierarchii oraz różne poziomy ochrony;
- podstawowy zakres usług, które powinny być świadczone w tego rodzaju sieci, w tym usługę transmisji danych IP;
- status finansowy oferentów na podstawie sprawozdań finansowych;
- kompetencje techniczne i doświadczenie oferenta;
- doświadczenie angażowanych ekspertów i podwykonawców;
- sposób punktacji ofert, wprowadzając punkty za:
- kryteria oraz podkryteria techniczne dla sieci,
- kryteria oraz podkryteria dla usług,
- deklarowaną opłatę roczną,
- deklarowane współczynniki kar umownych za wadliwe działanie sieci (określonych jako stopa dyskontowa),
- gwarancję bankową,
- gwarancję dobrego wykonania kontraktu.

Harmonogram projektu:

- 25 maja 2005 – Otwarcie ofert,
- 29 maja 2005 – Premier Węgier ogłasza zwycięzcę - T-Mobile Hungary -. T-Mobile jest spółką grupy kapitałowej Magyar Telecom ,
- 26 października 2005 – Podpisanie kontraktu,
- 5 kwietnia 2006 – Ceremonia uruchomienia sieci w Budapeszcie,
- 21 grudnia 2006 – Sieć uruchomiona po 422 dniach od otwarcia ofert,
- styczeń 2007 – Końcowa akceptacja pokrycia usługami całego terytorium kraju.

Zapytanie o ofertę (RFQ) dla T-Mobile wybranej firmy określiło między innymi obowiązującą referencyjną specyfikację dla systemu radiokomunikacyjnego oraz macierz wskaźników projektu, by oferent mógł wybrać zawczasu technologię, dostawcę i sprecyzować założenia projektowe. Z tego samego powodu określono, jako wartość referencyjną, oszacowanie całkowitych kosztów uzyskania usług typu dyspozytorskiego w starych technologiach za poprzedni rok kwotą 80 mln euro. Podczas negocjacji szczególnie dużo uwagi pochłonęły ustalenia w kwestiach wykorzystania przez rząd własnych zasobów infrastruktury sieciowej i urządzeń, rocznej opłaty, oszacowania wartości sieci w przypadku jej przekazania państwu w związku z zakończeniem lub wygaśnięciem umowy.

W umowie rozstrzygnięto kilka kluczowych kwestii:

- wartość gwarancji należytego wykonania zobowiązań umowy (Performence Bond) określono na 15 mld HUF (60 milionów euro),
- postanowienia w sprawie wykupu sieci przez państwo w przypadku wygaśnięcia umowy (O HUF),
- zasady kontroli działalności operatora przez państwo. Postanowienia te przewidują, że rząd może delegować swoich przedstawicieli do organów stanowiących spółki – rady nadzorczej (4 osoby z 11) oraz zarządu (1 osoba z 6), służby rządowe delegują również osoby kierujące wydziałem bezpieczeństwa operatora.

Dla obsługi sieci – Jednolity Cyfrowy System Radiokomunikacyjny (**EDR**) utworzono spółkę zależną Magyar Telekom pod nazwą **Pro-M**.

Sieć EDR działa w paśmie 380-385/390-395 MHz, które zgodnie z Krajową Tablicą Przeznaczeń Częstotliwości jest przeznaczone dla celów jednolitej łączności kryzysowej. Określono wobec niego następujące zadania:

- planowanie, budowa i eksploatacja sieci EDR;
- świadczenie za pośrednictwem EDR usług zgodnie ze specyfikacją w okresie do roku 2015;
- eksploatacja systemu EDR, w tym zapewnienie ciągłości działania przez 365 dni w roku, 7 dni w tygodniu, 24 godziny na dobę, ochrony przed uszkodzeniami, prace utrzymaniowe i rejestracja zarządzeń, podejmowanie działań naprawczych i odtworzeniowych, modyfikacje i unowocześnianie;
- zarządzanie i monitorowanie systemu EDR, w tym również łączy dzierżawionych od innych operatorów;
- szkolenia użytkowników.

Użytkownicy EDR: policja, straż graniczna, służby straży pożarnej, Dyrekcja ds. Ochrony przed Katastrofami, służby ochrony środowiska, Dyrekcja ds. Gospodarki Wodnej, Ministerstwo Finansów, Państwa Służby Ambulansów, węgierska armia.

Ustalenia co do parametrów sieciowych

  - **dostępność sieci** – 99.9% w ciągu roku, łączny czas dopuszczalnych przerw - 8 godz. w ciągu roku,
  - **pokrycie sygnałem radiowym** – 94% powierzchni kraju, czyli 93.000km^2,
  - **liczba użytkowników** – maksymalna zakładana umową to 42 tys., ale wynagrodzenie operatora nie jest uzależnione od aktualnie podłączonej liczby użytkowników,
  - **wykorzystanie sieci** – nielimitowana liczba wywołań grupowych lub indywidualnych, wiadomości tekstowych SDS, ruchu IP, limitowana liczba rozmów kierowanych poza sieć.
- Stałe wynagrodzenie operatora Pro-M ustalono na stałym poziomie 37,3 miliona euro + VAT rocznie.

Sieć EDR jest funkcjonalnie zintegrowana z systemem Jednolite Wywołanie Ratunkowe 112

Uruchomienie sieci EDR wiązało się z wyłączeniem wszystkich dotąd eksploatowanych dyspozytorskich systemów służb państwowych.

Wdrożenie usług poprzedziła intensywna akcja promocyjna wśród użytkowników. Przeprowadzono szereg seminariów w terenie, przetłumaczono na węgierski książkę „Ty i twoje radio TETRA" [Heikkonen, 2004], którą otrzymało kilkuset dowódców jednostek organizacyjnych wykorzystujących radiowe systemy dyspozytorskie. Na bieżąco dokonuje się również szkoleń obejmujących nowości wprowadzane w sieci, między innymi:

- nowe urządzenia i wykorzystanie ich funkcji
- aktualizacja map i modyfikacja oznaczeń na mapach następuje co kwartał
- wprowadzanie map tematycznych
- raporty dotyczące sytuacji na drogach i opisu zdarzeń
- prezentacja danych, statystyki, wykresy, alarmy, odtwarzanie obrazów, zdjęć, filmów.

W systemie dopuszcza się wykorzystanie sieci przez użytkowników spoza służb państwowych, głównie przy założeniu, że będą to podmioty uczestniczące w łagodzeniu skutków sytuacji kryzysowych, pozarządowe służby ratownicze, ale także służby komunalne.

Finlandia

Model – państwo właścicielem i operatorem sieci

Nazwa systemu – **VIRVE**[2] – jednostka organizacyjna Ministerstwa Spraw Wewnętrznych

VIRVE działa na zasadzie „bez zysku",

Sieć VIRVE współpracuje z operatorem sieci rządowej Państwowe Sieci Bezpieczeństwa Ltd.,
Doświadczenie działalności operacyjnej od 2002 roku dowodzi, że oszczędności zintegrowanego systemu wobec sieci zachowujących fizyczną autonomię to 20-30%,
VIRVE obsługuje ok. 4 mln wiadomości tekstowych SDS na dobę, 100 000 wywołań grupowych na dobę,
Od 2010 w sieci instaluje się wersję szerokopasmową TEDS.

Liczba stacji bazowych	1300
Liczba central	15
Liczba terminali	32 000 terminali obsługuje ok. 100 000 użytkowników
Technologia sieciowa	Cassidian

Liczba ludności	5 326 tys.
Powierzchnia	338 145 km^2, w tym 33 372km^2 wody, 171 000 wysp
dł. granic	2 654 km, w tym 1 313 km to granica Schengen z Rosją

[2] VIRVE – fin.VIRanomais VErkko – sieć rządowa

Zespół do spraw organizacji VIRVE powołano w 1995 roku. Od tego roku VIRVE, na etapie budowy sieci działał jako jednostka organizacyjna Ministerstwa Spraw Wewnętrznych w dwóch zespołach: grupa operacyjna, grupa techniczna. W latach 2004-2007 w okresie organizacji systemu świadczenia usług w Ministerstwie Transportu i Telekomunikacji utworzono do kontaktów roboczych z użytkownikami grupę TURVE. Od roku relacjami z użytkownikami zajmuje się w ramach VIRVE zespół ds. współpracy VIRVE.

Grupa ds. współpracy VIRVE rozstrzyga kwestie planowania finansowego oraz strategie rozwojowe usług i sieci. Pracują w jej ramach przedstawiciele:

- Ministerstwa Spraw Wewnętrznych,
- Sił zbrojnych,
- Państwowej agencji ds. kryzysowych,
- Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej,
- Centrum technicznego policji,
- Straży granicznej,
- operatora Państwowych Sieci Bezpieczeństwa.

Grupa głównych użytkowników VIRVE rozstrzyga kwestie techniczne oraz problematykę wdrażania nowych rozwiązań i aplikacji. Pracują w jej ramach przedstawiciele:

- policji,
- straży pożarnej i służb ratunkowych,
- sił zbrojnych,
- resortu zdrowia i opieki społecznej,
- straży granicznej,
- służb celnych,
- operatora Państwowych Sieci Bezpieczeństwa.

Harmonogram projektu:

- 1992 – planowanie,
- 1995 – rozpoczęcie projektu,
- 1998 – sieciowe prace budowlane,
- 2002 – uzyskanie pokrycia krajowego,
- 2004 – pełna operacyjność usług.

Estonia

Model – państwo kupuje usługi od podmiotu, wykorzystującego państwową infrastrukturę

Nazwa systemu - **ESTER**

Właściciel sieci – Minister Spraw Wewnętrznych

Dostawca usług – **SMIT** (Centrum IT i Rozwoju) jednostka organizacyjna podległa Ministrowi Spraw Wewnętrznych

Operator sieci – **RIKS** (Państwowa Fundacja Teleinformatyki)

Uzyskanie usługi zapewnia sieć wybudowana przez państwo

- Państwo wybudowało sieć, a operatorem jest samodzielna jednostka organizacyjna podległa Ministrowi Spraw Wewnętrznych
- Operatorem sieci jest powołany przez państwo podmiot – RIKS, działający bez zysku na podstawie prawa o fundacjach
- Koszty działalności operatora RIKS są pokrywane z budżetu państwa
- Terminale są kupowane przez organizacje użytkowników

Liczba stacji bazowych	100
Liczba terminali	Ok. 10 000
Technologia	Cassidian

Liczba ludności	1,3 mln
Powierzchnia	45 227 km^2, w tym 2 015km^2 wody, 1 520 wysp
dł. granic	633 km, w tym 338,6 km to granica Schengen z Rosją

Państwową fundację ds. Informacji i Telekomunikacji RIKS utworzono decyzją rządu w grudniu 2000 roku. Fundacja ma działać bez zysku. Jej zadaniem jest świadczenie usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych dla potrzeb państwowych jednostek organizacyjnych, w tym operowanie sieciami przeznaczonymi do działania w sytuacjach kryzysowych.

Projekt sfinansowano w 90% przy użyciu funduszu Schengen, który Estonia uzyskała na wzmocnienie granic. Kwota dofinansowania wyniosła ok. 13,4 mln euro.

Obecnie RIKS zatrudnia 63 osoby i obsługuje 3 sieci:

- Stacjonarna rządowa sieć telefoniczna,
- Sieć łączności przybrzeżnej, jako że spora część terytorium państwa to wody morza Bałtyckiego (MF, HF, VHF),
- Systemy dyspozytorskie PMR:
- EDACS – analogowy system trunkingowy uruchomiony w 1994, został wyłączony w 2009,
- 5 stacji bazowych fińskiej sieci TETRA VIRVE od roku 2002,
- ESTER – sieć TETRA od roku 2007.

Harmonogram projektu:

- 3 czerwca 2003 – zatwierdzenie przez rząd koncepcji realizacji cyfrowej sieci radiokomunikacyjnej PMR,
- 7 lipca 2005 – decyzja rządu o ogłoszeniu przetargu na zbudowanie ogólnokrajowej sieci radiokomunikacyjnej,

- 28 września 2006 – zawarcie umowy z EADS[3] Secure Networks Oy,
- 25 sierpnia 20007 – potwierdzenie osiągnięcia pełnej funkcjonalności sieci.

