



**RAPORT Z BADANIA JAKOŚCI I DOSTĘPNOŚCI
POŁĄCZEŃ TELEFONICZNYCH Z NUMEREM
ALARMOWYM 112 W SIECIACH GSM900/1800 i UMTS
NA TRASIE POZNAŃ - WARSZAWA**

Warszawa, maj 2011

I. Zakres badania:

Badanie polegało na pomiarach dostępności połączeń z numerem alarmowym 112 i parametrów sieci GSM900/1800 i UMTS na trasie Poznań - Warszawa. Telefony pracowały w trybie **automatycznego wyboru sieci GSM900/1800 lub UMTS**. Mierzone były parametry sygnałów: energia odebranego symbolu informacji Ec/Io dla UMTS, poziom odebranego sygnału RxLev dla GSM900/1800, poziom realizacji połączeń pod kątem blokowania i przerywania połączeń (**NQA**). Zestawiane połączenia trwały 10s i polegały na wykonaniu połączeń telefonicznych do numeru alarmowego 112 przez sieć GSM 900/1800 lub UMTS.

II. Sieci komórkowe podlegające badaniu:

- 1) Polkomtel S.A. „PLUS” MNC = 1;
- 2) Polska Telefonia Cyfrowa Sp. z o.o. „ERA” MNC = 2;
- 3) Polska Telefonia komórkowa Centertel Sp. z o.o. „ORANGE” MNC = 3;
- 4) P4 Sp. z o.o. „PLAY” MNC = 6.

III. Miejsce i data badania:

Data	Miejscowość	Godzina	
13.05 – 13.05.2011 r.	Poznań - Warszawa	12.00	19.00

IV. Badania prowadzili:

- 1) Pracownicy WKR Departamentu Kontroli i Egzekucji,

V. Wykaz przyrządów wykorzystywanych do badania:

- Zestawy czterech telefonów komórkowych Samsung U700,
- Oprogramowanie pomiarowe ROMES R&S,
- Oprogramowanie analizujące dane MEDAS P3 Solution.

VI. Wyniki przeprowadzonych badań:

1) Przebieg prowadzonych pomiarów.

Badaniem objęte były sieci 4 operatorów komórkowych pracujące w standardzie **GSM900/1800 i UMTS** na trasie Poznań - Warszawa. Pomiary prowadzone były w godzinach od 15.00 do 19.00 i polegały na zestawianiu połączeń z numerem alarmowym 112.

2) Przedmiotem badania były:

- a) energia odebranego symbolu informacji Ec/Io (dB) przez telefony komórkowe ze stacji bazowych pracujących w standardzie UMTS,
- b) pomiary poziomów sygnałów RxLev (dBm) odbieranych przez telefony komórkowe ze stacji bazowych pracujących w standardzie GSM900/1800,
- c) badanie realizacji wykonywanych połączeń pod kątem blokowania i przerywania wykonywanego połączenia (**NQA**).

Głównym założeniem było przeprowadzenie badań dostępności numeru alarmowego 112 w sieciach komórkowych GSM900/1800 i UMTS operatorów komórkowych.

3) Podsumowanie i wnioski z badań:

Badania wykonano w trakcie przejazdu samochodem na trasie Poznań – Warszawa. Badano mobilny dostęp do numeru alarmowego 112 w sieciach czterech ww. operatorów jednocześnie. Zgromadzone wyniki z kilku sesji pomiarowych zostały połączone i przeanalizowane pod kątem pokrycia trasy sygnałem telefonii komórkowej GSM900/1800 i UMTS oraz wykonanych połączeń telefonicznych. Głównymi parametrami, które były brane pod uwagę były:

- poziom energii odebranego symbolu informacji Ec/Io (min. poziom powinien wynosić -16 dB dla odbioru na zewnątrz), który wykorzystano jako wskaźnik pokrycia terenu sygnałem UMTS pochodzącym od wszystkich czterech operatorów i na jego podstawie utworzono mapki zasięgów sieci komórkowych dla poszczególnych operatorów,
- poziom sygnałów RxLev (min. poziom dla odbioru na zewnątrz powinien wynosić -97 dBm) odbieranych przez telefony komórkowe ze stacji bazowych pracujących w standardzie GSM900/1800.

Ponadto wykonano statystykę ilości zrealizowanych połączeń i połączeń nieudanych. Wyniki badań zostały przedstawione na mapach zasięgów dla poszczególnych operatorów.

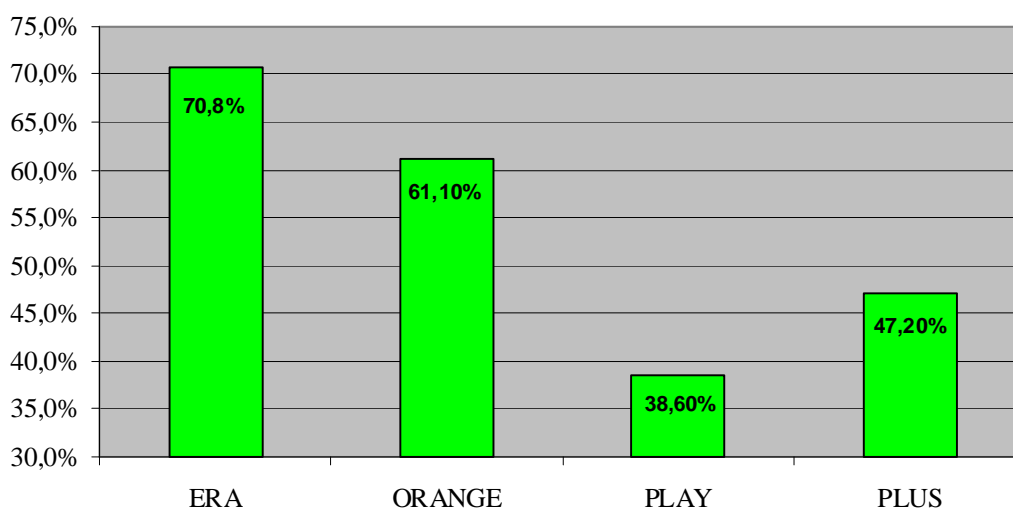
Prowadzone badania jakości i dostępności połączeń z numerem alarmowym 112 wykazały, że na całej trasie udało się zestawić maksymalnie 70,8 % poprawnych połączeń w sieci operatora ERA, 61,1 % w sieci operatora ORANGE, 47,2 % w sieci operatora PLUS i zaledwie 38,6 % w sieci operatora PLAY. Z uwagi, że badano dostępność połączeń do numeru alarmowego 112 mającego niebagatelne znaczenie w procesie zapewnienia bezpieczeństwa publicznego, wydaje się że skuteczność połączeń powinna oscylować w granicach 100 % udanych połączeń. Numer alarmowy 112 powinien być dostępny w sieciach każdego z operatorów na zasadzie roamingu międzyoperatorskiego w przypadku braku zasięgu we własnej macierzystej sieci. Połączenia na numer alarmowy 112 powinny posiadać w sieci najwyższy priorytet – w przypadku przeciążenia sieci operatora połączenia inne niż alarmowe powinny być przerywane, aby zestawić połączenie z numerem alarmowym. Wydaje się, że maksymalna liczba zestawionych połączeń z numerem alarmowym 112 w jednej lokalizacji służby powinna być dużo większa i oscylować w granicy 30 jednoczesnych połączeń (brak standardu w zakresie dostępności numeru). W trakcie badań zaobserwowano na ekranie telefonu informacje o zajętości sieci lub o zajęty numerze. W związku z powyższym część zablokowanych połączeń może wynikać z braku dostatecznych zasobów w sieci operatora komórkowego lub z braku wystarczającej ilości linii telefonicznych w centrum dyspozytorskim numeru 112. W czasie wcześniejszych wspólnych badań z udziałem Platformy Lokalizacyjno Informacyjnej uzyskano informacje, że promień błędu lokalizacji telefonu komórkowego wynosi około 3 km co daje powierzchnię około 28 km² na zlokalizowanie telefonu. Użycie do lokalizacji więcej niż jednej stacji bazowej oraz zaimplementowanie mechanizmów lokalizacji w sieci operatora znacznie poprawi prawdopodobieństwo lokalizacji osoby dzwoniącej na numer alarmowy 112. Raport ECC i ETSI mówi o możliwości lokalizacji abonenta z dokładnością do 100 metrów poza miastem i do 50 m w mieście. W znacznym stopniu zawęży to obszar ewentualnej lokalizacji abonenta dzwoniącego na numer 112 do 0,0314 km².