Model działania ESTER – obsługą techniczną sieci ESTER zajmuje się operator RIKS, oferuje on także porady techniczne użytkownikom. Wszelkie kwestie usługowe, to odpowiedzialność rządowego dostawcy usług SMIT. Planowanie operacyjne usługi odbywa się odrębnie dla każdej obsługiwanej organizacji. Fundacja RIKS z założenia działa bez zysku, stąd budżet pokrywa koszty jej działalności, z których 30-40% stanowi wynajem lokalizacji pod stacje bazowe lub miejsca na masztach, a 25-35% to dzierżawa łączy transmisyjnych. Około 25-45% to koszty technicznego zarządzania. Utrzymanie jednej stacji bazowej kosztuje średnio ok. 1 500 euro miesięcznie. Ponieważ RIKS jest samodzielnym podmiotem gospodarczym, to koszty jego działania dosyć łatwo monitorować, stosując zwykłe praktyki biznesowe, bez biurokratycznych obciążeń właściwych jednostkom organizacyjnym administracji. Forma fundacji działającej bez zysku ma motywować RIKS do szukania metod zmniejszania kosztów operacyjnych, w tym wprowadzania energooszczędnych rozwiązań utrzymania stacji bazowych.

Linie transmisyjne w sieci ESTER są dzierżawione.

Dania

Model – państwo kupuje usługę u operatora

Sieć **SINE –** agencja rządowa, kiedyś nadzorowana przez Ministerstwo Finansów, a od 1 września 2008 przez duńską policję państwową (podlega Ministrowi Sprawiedliwości)

Operator systemu – **DBK** - Dansk Beredskabskommunikation A/S – spółka Motorola Inc (99,4%)

Zakup usługi u operatora - dostawcy technologii TETRA zgodnie z wymaganiami określonymi przez rząd na wynegocjowanych warunkach

- Budowa uruchomienie i eksploatacja sieci jest zorganizowana przez operatora-dostawcę technologii
- Ok. 1/3 terminali jest własnością użytkowników
- Operator dostaje wynagrodzenie za świadczenie usług gwarantując pokrycia, pojemność i wymaganą jakość SLA, niezależnie od liczby użytkowników i sposobu korzystania przez nich z sieci. Pokrycie usługami obejmuje całe terytorium kraju, a także specjalnie wszystkie kluczowe obiekty: mosty, tunele, wybrane budynki, obszary przygraniczne, obsługę ważnych wydarzeń.
- Operator świadczy usługi bezpośrednio użytkownikom
- Rząd płaci zryczałtowaną opłatę za sieć o gwarantowanej pojemności, miasta rozliczają się za usługi z rządem
- Pokrycie usługami w budynkach publicznych jest określone przepisami
- DBK osiągnął niewielki zysk w roku 2010

Liczba stacji bazowych	Ok.500
Liczba obszarów obsługowych (centrale redundantne)	6
Liczba terminali	20 tys. terminali (docelowo 40 tys.)

[3] 17 września 2010 EADS Defense&Security zamienił nazwę na Cassidian

Łącza sieciowe	Dzierżawa 99% od TDC
Technologia	Motorola

Liczba ludności	5 511 451
Powierzchnia	43 094 km^2, w tym 700km^2 wód morskich i ok. 406 wysp

Umowa rządu duńskiego z Motorlola na świadczenie usług sieci TETRA została zawarta w czerwcu 2007 roku po trwających około roku pracowitych negocjacjach, w których przygotowaniu doradzały stronie rządowej firmy konsultingowe, Gartner specjalizujący się w rynku IT, oraz Rovsing Managment, specjalizujący się w zarządzaniu projektami, a na etapie przygotowawczym także Analysis Manson, który specjalizuje się w strategii nowych technologii informacyjnych, w tym ma również uznaną pozycję doradcy w wielu projektach TETRA.

Podstawowe oczekiwania Agencji SINE podczas negocjacji z Motorola to:

- Uzyskanie gwarancji wysokiej stabilności systemu SINE
- Uzyskanie wysokiego poziomu dostępności usług
- Jak najkrótszy czas rozwiązywania problemów ze stabilnością, jakością i dostępnością usług
- Czas działania sieci SINE minimum 10 lat, w tym stała optymalizacja sieci i usług
- DBK zachowa najwyższe standardy techniczne w organizacji sieci i obsłudze terminali
- Odpowiedzi przygotowywane przez DBK na zapytania powinny być dokładne i szczegółowe
- Zachowanie jak najlepszych relacji i kontaktów roboczych

Zasady współpracy SINE z DBK

- Komitet sterujący
- Raz w miesiącu spotkania grupy roboczej:
- Wnioski w sprawie zmian
- Wprowadzanie nowych funkcjonalności i rozwiązań technicznych
- Comiesięczne raporty na temat wydolności, stanu sieci SINE oraz błędów
- Kontakty robocze na każde żądanie

Niezależnie zorganizowano w każdym z regionów Danii grupy robocze z udziałem lokalnych władz i służb komunalnych na szczeblach decyzyjnych, operacyjnych i technicznych.

W początkowej fazie współpracy operacyjnej TBK z SINE i z użytkownikami pojawiło się wiele problemów z zaspokojeniem bardzo zróżnicowanych oczekiwań i zapotrzebowań ze strony podstawowych grup użytkowników, podkreślających swoją specyfikę, odrębność i autonomię. Wypracowanie mechanizmów godzenia tych różnych oczekiwań było najbardziej absorbującą pracą fazy rozruchowej TETRA.

W systemie SINE odrębna umowa dotyczy obsługi centrów dyspozytorskich. Zawarto ją w styczniu 2008 z TERMA, największym duńskim integratorem systemów dla sektora obrony i sektora bezpieczeństwa.

Zadaniem integratora było również zintegrowanie systemów łączności i teleinformatycznych policji, straży pożarnej, karetek pogotowia ratunkowego, ale także obsługi szpitali, placówek ochrony zdrowia, sektora obrony i służb zarządzania kryzysowego. Przed integracją było to ok. 100 różnych, opartych przeważnie o analogowe platformy komunikacyjne systemów. Platforma integrująca dotyczy nie tylko warstwy infrastrukturalnej i sieciowej tych systemów, w tym systemów zarządzania działaniami różnych służb w przypadku zdarzeń, ale również wymiany w sposób bezpieczny, skuteczny i niezawodny informacji. Systemy informacyjne różnych organizacji powinny współpracować i w granicach określonych normami prawnymi móc wymieniać dane lub monitorować, np. dane o lokalizacji.

Zaangażowanie TERMA w SINE zostało zredukowane po fazie organizacji centrów dyspozytorskich w grudniu 2010.

Niezależnie w ramach SIME zawarto umowy z dostawcami terminali. Największy udział w duńskim rynku terminali TETRA ma Motorola, ale użytkownicy kupują również terminale innych czołowych firm: Sepura, Cassidian, Selex.

Z systemu łączności TETRA korzystają służby policji, straży pożarnej, ratownictwa medycznego, służba bezpieczeństwa, straż graniczna, administracja bezpieczeństwa morskiego, służby cywilne ministerstwa obrony, a także transport publiczny.

TETRA JAKO PANEUROPEJSKI SYSTEM ŁĄCZNOŚCI KRYZYSOWEJ.

Znoszenie technicznych barier we współdziałaniu służb porządku publicznego i ratowniczych ma poprawić sprawność ich działania w ściganiu przestępstw, akcjach ratunkowych oraz naprawczych podczas katastrof, klęsk żywiołowych i wszelkich obsługiwanych zdarzeń. To jasne, że w Europie 27 autonomicznych krajowych systemów służb porządku publicznego i ratowniczych zapewnienie warunków współpracy, nie mówiąc o tym, co w międzynarodowych działaniach militarnych przywykło się nazywać interoperacyjnością, to są złożone procesy. Kwestie techniczne to tylko jedno z zagadnień, wśród wielu różnic w podejściu prawnym lub organizacyjnym. Wiadomo, że wiele państw nie radzi sobie skutecznie, by uregulować różnice w stosunkach wewnętrznych, a co dopiero międzynarodowych. O ile jednak standaryzacja techniczna jest pomocna, by zorganizować współdziałanie, to niekompatybilność systemów łączności może być barierą, która współdziałanie trwale i skutecznie utrudnia.

Harmonizacja wymagań i częstotliwości ma ważny aspekt ekonomiczny. Zestandaryzowane urządzenia i systemy w warunkach konkurencji są tańsze. Znacznie tańsze są także działania operacyjne lub prowadzenie akcji ratowniczych, ponieważ systemy informacyjne wspomagające podejmowanie decyzji są skuteczniejsze i szybciej działają. Nietrudno interpretować to też w ogólnej strategii wspólnej Europy. Ujednolicone systemy łączności wspomagają tworzenie wspólnej europejskiej przestrzeni gospodarczej, są też konieczne ze względu na zwiększoną mobilność mieszkańców Europy, w tym również przestępców, terrorystów. Możliwość skutecznej i szybkiej wymiany informacji służb porządku publicznego sprzyja mobilności europejczyków i znoszeniu tradycyjnych barier granicznych. Znoszenie kontroli granicznej w strefie Schengen powoduje, że służby jednego państwa mogą podejmować wspólne lub samodzielne działania poza obszarem własnego państwa, choćby w regionach przygranicznych. Dotyczy to też klęsk żywiołowych i katastrof, kiedy dysponowanie siłami i środkami służb ratunkowych i naprawczych powinno zależeć od ich dostępności, a nie formalnego przypisania kompetencji terytorialnych.

> TETRA to dojrzały technologicznie system, dla którego otwarte standardy rozwijają się ewolucyjnie od kilkunastu lat w ramach Europejskiego Instytutu Standardów Telekomunikacyjnych ETSI, działającego na podstawie mandatu Komisji Europejskiej

Podejmowane na forum unijnym uzgodnienia w sprawie harmonizacji podejścia do budowy TETRA jako jednolitego systemu łączności dla służb porządku publicznego i ratowniczych PPDR, to tylko jeden z wielu obszarów koniecznych uzgodnień w sprawach organizacji systemów informacyjnych. Prace uzgodnieniowe dotyczą też innego rodzaju systemów łączności. To, że na liście spraw do uzgodnienia jest jeszcze sporo innych tematów, w jakimś stopniu pośrednio sprzyja przyszłemu formalnemu uznaniu pozycji TETRA, jako systemu paneuropejskiego, ponieważ wdrożony w prawie wszystkich państwach.

Pomimo, że pierwotnym zamysłem polityki unijnej z początków lat dziewięćdzie siątych miało być stworzenie warunków dla rozwoju TETRA jako jednolitego systemu paneuropejskiego, czemu miała sprzyjać harmonizacja częstotliwości dla pasma 380MHz i prace standaryzacyjne Europejskiego Instytutu Standardów Telekomunikacyjnych ETSI, to państwa członkowskie budowały przez kilkanaście lat systemy TETRA według własnych autonomicznych koncepcji. W rezultacie mamy teraz w Europie różniące się organizacją i rozwiązaniami technicznymi ogólnokrajowe sieci TETRA i TETRAPOL[4]. Obecność na rynku kilkudziesięciu firm technologicznych świadczy o otwartości standardu TETRA, ale rozwiązania sieciowe bazują na technologiach opracowanych niezależnie przez Cassidian, Motorola i Selex[5]. Sieci te budowano w różnych okresach przeważnie nie traktując osiągnięcia kompatybilności z innymi sieciami,

---

[4] Sieci w technologii TETRAPOL zbudowano w Hiszpanii, Francji, Szwajcarii, Czechach, Słowacji, Rumunii. Technologia TETRAPOL została opracowana w 1986 roku przez Matracom. Nie jest rozwijana jako standard ETSI poza kwestiami interoperacyjnych standardów ISI. Dostawcą technologii jest nadal tylko Cassidian (EADS)

[5] Rohde&Schwarz jest dostawcą sieci w Bośni i Hercegowinie

ITU – ang. International Telecommunications Union, ITU – franc. Union internationale des telecommunications – jedna z najstarszych organizacji międzynarodowych z siedzibą w Genewie, obecnie w systemie Organizacji Narodów Zjednoczonych, zajmująca się polityką rozwoju i standaryzacją w dziedzinie telekomunikacji oraz Międzynarodowym Regulaminem Radiokomunikacyjnym, w tym gospodarką widmem częstotliwości fal radiowych.

jako pierwszoplanowego priorytetu. Od kilku lat trwają jednak na wielu forach międzynarodowych uzgodnień intensywne prace nad wypracowaniem zasad współpracy tych sieci, w tym opracowaniem interfejsów międzysieciowych, kompatybilności urządzeń, sieci i aplikacji, rozliczeń roamingowych, a także pogłębionej wspólnej koordynacji rozwoju technicznego systemu.