Zapisane współrzędne geograficzne terminali wykonujących połączenia do numeru 112 zostaną porównane z wynikami lokalizacji zapisanymi w PLI CBD przez Departament Techniki.

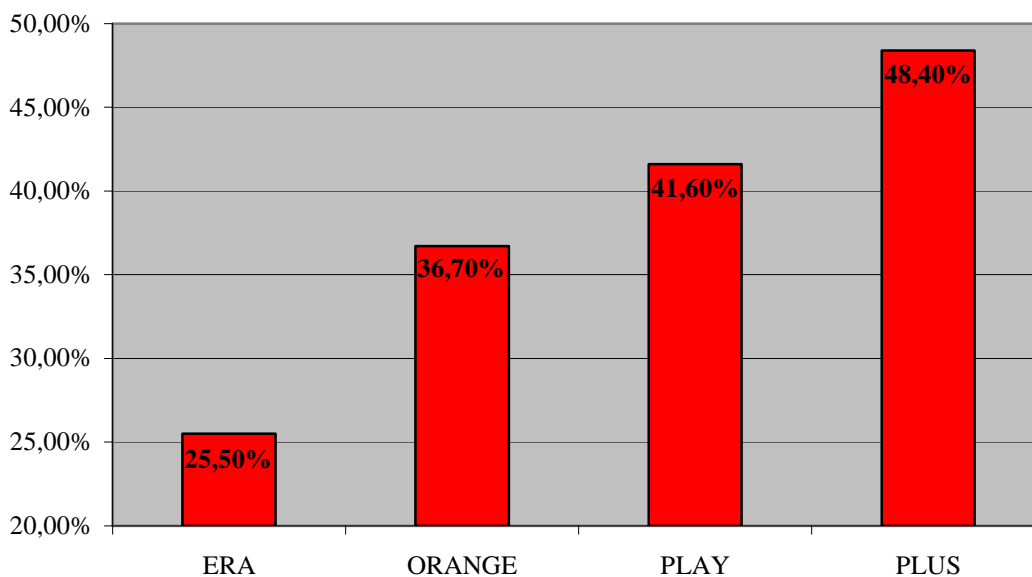
Wyniki badań jakości sieci GSM900/1800 i UMTS dla połączeń z numerem alarmowym 112.

Parametr	ERA	ORANGE	PLAY	PLUS
Ilość wykonanych połączeń	384	409	409	409
Ilość połączeń udanych	70,80%	61,10%	38,60%	47,20%
Ilość połączeń zablokowanych / Blocks /	25,50%	36,70%	41,60%	48,40%
Ilość połączeń przerwanych / Dropps /	3,70%	1,70%	5,60%	2,40%
Ilość braku obsługi / No Service /	0,00%	0,50%	14,20%	2,00%