Zapewnienie technicznej możliwości współpracy i współdziałania służb zaangażowanych w działania ratownicze i naprawcze w przypadku zagrożeń indywidualnych i zbiorowych, katastrof, klęsk żywiołowych, działań wojennych, należy do tradycyjnych obszarów uzgodnień międzynarodowych od początku istnienia technik radiokomunikacyjnych. Część tego rodzaju uzgodnień wymaga koordynacji w skali globalnej, obejmującej cały szereg różnorodnych zagadnień związanych z ustaleniem zasad działania służb radiokomunikacyjnych morskich, lotniczych, satelitarnych, lądowych stałych i ruchomych. Podejmuje się je na forum Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego ITU. To właśnie na forum ITU przyjęto wspólne podejście metodologiczne dla organizacji i przeznaczeń częstotliwości dla dwóch obszarów działań określanych łącznie jako systemy radiokomunikacyjne porządku publicznego i ratownictwa PPDR[6]:

- ✓ Porządek publiczny PP – radiokomunikacja wykorzystywana w działaniach agencji i organizacji w zakresie egzekwowania prawa, ochrony życia i mienia i obsługi nagłych, ale typowych dla codziennej pracy tego rodzaju służb zdarzeń;
- ✓ Usuwanie skutków klęsk żywiołowych lub katastrof DR – radiokomunikacja wykorzystywana w działaniach agencji i organizacji w sytuacjach poważnych zakłóceń funkcjonowania społeczności, powodujących znaczne, rozległe zagrożenia życia ludzkiego, zdrowia, mienia lub środowiska, spowodowanych przez katastrofy, naturę lub działania człowieka, pojawiające się nagle, czy też w wyniku długotrwałych złożonych procesów

[ITU-R Report M2033]

Harmonizacja częstotliwości w Europie

Budowa paneuropejskiego systemu radiokomunikacji ruchomej dla służb porządku publicznego i ratownictwa TETRA pojawiła się w oficjalnych dokumentach unijnych jako jedno z haseł otwarcia wspólnego rynku usług mobilnych na początku lat dziewięćdziesiątych [Zielona Księga UE,1994].

W Europie zagwarantowano częstotliwości 380MHz[7] dla cyfrowych lądowych systemów służb ratunkowych w roku 1996 decyzją Europejskiej Konferencji Administracji Poczt i Telekomunikacji - CEPT [ERC Dec(96)01]. Ten rodzaj decyzji jest obowiązujący dla wszystkie państw członkowskich CEPT. Inna wydana równolegle decyzja CEPT/ECC określiła ten i kilka innych

[6] PPDR – ang. Public Protection and Disaster Relief
[7] 380-385/390-395MHz

zakresów częstotliwości, jako przeznaczone dla transeuropejskiego systemu łączności trunkingowej TETRA [ERC Dec(96) 04].

Później CEPT uzupełnił decyzje częstotliwościowe w sprawie TETRA: decyzją z roku 2001 w sprawie częstotliwości[8] dla trybu łączności bezpośredniej bez użycia stacji bazowej[9] , zarówno w sieciach krajowych, jak i obszarach przygranicznych [ERC Dec(01)19], a także decyzją w sprawie kanałów częstotliwości w paśmie przeznaczonym dla TETRA, które mogą służyć do łączności z wspierającymi działania naziemne samolotami lub śmigłowcami [ECC DEC/(06)05].

W czerwcu 2008 roku CEPT/ECC wydał decyzję, która przewidując wzrost znaczenia aplikacji szerokopasmowych, poszerzyła możliwość przeznaczenia częstotliwości dla służb radiokomunikacyjnych porządku publicznego i ratownictwa na cały zakres 380-470MHz, [ECC DEC/(08)02]. Było to potwierdzenie wskazań raportu Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej ITU z 2003 roku [ITU-R Report M2033]. Ujednolicone decyzje zastąpiły wcześniejsze decyzje częstotliwościowe w sprawie wąskopasmowych wersji systemu TETRA. Przy okazji zrezygnowano z przeznaczeń częstotliwości, dla systemów, które na rynku nie sprawdziły się, jako samodzielne urządzenia, natomiast dopuszczono opcję użycia CDMA w niektórych częstotliwościach[10].

Obecnie na forach unijnych i w poszczególnych państwach członkowskich trwają starania o zapewnienie nowych zharmonizowanych zakresów widma dla szerokopasmowych usług w sieciach radiokomunikacyjnych porządku publicznego i ratownictwa PPDR. Rozważa się dostępność różnych zakresów częstotliwości, w tym możliwości wykorzystania do tego celu technologii LTE w specjalnie do tego przeznaczonym zakresie np. powyżej 400MHz.

Standaryzacja

Doskonały grunt do osiągnięcia przez TETRA statusu najbardziej dojrzałego technologicznie spośród systemów łączności typu dyspozytorskiego daje niewątpliwie prowadzenie prac nad otwartym standardem w Europejskim Instytucie Standardów Telekomunikacyjnych ETSI. ETSI działa z mandatu Komisji Europejskiej, co wzmacnia międzynarodową pozycję tej instytucji. Z punktu widzenia ETSI historia wdrażania standardu TETRA to jeden z największych sukcesów. TETRA jest obecnie wykorzystywana w ponad 2000 sieci w ponad 117 krajach, z czego 65% to państwa pozaeuropejskie, w tym 30 to państwa Ameryki Łacińskiej [Murgatroyd,2011]. TETRA ewoluuje i jest unowocześniana podobnie jak opracowany również w ETSI system telefonii komórkowej GSM i jego kolejne generacje.

CEPT – Conférence européenne des administrations des postes et des telecommunications – utworzona w roku 1959 organizacja, która dla uczestniczących w niej obecnie 48 rządowych administracji łączności regionu Europy jest podstawową platformą uzgodnień rynkowych, standaryzacyjnych, regulacyjnych i częstotliwościowych. Organizacja wraz z niezależnymi komitetami wykonawczymi, a tym ECC wydającym między innymi decyzje w sprawie TETRA, stanowi zaplecze techniczne dla Komisji Europejskiej.

[8] 446MHz – 4-6 kanałów szerokości 24kHz
[9] DMO – ang. Direct Mode Operation
[10] 410-430MHz i 450-470MHz

ETSI – ang. European Telecommunications Standards Institute - jest najważniejszym europejskim forum standaryzacyjnym dla sektora telekomunikacji. Utworzony w 1988 roku odpowiadał między innymi za opracowanie dokumentów normalizacyjnych dla wszystkich europejskich systemów radiokomunikacyjnych, jak kolejne generacje GSM, UMTS, TETRA, DECT. Obecnie w pracach ETSI uczestniczy ponad 700 podmiotów z 62 państw.

Żaden z międzynarodowych standardów dla systemów radiokomunikacyjnych typu dyspozytorskiego nie osiągnął podobnego zasięgu w skali globalnej co TETRA, ani nie oferuje znaczących korzyści wobec tego, co można uzyskać wykorzystując TETRA. W związku z tym, w ETSI rozważa się raczej warianty ewolucyjne TETRA, np. w synergii z LTE, niż hipotetyczne nowe koncepcje techniczne. Nie ma obecnie w ETSI planów co do prac standaryzacyjnych nad alternatywnym nowszym systemem sieci typu dyspozytorskiego dla potrzeb służb porządku publicznego i ratowniczych. Szacuje się, że obecnie działające sieci TETRA będą mogły być rozwijane jeszcze przez przynajmniej 25 lat[11].

Prace nad rozwojem standardu TETRA są prowadzone w ETSI w Komitecie Technicznym TETRA[12]. Wcześniejszą wersję zastępuje opracowywana równolegle nowa wersja z rozwiniętymi możliwościami transmisji danych TETRA TEDS[13]. TETRA w ETSI, to w sumie kilkaset różnych dokumentów normalizacyjnych.

Dla standardu TETRA określono następujące ogólne wymagania kierunkowe:

- ✓ Dostarczanie użytkownikom usług, aplikacji, funkcjonalności, urządzeń spełnia wymogi organizacji tradycyjnie wykorzystujących systemy typu dyspozytorskiego PMR[14], takich jak służby ratownicze, rządowe, wojskowe, transportu, komunalne, przemysłowe a także operatorów świadczących komercyjne usługi typu dyspozytorskiego PAMR[15].
- ✓ Oczekiwana przez rynek ewolucja i udoskonalanie TETRA, wprowadzanie nowych usług, udogodnień i funkcjonalności możliwe dzięki innowacjom technicznym i standaryzacji;
- ✓ Postępujące udoskonalanie standardów TETRA ukierunkowane na wzrost korzyści z korzystania z systemu i optymalizację wydajnego wykorzystania widma radiowego, poprawę pojemności sieci, wydajności systemu, jakości usług, bezpieczeństwa i innych parametrów;
- ✓ Osiąganie kompatybilności i integracja nowych usług, udogodnień i funkcjonalności w istniejących standardach TETRA ukierunkowane na utrzymanie istniejących i przyszłych inwestycji TETRA

[ETSI ToR]

Otwartość standardu TETRA oznacza między innymi następujące korzyści:

- ✓ Ceny kształtowane przez konkurencję w wyniku ekonomii skali dużego zharmonizowanego rynku obsługiwanego przez kilku niezależnych konkurujących w tym samym biznesie producentów i dostawców
- ✓ Większa swoboda wyboru dostawcy dla nowych produktów

[11] W zastosowaniach wojskowych prowadzi się jednak prace nad zawansowanymi technicznie systemami radiokomunikacyjnymi typu Software Defined Radio lub Cognitive Radio
[12] TC TETRA
[13] ang. TEDS – TETRA Enhanced Data Services
[14] ang. Professional Mobile Radio
[15] ang. Public Access Mobile Radio

- ✓ Większy wybór produktów dla zastosowań specjalizowanych
- ✓ Wymuszona konkurencją otwartość dostawcy na potrzeby użytkownika
- ✓ Ewolucyjny, a nie skokowy rozwój techniczny standardu, zapewniający trwałość i dobry zwrot z inwestycji zarówno z punktu widzenia użytkowników, jak i dostawcy
- ✓ Zabezpieczenie ciągłości dostaw urządzeń i oprogramowania z alternatywnego źródła, jeżeli zakontraktowany producent przestałby je oferować lub wspierać
- ✓ Silna motywacja do innowacyjności

Żadna z opracowanych poza Europą technologii dla radiokomunikacyjnych sieci typu dyspozytorskiego (PMR) nie oferuje znaczących korzyści wobec tego, co już można uzyskać wykorzystując technologię TETRA.

W celu poszukiwania synergii i kompatybilności z innymi technikami, prace Komitetu Technicznego TETRA w ETSI zakładają programowo udział w innych forach standaryzacyjnych, które mogą mieć związek z rozwojem standardu TETRA: radiokomunikacyjnych, bezpieczeństwa, częstotliwościowych. Promowana wizja TETRA to zbudowanie jednolitej płaszczyzny komunikacyjnej dla wszystkich rodzajów działań służb porządku publicznego i ratowniczych, również z wykorzystaniem innych technologii.

Prace nad standardem TETRA w ETSI są prowadzone również w porozumieniu z organizacjami standaryzacyjnymi w państwach pozaeuropejskich, które przodują w rozwoju innowacyjnych technologii: Chinach[16], Korei[17], Stanach Zjednoczonych[18] .

Dla standardu TETRA opracowuje się specjalizowane wymagania, biorąc pod uwagę specyficzne potrzeby różnych grup użytkowników:

- ✓ Bezpieczeństwo publiczne
- ✓ Transport
- ✓ Służby komunalne
- ✓ Łączność rządowa
- ✓ Siły zbrojne
- ✓ Publiczne systemy dyspozytorskie
- ✓ Przemysł i handel
- ✓ Instalacje przetwarzania i przechowywania gazu i paliw płynnych

ETSI nie ma obecnie planów co do prac standaryzacyjnych nad alternatywnym nowszym system sieci typu dyspozytorskiego dla potrzeb służb porządku publicznego i ratowniczych. Szacuje się, że obecnie działające sieci TETRA będą mogły być rozwijane jeszcze przez przynajmniej 25 lat.

Prace standaryzacyjne są organizowane w tzw. Grupach Roboczych, obecnie aktywne to:

- ✓ WG1 – wymagania użytkowników/usługi
- ✓ WG3 – aspekty sieciowe
- ✓ WG4 – szybka transmisja danych
- ✓ WG5 – kodowanie głosu
- ✓ WG6 - bezpieczeństwo
- ✓ WG8 – DMO łączność bezpośrednia

[16] CCSA – China Communications Standards Associations
[17] TTA – Telecommunications Technology Association
[18] TIA – Telecommunications Industry Association

Prace standaryzacyjne są wspierane z funduszy unijnych. Plan prac standaryzacyjnych UE na lata 2010-2013 wsparł je kwotą 100mln euro [Standarisation EU].

Tak jak wszystkie urządzenia końcowe, terminale TETRA są przedmiotem wspólnotowej regulacji dyrektywy 98/13/WE w sprawie wzajemnego uznawania zgodności z wymaganiami. Decyzja Komisji Europejskiej w sprawie wspólnych wymagań technicznych dla urządzeń TETRA została wydana w 1999 roku [decyzja KE, 1999/645/WE]. Decyzja ta przywołuje stosowną normę ETSI.

Europejskie forum użytkowników i administratorów rządowych sieci TETRA

Harmonizacją rozwoju systemów radiokomunikacyjnych dla potrzeb służb porządku publicznego i ratunkowych (PPDR) na forum europejskim zajmują się kolejne prezydencje Rady Unii Europejskiej w ramach Grupy Roboczej ds. Egzekwowania Prawa LEWP[19]. Polskę reprezentuje MSWiA. Zalecenia podjęcia działań w tej dziedzinie, szczególnie w związku z potrzebami tworzenia systemów do szybkiej transmisji danych sformułowano pod koniec Prezydencji Czech [10141 ENFOPOL]. W listopadzie 2009 roku, podczas Prezydencji Szwecji, przy okazji spotkania Grupy Roboczej Współpracy Policyjnej utworzono nieformalną roboczą grupę ekspertów radiokomunikacji RCEG[20], która jest forum kontaktowym dla administracji spraw wewnętrznych państw UE. Projekt zalecenia zakłada opracowanie wielostronnych interfejsów międzysieciowych we wszystkich wykorzystywanych wersjach TETRA:

- ✓ TETRA/TETRA
- ✓ TETRAPOL/TETRAPOL
- ✓ TETRA/TETRAPOL

RCEG zajęło się uzgodnieniami w sprawie interfejsów międzysieciowych ISI[21] wspierając tym samym wysiłki TETRA Association, w tym roamingiem pomiędzy państwami, oferowanym na zasadach wzajemności na zasadach komercyjnych za niewygórowaną opłatą. Kolejnym obszarem działań jest polityka rozwoju systemu, w tym rozwiązania pozwalające oferować usługi szybkiej transmisji danych i pozyskanie nowych zharmonizowanych częstotliwości potrzebnych dla wprowadzenia usług szerokopasmowych.

Niezależnie, państwa które już wdrażają lub już eksploatują rządowe sieci TETRA dla służb porządku publicznego i ratowniczych zainicjowały inną nieformalną grupą roboczą PSRG[22]. Celem jest wymiana doświadczeń i określanie wspólnych pól zainteresowań. Jej prace zainicjowały również w 2009 roku Belgia, Francja, Hiszpania, Holandia, Niemcy, Portugalia, Rumunia i Szwajcaria.

Na forum PSRG dokonano w 2010 roku syntezy materiałów studialnych na temat oczekiwań użytkowników w Niemczech, Francji, Wielkiej Brytanii, Finlandii, Holandii, a także podsumowujących prace ETSI. Ponieważ użytkownicy określają niektóre aplikacje, jako bardziej lub mniej potrzebne w różnych rodzajach zastosowań, tego rodzaju badania mają być pomocne w zaplanowaniu w sposób optymalny planu rozwoju standardów i wdrażania aplikacji, które mogą wymagać szybkiej transmisji danych.

---

[19] LEWP – ang. Law Enforcement Working Group
[20] RCEG – ang. Radio Communications Expert Group
[21] ISI – ang. Inter System Interface
[22] PSRG – ang. Public Safety Radiocommunications Group

LEWP/RCEG/PSRG to dobra płaszczyzna uzgodnień dla administracji spraw wewnętrznych, czyli reprezentacji użytkowników i administratorów TETRA wobec forów administracji łączności CEPT/ECC, telekomunikacyjnych forów standaryzacyjnych – ETSI, a także do budowania technicznych kontaktów ze służbami porządku publicznego i ratownictwa poza Europą, np. w USA.

Współpraca transgraniczna

Obszarem współpracy, który również organizuje Rada UE jest realizacja porozumienia Schengen. Kwestie interoperacyjności systemów technicznych służb policyjnych i zajmujących się ochroną granic wyjaśnia tzw. Katalog Schengen opublikowany w roku 2003. Ma on status zalecenia, więc nie jest wprost obowiązujący, ale wskazuje mechanizmy współpracy do których państwa członkowskie powinny dążyć. Te zalecenia określają jako cel długofalowy, że radiokomunikacyjne systemy używane w łączności przygranicznej powinny opierać się o technologię TETRA/TETRAPOL w paśmie zharmonizowanym 380MHz.

Reprezentacja sektora - TETRA Association

Uczestnicy rynku urządzeń i usług TETRA zorganizowali się w TETRA Association – grupie interesów sektora, podobnie jak operatorzy i dostawcy sieci komórkowych GSM[23], a ostatnio również dostawcy technologii dla światłowodowych sieci dostępowych FTTH[24].

TETRA Association jest gospodarzem dużych corocznych kongresów międzynarodowych, które pomimo specjalistycznej tematyki, w gruncie rzeczy niszowego rynku, gromadzą po kilka tysięcy uczestników. Udział w trzynastym Światowym Kongresie TETRA, który w maju 2011 roku odbył się w Budapeszcie, zarejestrowało 2500 uczestników. Wzięło w nim udział 90 wykładowców i uczestników dyskusji panelowych oraz prawie 100 wystawców.

W ciągu roku organizowane są również imprezy regionalne, np. w do końca roku 2011 są to kongresy TETRA Association w Brazyli, Meksyku, Stanach Zjednoczonych, Rosji, Norwegii, Filipinach, Bangkoku, Indonezji, Indiach.

TETRA Association organizuje kontakty z ETSI, CEPT, Komisją Europejską, ITU. Do zbiorowych sukcesów roku 2011 można zaliczyć wspólne przeforsowanie w amerykańskiej Federalnej Komisji Telekomunikacji FCC[25] dostępu technologii TETRA do rynku amerykańskiego. TETRA Association to też skuteczna płaszczyzna wielostronnych kontaktów dla uzgodnień wymagań technicznych i prac badawczo-rozwojowych. W ramach TETRA

TETRA Association

Porozumienie TETRA (memorandum of understanding) utworzono w 1994 roku jako płaszczyznę porozumienia uczestników sektora budującego i wykorzystującego sieci TERTRA [TETRA MoU]. Przystąpienie do Porozumienia TETRA pozwala wejść do TETRA Associations platformy organizującej zainteresowane strony, powołanej by występować w ich imieniu. Do TETRA Association należą użytkownicy, producenci urządzeń, dostawcy aplikacji, integratorzy, operatorzy, ośrodki badawczo rozwojowe, laboratoria pomiarowe, agencji rządowe, firmy doradcze. Ich liczba przekroczyła 160. W organizacji działa też aktywnie ponad 700 osób indywidualnych. TETRA Associations jest zarejestrowana jako spółka prawa handlowego na Wyspach Brytyjskich.

[23] GSMA, GSM Forum
[24] FTTH Council
[25] FCC – Federal Communications Commission

Association działa kilkanaście grup roboczych, które zajmują się wieloma obszarami prac rozwojowych. Oto niektóre z nich:

- ✓ Grupa ds. Widma Radiowego[26] - pracuje z unijnymi instytucjami zajmującymi się gospodarką widmem częstotliwości fal radiowych, a także krajowymi administracjami łączności, promując zabezpieczenie odpowiednich zasobów widma dla łączności kryzysowej;
- ✓ Stowarzyszenie operatorów i użytkowników - OUA[27] - Forum wymiany informacji użytkowników i operatorów TETRA. Przygotowuje syntezę oczekiwań użytkowników;
- ✓ Forum techniczne FT[28] - podstawowe forum techniczne, odpowiedzialne też za proces certyfikacji zgodności urządzeń;
- ✓ Grupa ds. bezpieczeństwa i ochrony przed oszustwami SFPG[29] - przygotowuje raport techniczne i zalecenia w sprawie bezpieczeństwa. Pracuje nad wypracowaniem kompatybilnych i uzupełniających się polityk bezpieczeństwa różnych dostawców.
- ✓ Grupa robocza ds. aplikacji[30] - forum dyskusji i wymiany doświadczeń na temat aplikacji, oferujące ostatnio możliwości nawiązywania kontaktów z twórcami nowych aplikacji;
- ✓ Forum małych i średnich przedsiębiorstw (SME Forum)

Obecnie sporo uwagi zajmują prace nad zapewnieniem interoperacyjnością systemu IOP[31]. TETRA Association zorganizowała system certyfikacji terminali. Producenci uczestniczący w programie otrzymują certyfikaty IOP, gwarantowane autorytetem TETRA Asscociation. Ma to zapewnić użytkownikom, producentom i integratorom prawdziwy rynek wielu dostawców systemów i urządzeń TETRA.

[26] RSG – Radio Spectrum Group
[27] OUA – Operator User Association
[28] FT – Technical Forum
[29] SFPG – Security and Fraud Prevention Group
[30] Apps WG – Applications Working Group
[31] IOP – Interoperability

CYFROWE RADIOWE SYSTEMY DYSPOZYTORSKIE OPCJONALNE TECHNOLOGICZNIE WOBEC TETRA

DMR

Wymiana urządzeń radiotelefonicznych sieci analogowych na cyfrowe jest naturalną konsekwencją postępu technologicznego, chociaż producenci radiotelefonów utrzymują w swych ofertach prostsze i tańsze radiotelefony analogowe i nie rezygnują ze wsparcia technicznego dla systemów analogowych. Organizacje wykorzystujące radiotelefony w zastosowaniach profesjonalnych, zarówno w pasmach nielicencjonowanych, jak i licencjonowanych, czy też bardziej wymagający użytkownicy eksploatujący analogowe sieci trunkingowe, np. typu MPT1327 poszukują rozwiązań nowocześniejszych, w miarę tanich, pozwalających łatwiej zarządzać zasobami sieciowymi, efektywniej wykorzystywać też relatywnie coraz cenniejsze zasoby pasma radiowego. Nawet dla użytkowników, którzy przykładają mniejszą wagę do lepszych parametrów transmisyjnych lub funkcjonalnych, bardzo praktycznym argumentem za migracją od systemów analogowych do systemów cyfrowych, może być choćby oszczędniejsze wykorzystanie akumulatorów, czyli też ich dłuższa żywotność.

Producenci urządzeń dla sieci dyspozytorskich wyciągnęli wnioski z doświadczeń innych segmentów rynku radiokomunikacyjnego. W ramach ETSI od 2003 roku prowadzone są prace nad standardem DMR[32] dla niewielkich radiotelefonicznych sieci cyfrowych. Prace te przebiegały początkowo nie bez problemów, na pewien czas nawet utknęły, głównie z powodu braku przeświadczenia rynkowych grup interesów, czy taki standard jest w ogóle potrzebny wobec zaawansowania rozwoju innych systemów. Część producentów radiotelefonów oferując własne firmowe rozwiązania dla sieci, działających najczęściej autonomicznie, nie doceniało pożytków standaryzacji. Podstawowy referencyjny dokument ETSI standardu DMR opublikowano w roku 2005, a pierwsze urządzenia zgodne ze standardem pokazały się na rynku około roku 2007. Z pewnym opóźnieniem rozpoczęły się prace standaryzacyjne nad cyfrową wersją systemów wykorzystujących nieco tańszą technikę transmisji sygnału FDMA[33], ale standard dPMR opublikowano również w 2005 roku [dPMR].