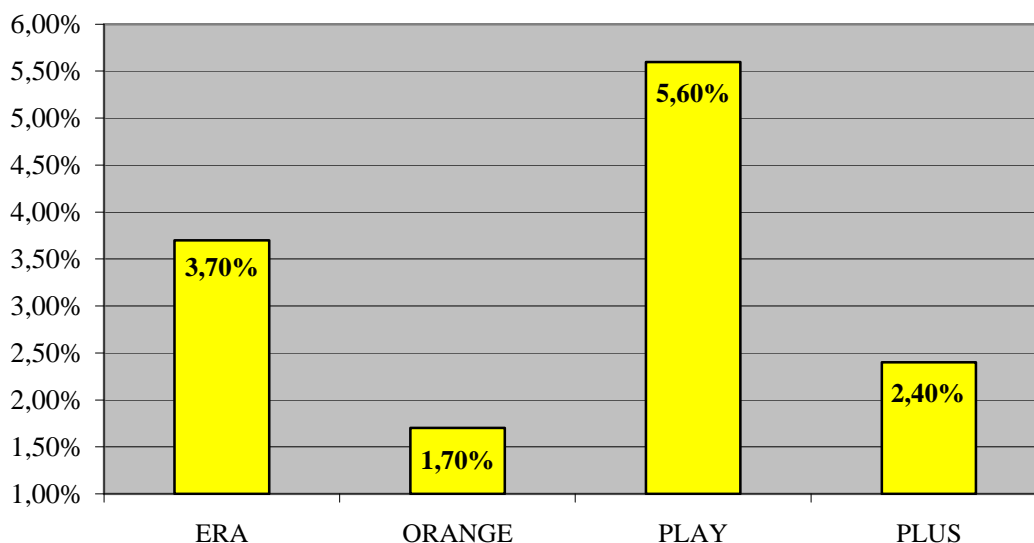
Liczba udanych połączeń / Good / [%]



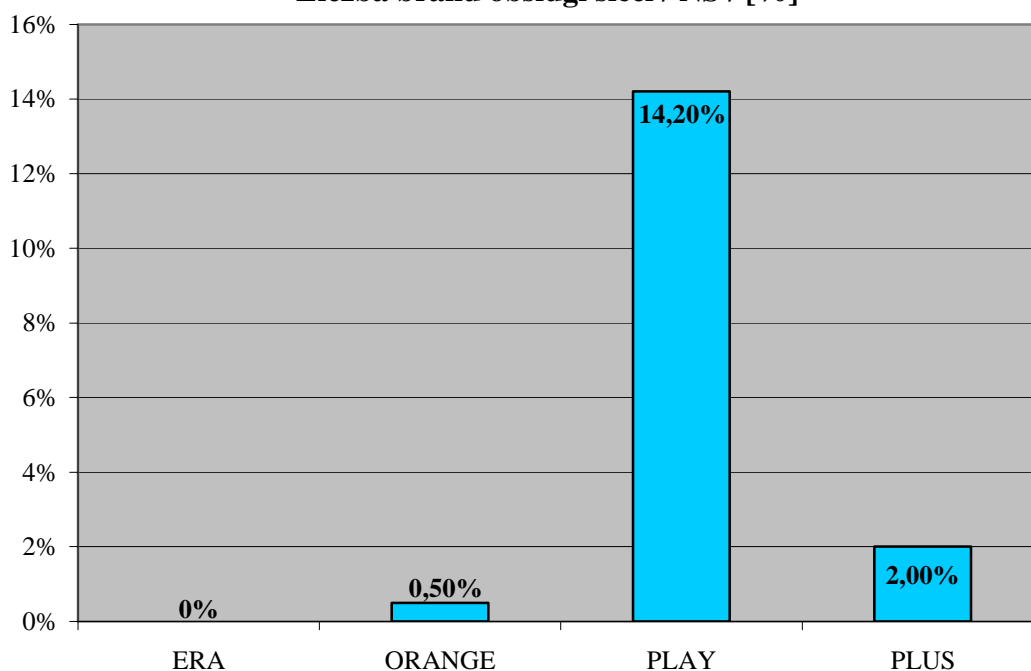
Liczba zablokowanych połączeń / Block / [%]



Liczba przerwanych połączeń / Dropped / [%]



Liczba braku obsługi sieci / NS / [%]