Energicznie inwestujący w rozwój technologii TETRA doświadczeni producenci np. Motorola, Selex, Sepura mają też w ofercie radiotelefony zgodne ze standardem DMR. Polityka marketingowa tych firm wobec TETRA i DMR dobrze ilustruje, że oba rozwiązania są kierowane niekoniecznie do tej samej grupy klientów, chociaż w pewnym stopniu się uzupełniają.

- W segmencie zastosowań półprofesjonalnych i wśród tych grup użytkowników profesjonalnych, których wymagania wobec funkcjonalności systemów łączności są w miarę konwencjonalne, oba standardy TETRA i DMR zapewne będą konkurować.
- Dla zastosowań profesjonalnych o bezkompromisowych wymaganiach, szczególnie tam, gdzie od niezawodnej i nieprzerwanej łączności zależy działanie organizacji, w tym służb porządku publicznego i ratunkowych oferuje się system TETRA[34].

---

[32] ang. Digital Mobile Radio

[33] FDMA – Frequency Division Multiple Access – technika transmisji w systemach obsługujących wielu użytkowników, pozwalająca im współdzielić dostępne pasmo poprzez przydział odpowiednich częstotliwości. Systemy pracujące w standardzie DMR i TETRA wykorzystują technikę transmisji TDMA – Time Division Multiple Access, która polega na zachowaniu dostępu do danego kanału radiowego wielu użytkownikom, poprzez podział kanałów na szczeliny czasowe. Porównanie technicznych czynników przewagi różnych technik nie jest przedmiotem rozważań tego raportu, ale nie byłoby też jednoznacznie oczywiste. Można tylko skomentować, że o postępie w rozwoju techniki TDMA I FDMA zadecyduje w większym stopniu rynek, czyli czynniki biznesowe, niż niemożność znalezienia rozwiązań dla problemów technicznych.

[34] Na rynku amerykańskich służb rządowych odpowiednio standard TIA Project 25 (P25). System, którego przeznaczenie jest praktycznie ograniczone w USA do oficjalnych służb bezpieczeństwa publicznego (policja, straż pożarna, sieci rządowe). Pomimo, że na rynku jest kilku dostawców, to jest on w dużej części zdominowany przez jednego, co

- Nie zakłada się obecnie, by TETRA oferowano konsumentom indywidualnym.

System TETRA bywa obecnie wykorzystywany nawet przez bardzo małe organizacje, gdzie pracuje kilkanaście radiotelefonów, ale został on zaprojektowany specjalnie dla rządowych służb porządku publicznego i ratownictwa powołanych, by zachowały zdolność działania i interoperacyjność w warunkach misji krytycznych. Dla wielu organizacji cywilnych, w tym czysto biznesowych bezkompromisowe podejście do dostępności usług, niezawodności i ciągłości działania jest również kluczowym kryterium wyboru systemu łączności. W tym znaczeniu różnica pomiędzy TETRA a DMR to nie tylko teoretyczne skutki odmiennego podejścia do projektowania systemu, ale bardzo konkretne praktyczne rozwiązania, np. technika podejścia do dostępności pasma dla połączeń radiowych.

DMR i tworzone na jego bazie sieci radiokomunikacyjne to przede wszystkim ulepszona cyfrowa opcja oferty dla rynku dotychczasowych użytkowników analogowych sieci typu dyspozytorskiego. Dla DMR uniwersalność oferty dla bardzo różnych zastosowań jest ważniejsza, niż wysoki poziom niezawodności w dostępie do usług. Dlatego platforma standardu DMR znajduje zastosowanie dla radiotelefonów pracujących w bardzo różnych zakresach częstotliwości, ale niekiedy kosztem parametrów jakościowych lub usługowych. Chodzi tu przede wszystkim o odmienne warunki propagacji fal radiowych w różnych zakresach częstotliwości i w różnych środowiskach użytkowania, a także zdolność wykorzystania usług powiązanych z warstwą radiową. To też oferty dla różnych kategorii użytkowników, od poszukującego tanich produktów rynku konsumenckiego, poprzez wiele prostych lub bardziej zaawansowanych zastosowań biznesowych, aż po segment użytkowników profesjonalnych o specjalizowanych wymaganiach. Trzeba jednak pamiętać, że jest mało prawdopodobne by standaryzacja na rynku DMR poszła dalej niż ewentualna możliwość włączenia w daną sieć terminali różnych producentów. W przypadku TETRA, ze względu na prawne wymogi współdziałania różnych służb dąży się natomiast do zapewnienia interfejsów pozwalających osiągnąć interoperacyjność różnych sieci.

Odkładana w Polsce decyzja o rozpoczęciu budowy planowanej od lat ogólnokrajowej sieci TETRA, skłania niektórych potencjalnych użytkowników do szukania rozwiązań alternatywnych. Niekiedy uznaje się to za konieczne, jeżeli dotąd eksploatowane systemy radiokomunikacyjne wymagają pilnej wymiany lub unowocześnienia, ze względu na fizyczne zużycie. Osoby decydujące lokalnie w niektórych miastach o tym, by służby porządku publicznego i ratownicze kupowały dla zaspokojenia swych profesjonalnych potrzeb nowe systemy radiokomunikacyjne DMR, powinny sobie jednak zdawać sprawę, że to nie tańsza opcja dla docelowego systemu ogólnopolskiego TETRA, ale rozwiązanie doraźne, które ma ograniczone możliwości rozwoju i nie zapewni pełnej współpracy z przyszłym systemem ogólnopolskim.

CDMA2000 - GoTa

Konieczność analizy znaczenia sieci typu dyspozytorskiego budowanych na platformie standardu CDMA2000 w paśmie 420MHz wynika z zaistnienia na polskim rynku operatora Nordisk Polska, spółki zależnej Polkomtel, zamierzającego świadczyć tego rodzaju usługi.

CDMA 2000 W PAŚMIE 450MHZ

CDMA2000 to rodzina kilku wersji standardów wykorzystywanych do rozwoju publicznych komercyjnych sieci komórkowych, rywalizująca na niektórych rynkach poza Europą z sieciami UMTS – standardem opracowanym w ramach ETSI, jako tzw. trzecia generacja (3G) dla GSM, najpopularniejszego obecnie standardu dla sieci komórkowych. Oba systemy telefonii komórkowej wykorzystują jako metodę dostępu

---

przyczynia się do utrzymywania wysokich cen urządzeń na poziomie 4000-6000USD. Wynika to też z organizacji sieci, stosunkowo duże komórki, to też wymóg wysokich mocy radiotelefonów.

do radiowego medium transmisyjnego technikę CDMA[35], wybraną między innymi ze względu na odporność na zakłócenia.

Okazję do pojawienie się w Europie sieci CDMA2000[36] stworzyło wyłączanie dawnych publicznych analogowych sieci telefonii komórkowej, budowanych w wielu państwach w paśmie 450MHz w oparciu o opracowany w państwach skandynawskich system NMT. W Polsce operatorem pierwszej analogowej sieci komórkowej NMT450 był PTK Centertel, spółka Grupy TP. Operatorzy sieci NMT próbowali pod koniec lat dziewięćdziesiątych wypracować w ramach ETSI nową cyfrową wersję standardu GSM dla pasma 450 MHz, ale po kilku latach prac standaryzacyjnych okazało się, że dla tych wysiłków brakuje praktycznego wsparcia ze strony producentów. W 2003 na europejskiej konferencji międzyrządowej CEPT[37] stwierdzono, że korzystniejsze będzie wykorzystanie w tym paśmie w Europie techniki CDMA[38]. W tym czasie na świecie było już kilka działających sieci CDMA2000 w paśmie 450MHz.

W Polsce Centertel, w przeciwieństwie do wielu innych europejskich operatorów, utrzymał prawo do rezerwacji częstotliwości w paśmie 450MHz, modyfikując jej przeznaczenie do zapewnienia stacjonarnej telefonicznej tzw. usługi powszechnej w oddalonych regionach wiejskich oraz stacjonarnego dostępu do Internetu, wykorzystując przez jakiś czas przebudowaną infrastrukturę sieci NMT450. Następnie zbudował nową sieć CDMA450, wybierając głównie radiową technologię sieciową dostarczoną przez chińskiego producenta Huawei Technologies, oferując usługę stacjonarnego bezprzewodowego dostępu do Internetu, również głównie w regionach wiejskich, gdzie nie dociera nowoczesna sieć kablowa.

Organizacja[39] skupiająca dostawców technologii, operatorów i inne podmioty zainteresowane rozwojem CDMA identyfikuje obecnie ok.118 różnej klasy i wielkości operatorów sieci CDMA450 w 62 krajach [CDG]. Należy tu też odnotować tak duże rynki jak Rosja, czy Brazylia. Są to sieci komercyjne, głównie oferujące mobilny lub stacjonarny dostęp do Internetu, ale część z nich oferuje również usługi telefonii komórkowej. Do kategorii CDMA450 zalicza się umownie również sąsiednie pasma, w sumie różne systemy CDMA2000 pracujące od 410 do 490MHz, w tym również sieć budowaną w Polsce przez Nordisk Polska w paśmie 420MHz. Poza Nordisk Polska, żaden z europejskich operatorów CDMA450 nie deklaruje oferowania usług typu dyspozytorskiego.

NORDISK MOBILTELEFON

Szwedzki regulator rynku telekomunikacyjnego PTS zadecydował na początku 2004 roku, że licencja Telia Sonera na wykorzystanie częstotliwości 450MHz wygaśnie z końcem 2007 roku. Ponieważ wykorzystanie tych częstotliwości wkrótce ograniczyło się prawie całkowicie, PTS ogłosił w lutym 2005 aukcję, w której wzięło udział 5 podmiotów. Wygrała firma Nordisk Mobiltelefon AS oferująca 86 mln koron szwedzkich. Pojawienie się na rynku szwedzkim nowego gracza wywołało poruszenie wśród operatorów sieci komórkowych, a nawet sprowokowało początkowo próby podważenia decyzji regulatora. Wkrótce Nordisk uzyskał licencję CDMA450 w Norwegii i w obu krajach zawarł umowy z innymi operatorami na wykorzystanie masztów. Plan zbudowania operatora dla całej Skandynawii upadł, kiedy Nordisk przegrał przetarg w Finlandii. Uzyskał jednak licencję w Danii, Islandii, Irlandii i w Polsce.

---

[35] ang. Code Division Multiple Access – Podstawowe dokumenty normalizacyjne dla CDMA zostały opracowane w ramach amerykańskiego instytutu standaryzacyjnego TIA. Właścicielem patentów dla większości kluczowych technik CDMA jest amerykańska firma Qualcomm, co wiąże się z koniecznością ponoszenia opłat licencyjnych przez firmy produkujące urządzenia wykorzystujące CDMA.

[36] Tylko dla uporządkowania informacji należałoby wspomnieć o Sferii – firmie, która zbudowała w kilku miastach w Polsce sieć telefoniczną CDMA w paśmie 850MHz

[37] CEPT – Europejska Konferencja Administracji Poczt i Telekomunikacji

[38] W ramach ETSI podjęto tez prace standaryzacyjne nad CDMA

[39] CDG – DCMA Development Group [CDG]

Właściciele Nordisk przyjęli ambitną strategię zdobywania nowych rynków radiokomunikacji ruchomej, które nie osiągnęły stanu saturacji, ponieważ operatorzy komórkowi wciąż koncentrują się na konkurowaniu na najbardziej dochodowych masowych segmentach rynku. Najprawdopodobniej przyjęto, że głównym atutem CDMA450 jest częstotliwość dająca duże zasięgi, czyli możliwość opanowania rynku dostępu do mobilnego Internetu w obszarach wiejskich w całej Skandynawii. Według wstępnych szacunków wymagało to jednak dużych inwestycji, które w 2005 na terytorium samej Szwecji szacowano na ok. 2mld koron. Dlatego do spółki zaproszono silnych inwestorów: szwedzko-norweską grupę Orkla, Siminn z Islandii oraz Qualcomm, właściciela wielu kluczowych patentów technologii CDMA.

Nordisk testował kilku dostawców sieci CDMA, ale w końcu zdecydował się podjąć współpracę z chińskimi producentami ZTE i Huawei, zapewne między innymi dlatego, że firmy miały dostęp do korzystnego finansowania ze wsparciem Chińskiego Banku Rozwoju. ZTE mogło ponadto wnieść do przedsięwzięcia nową ważną dodatkową wartość – autorskie opracowanie systemu dyspozytorskiego GoTa. To mieściło się doskonale w strategii zdobywania nowych rynków. Plan oferowania usług typu dyspozytorskiego był atrakcyjny na przykład w Norwegii, gdzie stosunkowo niewielką liczbą stacji bazowych można z wysokości fiordów zapewnić nowoczesną łączność dla wszelkiego typu jednostek pływających na wodach przybrzeżnych. Nordisk zamówił też specjalnie opracowany model ręcznego radiotelefonu. Zbudowanie sieci typu dyspozytorskiego w oparciu o chińskie GoTa stało się też podstawowym planem dla projektu w Polsce.

Inwestycje Nordisk zaczęły jednak stopniowo tracić impet. Nie pomogło wprowadzenie do spółki nowego amerykańskiego inwestora, zmiana marki i wystawienie na sprzedaż zagranicznych spółek, między innym w Polsce. Najpoważniejszym problemem był ponad 43 mln euro dług wobec Chińskiego Banku Rozwoju [Svenolof,2009]. W listopadzie 2008 spółka rozpoczęła bez powodzenia postępowanie naprawcze, a w lutym 2009 ogłosiła upadłość. Udziały w spółkach szwedzkich i norweskich przejął udziałowiec amerykański Access Industries. Obecnie firmy w Szwecji i Norwegii działają pod nazwą NET1.

Dostawcą i operatorem urządzeń sieciowych CDMA450 dla NET 1 jest Ericsson. Ericsson zarządza też tą siecią. Zrezygnowano całkowicie ze współpracy z ZTE i wymieniono całą sieć w bardzo krótkim czasie od maja do grudnia 2010. Sieć ma obecnie pokrycie 90% terytorium Szwecji, Norwegii i Danii z użyciem 800 stacji bazowych [Ericsson, 2011]. NET 1 nie oferuje usług typu dyspozytorskiego. Specjalizuje się w usługach mobilnego dostępu do Internetu, szukając jednak intensywnie zastosowań niszowych, np. dla specjalnych zastosowań M2M w transporcie lądowym i żegludze przybrzeżnej, energetyce [NET 1, 2011].

NORDISK POLSKA

W okresie ogłaszania przetargu na rezerwację częstotliwości na cyfrową sieć ruchomą typu dyspozytorskiego dla polskiego regulatora rynku telekomunikacyjnego (URTiP/UKE) pod koniec 2005, było jasne, że projekt sieci TETRA, która miała być budowana dla potrzeb służb porządku bezpieczeństwa i ratowniczych znacznie się opóźni. Niezależnie od polityki bezpieczeństwa , trudno było w takiej sytuacji zakładać, że rządowa sieć TETRA będzie mogła być wykorzystywana przez użytkowników spoza sektora publicznego. Można było natomiast oczekiwać wzrostu zapotrzebowania na usługi typu dyspozytorskiego, na przykład z powodu konieczności wyłączania sieci w zakresach przeznaczonych dla nowych potrzeb wojskowych, w związku z wejściem Polski w 1999 roku do NATO.

Dla ujednolicenia w Europie przeznaczeń częstotliwości dla potrzeb systemów trunkingowych CEPT/ERC wydał w 1996 roku decyzję określającą zakresy częstotliwości dla systemów komercyjnych[40]. Polska

[40] ERC Dec(96)04

opowiedziała się za wyborem zakresu 410-420MHz/420-430MHz, ale zwolnienie tego zakresu wymagało odzyskania go od MON, co nastąpiło wraz ze zmianami zakresów wojskowych po przystąpieniu Polski do NATO.

Prezes URTiP wystosował w 2003 zaproszenie do składania ofert na sieci typu TETRA. Zainteresowanie okazało się niewielkie, w 2004 wydano 7 decyzji dla sieci miejskich o zasięgu lokalnym. W związku z tym przygotowano plan zagospodarowania pozostałych częstotliwości dla systemu ogólnopolskiego. Przetarg obejmujący dwa dupleksowe kanały w zakresie 420MHz[41] został ogłoszony przez Prezesa URTiP 13 grudnia 2005r., ale rozstrzygnął go już nowy regulator – Prezes UKE - 10 maja 2006 [UKE, 10.05.2006].

W przetargu zgodnie z promowaną w polityce unijnej zasadą neutralności technologicznej, nie określono technologii, mającej służyć do budowy sieci typu dyspozytorskiego, tylko ogólny zestaw usług, które powinny być w takiej sieci świadczone:

- usługi głosowe
- wiadomości tekstowe (adresowane bezpośrednio lub rozsiewczo)
- pakietowa transmisję danych
- równoczesna transmisję głosu i danych
- wywołania grupowe oraz tworzenie zamkniętych grup użytkowników i dynamiczne zarządzanie grupami użytkowników
- szybkie zestawianie połączeń
- automatyczne kolejkowanie wywołań z uwzględnieniem ich priorytetów w czasie, gdy sieć jest zajęta (przeciążona)
- bezpośrednie połączenia z innymi sieciami publicznymi (publiczna sieć stacjonarna PTSN, sieci transmisji danych, itp.)
- dostęp do połączeń alarmowych
- identyfikacja rozmówcy

Do postępowania w drugim etapie przetargu zakwalifikowano jedną ofertę z trzech złożonych. Dwie odrzucone UKE uznał za niezgodne z wymaganiami dokumentacji przetargu. Wygranym okazała się spółka Polskie Sieci Dyspozytorskie, która dostała maksymalną liczbę punktów. Za prawo użytkowania częstotliwości do końca 2020 roku zaoferowała 16,1 mln PLN. Udziałowcem spółki był Nordisk Mobiltelefon AB. Wkrótce spółka zmieniła nazwę na Nordisk Polska sp. z o.o. , zorganizowała się, podjęła współpracę z chińskim dostawcą ZTE, zawarła umowę z Emitel[42] na wykorzystanie masztów dla instalacji stacji bazowych, uruchomiła sieć szkieletową i centrum zarządzania siecią. Problemy szwedzkiego właściciela spowodowały, że dla świadczącego już usługi dostępu do Internetu we własnym imieniu, a także hurtowo dla Multimedia Polska, ale obciążonego znacznymi kosztami rozpoczętych inwestycji Nordisk Polska zaczęto szukać nabywcy. Po kilku zmianach kapitałowych od 25 sierpnia 2009 jedynym właścicielem jest Polkomtel SA , jeden z czterech dominujących operatorów komórkowych w Polsce.

[41]Dwa dupleksowe kanały radiowe o szerokości 1,25MHz, odstępem 10MHz: 412,5-413,75/422,5-423,75MHz oraz 413,75-415/423,75-425,0 MHz

[42] Emitel Sp. z o.o. – spółka grupy kapitałowej TP, główny operator naziemnej infrastruktury stacji i masztów radiowych i telewizyjnych obejmującej zasięgiem całą Polskę. Firma oferuje miejsca na swoich masztach w całej Polsce innym operatorom telekomunikacyjnym. W czerwcu 2011 UOKiK zatwierdził przejęcie spółki przez fundusz private equity Montagu za 1,7mld PLN

Wejście do silnej grupy kapitałowej zapewnia Nordisk Polska potencjał rozwojowy. Do czerwca 2011 UKE wydał dla potrzeb Nordisk Polska ponad 500 pozwoleń radiowych [UKE 06.06.2011]. Firma ma obecnie w dostępnej w Internecie ofercie tylko stacjonarne radiowe usługi telefoniczne CDMA w granicach strefy numeracyjnej oraz mobilny i stacjonarny dostęp do Internetu.

Polkomtel ogłosił 21 marca 2011 oficjalne uruchomienie Systemu Cyfrowej Łączności Dyspozytorskiej CDMA. Komunikat prasowy Polkomtel bynajmniej nie eksponował, że operatorem tego systemu jest Nordisk Polska [Polkomtel, 21.03.2011]. To na razie zatem głównie posunięcie bardziej w interesie samego Polkomtela, potrzebującego uporządkowania wizerunku spółki jako inwestora kapitałowego, który buduje strategiczną grupę firm i poszerza swoje kompetencje na rynku usług bezprzewodowych. Trzeba brać pod uwagę, że równolegle były prowadzone negocjacje z potencjalnymi inwestorami, którzy mieliby przejąć całą firmę Polkomtel, transakcji którą w końcu oszacowano kwotą 18mld PLN.

Wobec Nordisk Polska, oferującego dotąd usługi również samodzielnie ,powoli kształtuje się model przedsięwzięcia, w którym odpowiedzialność za marketing i sprzedaż bierze na siebie Polkomtel.

Zakres częstotliwości z którego korzysta Nordisk Polska jest przeznaczony dla sieci typu dyspozytorskiego, co nakłada obowiązek uruchomienia sprzedaży tych usług, ale techniczna i handlowa zdolność świadczenia usług typu dyspozytorskiego i zarządzania nimi, czy to przez Polkomtel, czy też Nordisk Polska, będzie budowana stopniowo, w miarę zdobywania doświadczeń i dopracowywania rozwiązań technicznych. Projekty dla klientów którzy już mają okazję korzystać z usług sieci dyspozytorskich w sieci CDMA Nordisk Polska, to przedsięwzięcia które trzeba na razie uznać za pilotażowe.

Trzeba brać pod uwagę, że bardzo istotna dla oceny biznesowego potencjału Nordisk Polska jest zdolność do oferowania za pośrednictwem sieci CDMA2000 w paśmie 420MHz komercyjnych usług mobilnego dostępu do Internetu podobnie jak Orange CDMA450. Ta usługa jest już świadczona również pod marką Polkomtel. Atutem jest wykorzystanie ogromnej sieci sprzedaży operatora komórkowego i jego bogatego doświadczenia marketingowego. CDMA420 uzupełnia technicznie ofertę świadczenia usług mobilnego Internetu za pośrednictwem sieci Polkomtel. Większe zasięgi w paśmie 450MHz to okazja do objęcia usługami mobilnego Internetu obszarów, gdzie dotąd nie opłacało się budować sieci komórkowych 3G.

Strategicznie ciekawsze dla Polkomtel może być jednak wykorzystanie sieci CDMA dla potrzeb rosnącego rynku obsługującego systemy typu M2M (maszyna z maszyną). To będzie w najbliższych latach szybko rosnący rynek, obsługujący wszelkiego typu urządzenia pomiarowe, na przykład w energetyce, czujniki, systemy sterowania, systemy inteligentnego transportu, inteligentną infrastrukturę miejską. Dla tego rynku może nie wystarczać zasobów w zakresach częstotliwości obsługujących telefony użytkowników indywidualnych i wiele państw, również tych, które w ogóle dotąd nie budowały sieci CDMA450, zamierza wykorzystać pasmo 450MHz dla rozwiązań typu M2M. Celem niniejszego raportu nie jest analiza rynku mobilnego dostępu do Internetu, ale wykorzystanie tej możliwości niewątpliwie wpłynie na wynik finansowy Nordisk Polska, czyli pośrednio daje większy „oddech" dla planu wdrażaniu nowej technologii dla usług dyspozytorskich, a także otwierania nowych rynków dla tego typu usług.

Jak na razie, usługa dostępu do Internetu CDMA jest oferowana przez Polkomtel jako odrębny produkt wobec innych usług dostępu mobilnego do Internetu w sieci Polkomtel[43]. Inaczej są skonstruowane plany taryfowe. Dla sporej części klientów to rozróżnienie może być trudne do zrozumienia. Tymczasem

[43] Mobilny dostęp do Internetu w sieci Polkomtel jest oferowany głównie pod marką iPlus

DGT[44], które dostarcza modemy CDMA dla Polkomtel ma też w ofercie modemy dwusystemowe, CDMA450 i GSM –EDGE 900/1800 [DGT 2011]. DGT oferuje również moduły CDMA450 dla inteligentnych liczników energii elektrycznej, wody, ciepła.