Analizując zarejestrowane przy pomocy skanera TSMQ poziomy sygnału pilota RSCP i E_c/I_o w sieci każdego z operatorów wynika, że sygnał dla sieci UMTS jest odbierany na całej trasie Poznań – Warszawa w sieciach wszystkich operatorów. Jednak poziom tego sygnału waha się w przeważającej części w granicach -97 dBm co może skutkować zrywaniem połączeń. Niskie ww. poziomy sygnałów w sieci UMTS i brak zasięgu GSM przyczynił się w sieci PLAY do zanotowania braku obsługi dla 14,2 % połączeń. Z analizy poziomów sygnału RSCP dla stacji UMTS wynika, że terminal mimo braku zasięgu UMTS nie przełączał się do sieci GSM przez co operator sieci PLAY nie realizował połączeń, a pozostali operatorzy posiadający zasięg nie obsłużyli wywołania na numer alarmowy 112. Podczas pomiarów operatorzy, w przypadku niewystarczającego zasięgu sieci UMTS, przełączali terminal na sieć GSM i w tej sieci

realizowali połączenia. Operator sieci PLAY w większości nie dysponuje zasięgiem sieci GSM na trasie przejazdu, a po przełączeniu do sieci innych operatorów jego połączenia nie były obsługiwane. Analizując zasięg sieci GSM należy uznać, że trzej operatorzy ERA, ORANGE i PLUS posiadają wystarczający zasięg do zrealizowania połączeń na zewnątrz. Większość odebranych sygnałów mieści się powyżej wartości -97 dBm co stanowi granicę do poprawnego obsłużenia połączeń na zewnątrz. Oczywiście mogą pojawić się zerwania połączeń jeśli sygnał spadnie poniżej dopuszczalnej granicy. Załączone histogramy odzwierciedlają rozkład procentowy zarejestrowanych poziomów sygnałów dla poszczególnych standardów i operatorów. Natomiast mapy przedstawiają gdzie i z jakim poziomem można odebrać sygnał zarówno w sieci UMTS jak i sieci GSM

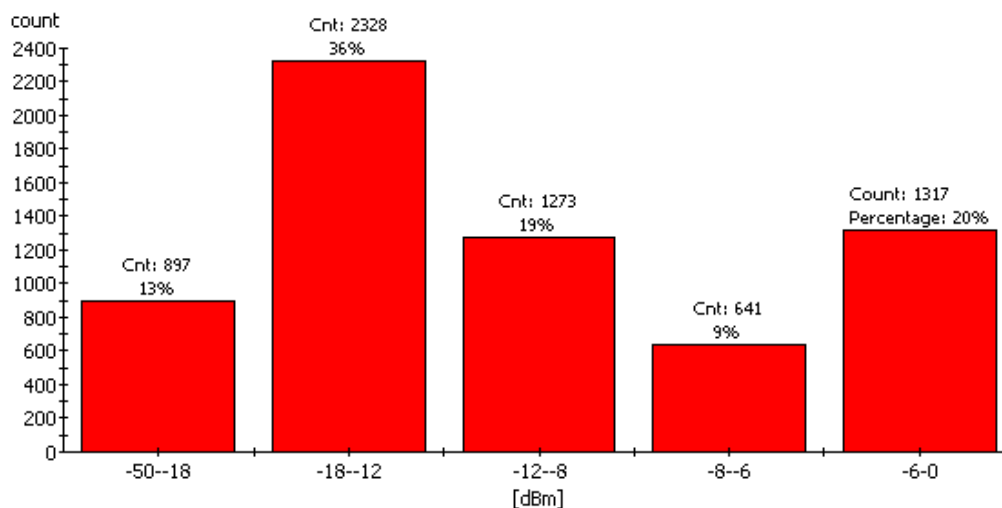
W czasie prowadzenia badań zauważono, że nie występuje roaming międzyoperatorski w przypadku braku macierzystej sieci – telefon dalej próbuje zestawiać połączenia z numerem alarmowym 112 mimo braku sygnału z sieci.

Zauważono również brak priorytetowania połączeń z numerem alarmowym 112, część połączeń została odrzucona z komunikatem „SIEĆ ZAJĘTA”.