Jeżeli Nordisk Polska – operator sieci CDMA450 - zamierza rozwinąć usługi typu dyspozytorskiego, to niezależnie od kwestii zagospodarowania ograniczonego zasobu zakresu częstotliwości, którym dysponuje, musi też jakoś rozstrzygnąć kwestie polityki bezpieczeństwa, ponieważ jednym z często używanych argumentów za budową odrębnych sieci radiowych dla zastosowań specjalnych jest ich fizyczne wydzielenie wobec komercyjnych systemów komórkowych. Oferowanie komercyjnych usług dostępu do Internetu, w tym usług M2M, kiedy usługi sieci typu dyspozytorskiego nie są jeszcze w pełni funkcjonalne, dochodowe i niezawodne, to wprawdzie dobra koncepcja na przetrwanie i wzmocnienie firmy, ale potencjalny problem w negocjacjach z klientami, których wcześniej przekonywano o zaletach fizycznie wydzielonych sieci obsługujących specjalne potrzeby służb powołanych misji krytycznych w sytuacjach kryzysowych.

GOTA

Nordisk Polska uzyskał prawo do użytkowania częstotliwości deklarując budowę sieci typu dyspozytorskiego w paśmie 420MHz do tego celu przeznaczonym. Wybrano technologię CDMA450, ponieważ chiński dostawca - firma ZTE - opracował w oparciu o platformę systemu CDMA2000 nakładkę technologiczną i aplikacyjną GoTa, umożliwiającą świadczenie usług typu dyspozytorskiego i zarządzanie nimi. Chiński producent wybrał platformę CDMA2000 wychodząc z założenia, że uzyska istotną przewagę wobec TETRA, mając możliwość uzyskania o wiele lepszych parametrów dla transmisji danych.

ZTE deklaruje, że architektura systemu GoTa jest otwarta[45], ale jest to jednak standard jednoznacznie firmowy, bo ZTE jest jak dotąd jedynym producentem urządzeń dla systemu. ZTE informuje, że dysponuje ok. 120 patentami związanymi z GoTa.

GoTa jest platformą sprzętową, która obejmuje podsystem stacji bazowej, podsystem dyspozytorski, podsystem komutacyjny, podsystem komutacji pakietów, specjalne terminale i podsystem dla warstwy usługowej [GoTa (a)]. Należy w związku z tym ostrożnie i w ograniczonym zakresie posługiwać się dla porównań z TETRA znanymi i sprawdzonymi w dziesiątkach wdrożeń parametrami sieci CDMA2000[46]. Cechy chińskiego systemu, które dotyczą specyficznych usług typu dyspozytorskiego, zależą w sporej części od rozwiązań technicznych GoTa. Dotyczy to w szczególności takich wyróżniających systemy dyspozytorskie typowych usług, jak połączenia grupowe lub bezpośrednie.

Liczba sieci, którymi ZTE posługuje się jako referencjami GoTa to kilkanaście wdrożeń, ale słabo opisana. Prawie wszystkie, włącznie z Chinami, są to sieci dla rynku komercyjnego i jest to lista niezweryfikowana. Na przykład wskazywana jako udane wdrożenie sieć w Norwegii, dotyczy operatora NET1, którego poprzednik testował po 2005 roku jedną z pierwszych implementacji GoTa, ale zrezygnował jakiś czas temu, podobnie jak Szwedzi, ze współpracy z ZTE i wymienił urządzenia w

[44] DGT – polski producent i integrator urządzeń telekomunikacyjnych, prywatna innowacyjna firma z Gdańska, jeden z najbardziej doświadczonych dostawców technologii telekomunikacyjnych na rynku polskim

[45] GoTa – Global open Trunking architecture [GoTa]

[46] Dla CDMA opracowano na przykład usługę łączenia bezpośredniego telefonów jednym przyciskiem PTT (push-to-talk) tak jak się to praktykuje w zwykłych radiotelefonach. Z tego samego powodu, by zdobyć klientów wśród użytkowników radiotelefonów typu walkie-talkie, zaoferowano możliwość połączeń grupowych.
Usługa była oferowana głównie na rynku amerykańskim, ale jej zasięg jest bardzo ograniczony. Czas zestawiania połączenia, a także jego niezawodność są nieporównywalnie gorsze niż w profesjonalnych sieciach typu dyspozytorskiego. Standard dla analogicznej usługi opracowano również dla sieci GSM, ale poza incydentalnymi przypadkami większość operatorów europejskich nie było zainteresowanych, by takie usługi oferować.

sieci na rozwiązania CDMA2000 dostarczoną przez Ericsson. Spośród kilkunastu wdrożeń GoTa, którymi chwali się ZTE, trudno odnaleźć operatorów, którzy deklarują świadczenie usług klasy sieci dyspozytorskich, tak jak Mobilink z Chile, którego sieć pokrywa obszar stolicy Chile Santiago [Mobilink] i obsługuje służby komunalne oraz przynajmniej niektóre służby ratownicze.

Biorąc pod uwagę powyższe czynniki, raczej trudno jest bezstronnie wartościować pod względem technicznym system dyspozytorski GoTa w sieci Nordisk Polska, tworząc np. tabelę porównawczą GoTa i TETRA, skoro należałoby założyć, że chiński system jest wciąż w fazie rozwojowej. Chiński dostawca współpracując z operatorem, może udoskonalać system, w tym jego funkcjonalności, nawet jeżeli wymagałoby to inwestycji w obszarze badań i rozwoju. Brak lub niezbyt przekonujące referencje projektów GoTa w innych krajach, w tym brak porównywalnych, weryfikowalnych, niezależnych danych jest niewątpliwie słabością oferty Nordisk Polska jako systemu, z którego miały korzystać służby wykonujące zadania misji krytycznych. W takim przypadku należy też rozważać wrażliwy aspekt zawierzenia w kwestiach bezpieczeństwa i niezawodności systemu, znajdującego się pod całkowitą technologiczną kontrolą dostawcy chińskiego.

OFERTA GOTOWYCH USŁUG

Ważkim atutem, którego może użyć Polkomtel, zamierzając oferować służbom porządku publicznego i ratowniczym usługi typu dyspozytorskiego w sieci Nordisk Polska, byłaby propozycja ominięcia przez użytkowników ryzyka inwestycyjnego. To argument ekonomiczny – model usługowy, w którym podobnie, jak w zwykłych komercyjnych usługach komórkowych, operator oferuje nową lepszą usługę w sieci, którą sam zbudował i utrzymuje. Na komercyjnym rynku telekomunikacyjnym taki model do pewnego stopnia się sprawdza, bo operatorów motywuje nacisk konkurencyjny, obawa że użytkownicy mogą uciec i skorzystać z lepszej oferty innych dostawców usług. W przypadku usług bardzo specjalizowanych, gdzie nie ma mowy o konkurencji, jakość, niezawodność, bezpieczeństwo musi zagwarantować bardzo szczegółowa umowa.

Doświadczenia państw, w których przyjęto outsourcingowy model usługowy w sieciach dla służb rządowych powołanych do działania w misjach krytycznych pokazują, że wynegocjowanie zadawalających strony postanowień umowy z partnerem prywatnym to złożony proces, w którym stron nie stać na kompromisy. W przypadku operatora, który zbudował sieć przeznaczoną pierwotnie do świadczenia usług klientom komercyjnym, wynegocjowanie *a posteriori* cech jakościowych, wydolnościowych, niezawodnościowych i bezpieczeństwa właściwych warunkom realizacji misji krytycznych będzie trudne, a ewentualne wyobrażenie stron o osiągnięciu oszczędności, dzięki przesunięciu ryzyka inwestycyjnego na operatora prywatnego może się nie sprawdzić.

KWESTIE INTEROPERACYJNOŚCI

Certyfikat interoperacyjności

W ramach TETRA Association zainicjowano system certyfikowania interoperacyjności[47]. Kluczowe dla powodzenia tych prac jest zaangażowanie producentów – dostawców technologii. Ma to zapewnić użytkownikom, producentom i integratorom prawdziwy rynek wielu dostawców systemów i urządzeń TETRA. W programie uczestniczy kilkanaście firm[48]:

- 3T Communications
- Artevea Digital
- Cleartone Telecoms
- Damm
- Cassidian
- Harris
- Hytera Communications Corp. Ltd.
- Motorola
- Piciorgros
- Rohde & Schwarz Professional Mobile Radio
- Rohill Technologies
- Selex Communications OTE
- Sepura
- Teltronic
- Thales
- Unimo Technology

Pomiary certyfikacyjne wykonuje dla uczestników programu TETRA Association włoski Instytut ISCOM[49], który dysponuje akredytowanym laboratorium włoskiego Ministerstwa Rozwoju Gospodarczego. Certyfikowano już dużą liczbę urządzeń, co pozwala oferować w większości budowanych sieci TETRA urządzenia alternatywnych dostawców. Certyfikaty to obszerne 80-90 stronicowe dokumenty, w których skład wchodzą raporty testów pomiarowych.

Ten dobrowolny system certyfikacji ułatwia definiowanie zasad wdrażania systemu, opracowanie szczegółowych specyfikacji, opracowanie urządzeń dla specjalizowanych zastosowań, zapewnia ciągłość procesu wprowadzania innowacji i prowadzi do obniżania cen urządzeń.

Certyfikacja IOP nie jest natomiast systemem potwierdzania wymagań homologacyjnych, kompatybilnościowych[50], dopuszczających urządzenia do użytkowania na podstawie ogólnych wymagań.

Z punktu widzenia użytkowników certyfikat IOP pozwala wybierać urządzenia według ich cech:

- cechy użytkowe, wygląd, wyświetlacz, technologia,
- obsługiwane częstotliwości
- pojemność (czas użytkowania) baterii
- zabezpieczenia
- producent, wsparcie serwisowe, dostępność dodatkowego wyposażenia
- cena, gwarancja, warunki płatności

Interfejs międzysieciowy ISI

Obecnie sporo uwagi zajmują prace nad rozwojem interfejsu międzysieciowego ISI. Prace nad interfejsem międzysieciowym ISI dla TETRA są prowadzona na kilku płaszczyznach, zarówno w grupie

[47] IOP interoperability certificate
[48] Stan na koniec III kwartału 2010
[49] ISCOM - Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione
[50] Np. R&TTE, CE

roboczej reprezentującej administracje spraw wewnętrznych państw członkowskich, na forum ETSI, na forum CEPT, jak i w środowisku TETRA Association. Bezpośrednia potrzeba wynika z konieczności współpracy służb porządku publicznego i ratunkowych w obszarach przygranicznych. Prace przebiegają dwutorowo. Po pierwsze ustala się wymagania techniczne, kwestie prawne i warunki rozliczeń w roamingu, ale strategicznie ważniejsze jest zapewnienie technicznie możliwości pełnej współpracy i łączenia sieci sąsiadujących państw.

Prace nad ISI mają dosyć długą historię, sięgając właściwie początków działania sieci europejskich. Operacyjne pilotażowe testy techniczne współpracy międzysieciowej zorganizowano w niemieckim mieście Aachen w pobliżu granicy Holandii i Belgii w 2003 roku [ISI,2010]. Zidentyfikowano potrzebę dodatkowych ustaleń, co do współpracy systemów informatycznych:

- map prezentujących ruch pojazdów należących do służb
- ujednolicenie terminologii, opisów i innych kwestii językowych
- ujednolicenie procedur

Testy te doprowadziły do opracowania w 2005 i 2008 wymagań, które następnie zostały opublikowane jako dokument ETSI [ETSI TR 101 448]. Te kwestie są też obecnie przedmiotem prac Grupy Roboczej ds. Współpracy Policyjnej (PCWG) działającej w ramach Rady UE.

Phil Kidner

TETRA Association

Chief Executive

W technologii TETRA udało się do tej pory dopracować i wdrożyć bardzo wiele funkcjonalności. Jest ich więcej, niż w jakimkolwiek innym profesjonalnym systemie komunikacyjnym. To oczywiście nie oznacza, że jakikolwiek użytkownik wszystkie wykorzystuje, ale może wybrać naprawdę to, co jest dostosowane do specyfiki jego pracy. Kiedy dostawca ustala się z użytkownikiem plan implementacji systemu TETRA właściwie nie musi obiecywać, że coś dostosuje do jego potrzeb. Przeważnie, można mu po prostu pokazać jak to działa.

Zauważamy też, że użytkowników, którzy początkowo oczekują od TETRA po prostu lepszego działania dotychczasowego systemu łączności, trzeba nauczyć wykorzystywać jego możliwości. Wymiana doświadczeń pomiędzy operatorami i dostawcami na forum TETRA Association pokazuje nam, jak ważna w wdrożeniu jest faza szkoleń, pozwalająca z jednej strony uniknąć nieporozumień, ale z drugiej strony otwierająca proces usprawniania organizacji użytkownika.

W najbliższych latach pojawi dużo nowych aplikacji, ponieważ ludzie chcą inwestować w ich rozwój. Przykładem jest lokalizacja pojazdów, której różne zastosowania już tak dobrze działają, że są właściwie częścią systemu. Inspiracje użytkowników sprawiają, że systemy łączności stają się coraz bardziej inteligentne. Dzisiaj, kiedy większość państw zmaga się ze skutkami kryzysu gospodarczego, użytkownicy chcą wykorzystywać technologie do zmniejszania kosztów działania, a operatorzy uzgadniają z producentami odpowiednie rozwiązania techniczne.

TETRA to system do przekazu głosu i danych. Od jakiegoś czasu obserwujemy, że podczas misji krytycznych pojawia się sporo funkcjonalności wykorzystujących transmisję danych, TEDS był bardzo potrzebny, ale to niedługo też przestaje wystarczać, ktoś wpadł na pomysł, by wykorzystać możliwości LTE, dlatego teraz pracujemy, by to stało się możliwe.

Kryzys zmusza do optymalizacji procesów inwestycyjnych CAPEX i redukcji OPEX. Dyskutujemy zatem ewolucję modeli działania, wzrost kompetencji operatorów, którzy uzyskują nowe zadania, stają się samodzielni, a wielu państwach oferują służbom rządowym usługi jako zewnętrzne firmy.

ROZWÓJ TETRA

Osiągnięcie integracji i ciągłości wszystkich systemów informacyjnych i telekomunikacyjnych zarówno wąsko, jak szerokopasmowych wykorzystywanych przez służby powołane do misji krytycznych, to wizja TETRA wspierana bardzo usilnie pracami standaryzacyjnymi prowadzonymi w ramach ETSI.

Powstają systemy integrujące różne technologie radiowe, np. TETRA z Wi-Fi, RFID[51], NFC[52], systemami satelitarnymi.

Rośnie zapotrzebowanie na wymagające aplikacje transmisji danych, które poprawią zarządzanie akcjami ratunkowymi, jak na przykład przekazywanie w czasie rzeczywistym obrazów z miejsc zdarzeń.

Jednym z efektów prac standaryzacyjnych, zapewniających interoperacyjność jest coraz większa aktywność dostawców aplikacji, którzy starają się zwiększyć funkcjonalność obecnych sieci TETRA, a także pracują nad nowymi zastosowaniami dla służb porządku publicznego i ratunkowych. Równolegle rozwijają się rynki aplikacji dla sieci TETRA w służbach komunalnych, transporcie, przemyśle i innych specjalizowanych zastosowaniach profesjonalnych.

Pierre Tournassoud
Alcatel-Lucent
Vice President,
Strategic Industries

Podczas Światowego Kongresu TETRA 2011 poinformowaliśmy wspólnie z Cassidian środowisko zainteresowane rozwojem TETRA, że podejmiemy starania, by wykorzystać potencjał obu czołowych firm, w tworzeniu technologii szerokopasmowych, które nie były do tej pory dostępne w paśmie częstotliwości 400MHz. To wspólnie tworzone rozwiązanie będzie wspierać usługi oparte na szerokopasmowej transmisji danych takie jak mobilny wideomonitoring dla systemów bezpieczeństwa, wideo lokalizacji pojazdów, zintegrowane systemy inteligentnego transportu i inne zaawansowane usługi szerokopasmowej transmisji danych, które uzupełniają dzisiejsze funkcjonalności sieci TETRA. Liczymy na to, że jeżeli rządy państw europejskich zdecydują, by przeznaczyć część zakresu 400MHz dla sieci bezpieczeństwa publicznego i ratunkowych, to w ciągu kilku lat technologia LTE może wspomóc rozwój nowej generacji sieci i aplikacji.

Oprócz integracji systemów informacyjnych z sieciami do szybkiej transmisji danych, zmaterializowanie tej wizji to nie tylko wyzwanie standaryzacyjne, ale też konieczność uzyskania nowych zasobów częstotliwości. Grupy interesów zainteresowane rozwojem TETRA starają się o wykorzystanie potencjału rozwojowego LTE, standardu tworzonego dla następnej generacji publicznej komórkowej radiokomunikacji ruchomej, ale trwają też poszukiwania zastosowań nowych rodzajów technologii i nowych obszarów widma. LTE, pomimo że dopiero się rozwija i jest wdrażany dosyć ostrożnie w komercyjnych sieciach komórkowych, już oferuje bardzo korzystne i

[51] RFID – Radio Frequency Identification - tagowanie, przedmiotów, zasobów materiałowych
[52] NFC – Near Field Communication - technologia opracowana dla bezprzewodowych płatności elektronicznych, kart dostępu

skuteczne techniczne rozwiązania dla szybkiej transmisji danych. Technologia LTE wykorzystuje ponadto bardzo wydajnie pasmo radiowe. Podczas niedawnego Światowego Kongresu TETRA, który w tym roku gościł w Budapeszcie, Cassidian jeden z czołowych światowych dostawców sieci TETRA oraz Alcatel-Lucent powiadomili o współpracy w sprawie rozwoju szerokopasmowych rozwiązań LTE dla służb porządku publicznego i ratowniczych.

Kilka miesięcy temu podobny komunikat o współpracy w rozwoju LTE, ale z Ericsson wydała Motorola.

ŹRÓDŁA

10141 ENFOPOL http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st10/st10141.en09.pdf

CDG http://www.cdg.org/technology/cdmatechnology.asp

decyzja KE, 1999/645/WE http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:24:31999D0645:PL:PDF

DGT 2011 http://www.dgtwireless.com/products/modems/multimodems

dPmr http://www.dpmr-mou.org/dpmr-members.htm

ECC DEC/(06)05 http://www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCDEC0605.PDF

ECC DEC/(08)02 http://www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/ECCDEC0802.PDF

ERC Dec(01)19 http://www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/DEC0119.PDF

ERC Dec(96) 04 http://www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/DEC9604E.PDF

ERC Dec(96)01 http://www.erodocdb.dk/Docs/doc98/official/pdf/DEC9601E.PDF

Ericsson, http://www.ericsson.com/article/net1-scandinavia_1595655399_c

ETSI ToR http://portal.etsi.org/tetra/TETRA_ToR.asp

ETSI TR 101 448 http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101400_101499/101448/01.01.01_60/tr_101448v010101p.pdf

GoTa http://wwwen.zte.com.cn/en/solutions/wireless/gota/200812/t20081219_160249.html

GoTa –a http://wwwen.zte.com.cn/en/solutions/wireless/gota/200709/t20070919_157384.html

Heikkonen, Pesonen, Saaristo, "You and your TETRA radio", IT Press-Edita Publishing, 2004 http://www.itpress.biz/

COMIX 421, Communications border areas http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/09/st10/st10141.en09.pdf

Interconnection, 2009 http://www.tetra-association.com/Library/Documents/TETRA_Resources/Library/InterconnectingTETRAsystems.pdf

ISI, 20101 http://www.tetra-association.com/Library/Documents/TETRA_Resources/Library/Reports/TETRA%20and%20the%20Inter%20System%20Interface%20v1.2.pdf

ITU-R Report M2033 http://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2033-2003-PDF-E.pdf

LEWP, 06-2011 http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/11/st12/st12278.en11.pdf

mobilink http://www.mobilink.cl/

Murgatroyd Brian, ETSI 2010 Activity report, Motorla Ltd. http://portal.etsi.org/tetra/ActivityReport2010.asp

NET 1, http://www.net1.se/

Polityka 1996, Polityka Rozwoju Telekomunikacji, Ministerstwo Łączności, maj1996

Polkomtel, 21.03.2011 http://www.biuroprasowe.plus.pl/note.php?id=732

RSC, 2010
http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/radio_spectrum/_document_storage/other_docs/ppdr_workshop_300311/ppdr_workshop_summary.pdf

Schengen http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/VOL4EN.pdf

Standarisation EU http://www.ipq.pt/backfiles/standardisation_action_plan_december2010_en.pdf

Svenolof Karlsson & Anders Lugn., THE FATE OF NORDISK MOBILTELEFON, http://ericssonhistory.com/templates/Ericsson/EricssonBook/Article.aspx?id=3863&epslanguage=EN

TC TETRA http://portal.etsi.org/portal/server.pt/community/TETRA/338

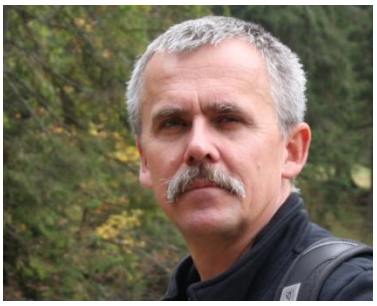
TETRA MoU http://www.tetramou.com/Library/Documents/TETRA_Association/MoU_Oct06.pdf

UKE 06.06.2011 http://www.uke.gov.pl/uke/redir.jsp?place=galleryStats&id=43373

UKE 12.05.2011 http://www.uke.gov.pl/_gAllery/30/18/3018.pdf

Zielona księga UE, 1994, W kierunku środowiska łączności osobistej: Zielona Księga w sprawie wspólnego podejścia do łączności ruchomej i osobistej w Unii Europejskiej, COM(94) 145 wersja ostateczna, 27.04.1994

O AUTORZE:



Piotr Rutkowski – od roku 1990 prowadzi własną firmę konsultingową rotel, specjalizując się w problematyce strategii rozwoju rynku telekomunikacyjnego, zagadnieniach polityki rozwojowej sektora telekomunikacji i mediów elektronicznych, systemie prawnym i regulacyjnym dla sektora sieci i usług łączności elektronicznej, partnerstwie publiczno prywatnym, innowacyjności, a także bezpieczeństwie informacji, ochronie infrastruktury krytycznej.

Jest wiceprezesem Instytutu Mikromakro.

Współpracował z wieloma renomowanymi firmami sektora. Brał udział w licznych projektach regulacyjnych realizowanych na zamówienie Komisji Europejskiej w Polsce i innych państwach Unii Europejskiej. W 2007 r. doradzał regulatorowi Bośni i Hercegowiny. Zapraszany do współpracy z sejmowymi komisjami, jako stały ekspert lub doradca, uczestniczył w pracach nad prawem telekomunikacyjnym i wprowadzaniu do polskiego systemu prawnego prawa europejskiego. W latach 2006/2007 był doradcą ministra koordynatora ds. służb specjalnych ds. związanych z telekomunikacją i ochroną infrastruktury krytycznej.

Jest stałym komentatorem tygodnika Computerworld. W 2009 r. był nominowany do nagrody dziennikarskiej Parlamentu Europejskiego za publikacje o problematyce unijnej. Wykłada w Studium Podyplomowym Społeczeństwo Informacyjne na Uniwersytecie Jagiellońskim. Współautor scenariuszy rozwojowych Polski w ramach Narodowego Programu Foresight "Polska 2020" - "Technologie informacyjne i komunikacyjne". Aktywnie zaangażowany w przygotowanie projektów samorządowych sieci szerokopasmowych. Absolwent Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie studiował fizykę, astronomię, oraz studium podyplomowego fotografii i informacji obrazowej. Ukończył też studia podyplomowe bezpieczeństwa teleinformatycznego w Akademii Obrony Narodowej.

Kontakt: prutkowski@mikromakro.pl

Autorem fotografii w Raporcie jest Piotr Rutkowski (z wyjątkiem zdjęcia na str.19 udost. przez Motorola)

FUNDACJA INSTYTUT MIKROMAKRO

FUNDACJA INSTYTUT MIKROMAKRO – to centrum kompetencji – think-tank stawiający na popularyzację strategicznego myślenia o państwie, społeczeństwie i gospodarce zarówno w skali mikro - na poziomie lokalnej grupy działania, samorządu czy też firmy, jak w skali makro - na poziomie ogólnokrajowym, europejskim i globalnym. "Programmamus futura" - oto nasze motto.
Fundacja „Instytut Mikromakro", ul. Lanciego 13/149, 02-792 Warszawa, tel.(48) 22 4072076
NIP 9512293688, REGON 142025412, KRS 0000337473; Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy KRS

Darowizny można wnosić na konto fundacji: Bank PEKAO SA VIII O/Warszawa ul. Wołoska 18, konto nr 36 1240 1112 1111 0010 2743 9367