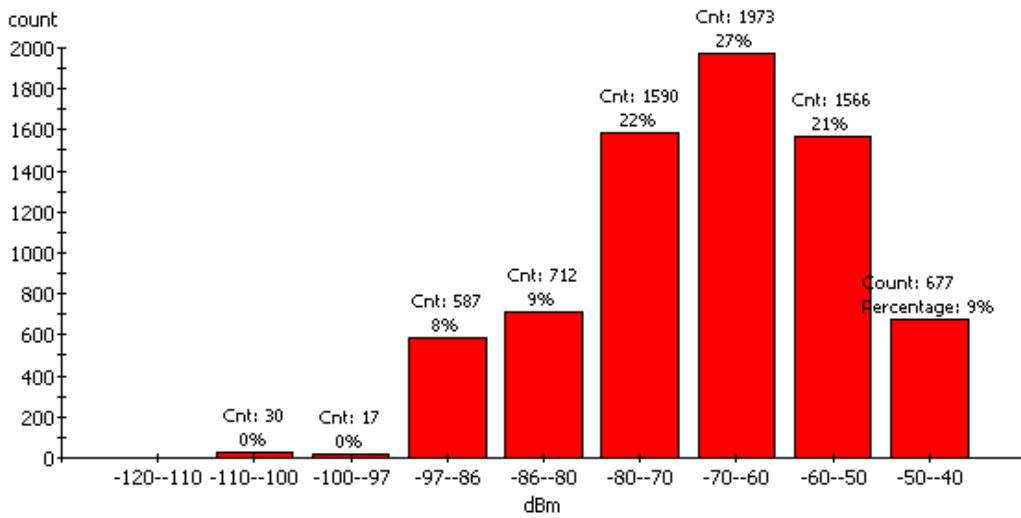
W czasie prowadzenia badań zauważono, również komunikaty „NUMER ZAJĘTY” przyczyną może być zbyt mała liczba linii obsługujących numer 112.

Nie prowadzono badań z telefonem komórkowym z wyjątką kartą SIM, do badań wykorzystano ogólnie dostępne karty SIM w sieciach komórkowych każdego z operatorów.

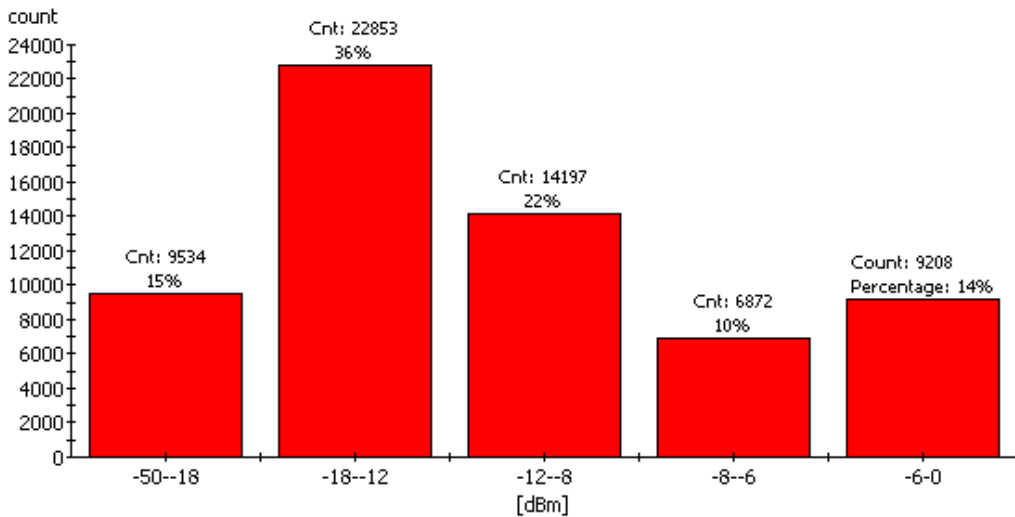
Histogram zmierzonych wartości poziomu energii odebranego symbolu informacji (E_c/I_o w dB) dla UMTS przez telefon komórkowy operator Polska Telefonia Cyfrowa Sp. z o.o. „ERA”.



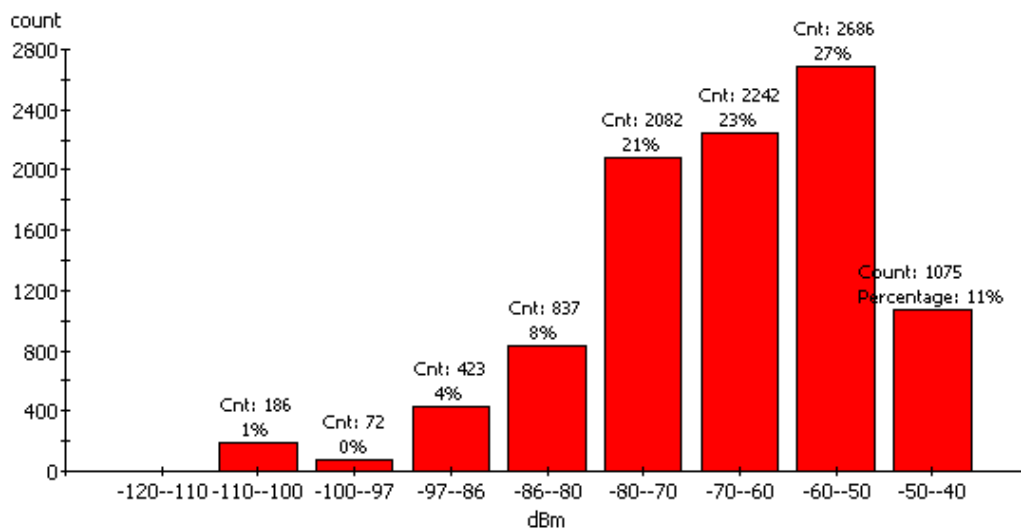
Histogram zmierzonych wartości poziomu sygnału RxLev dla GSM operator Polska Telefonia Cyfrowa Sp. z o.o. „ERA”.



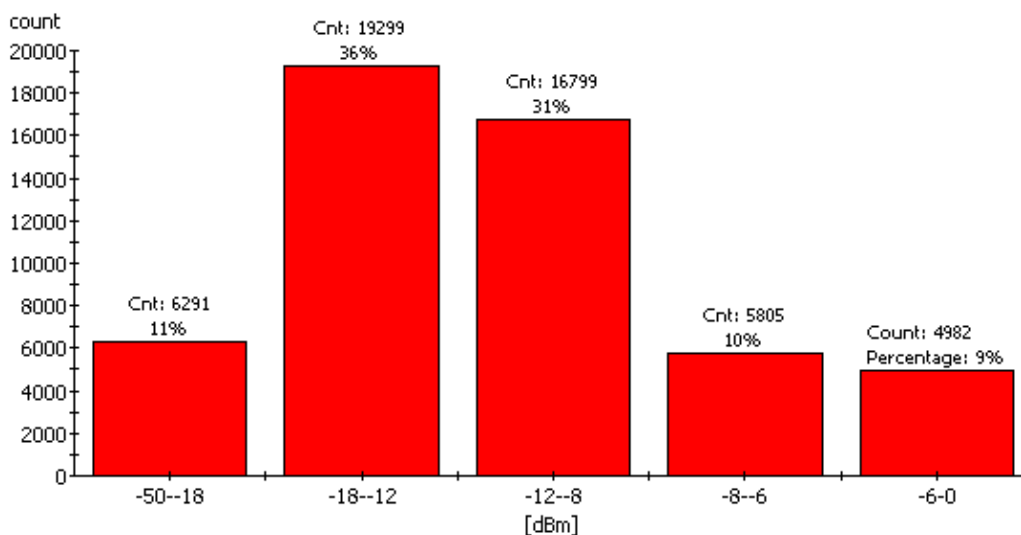
Histogram zmierzonych wartości poziomu energii odebranego symbolu informacji (Ec/Io w dB) dla UMTS przez telefon komórkowy operator Polska Telefonia Komórkowa Centertel Sp. z o.o. „ORANGE”.



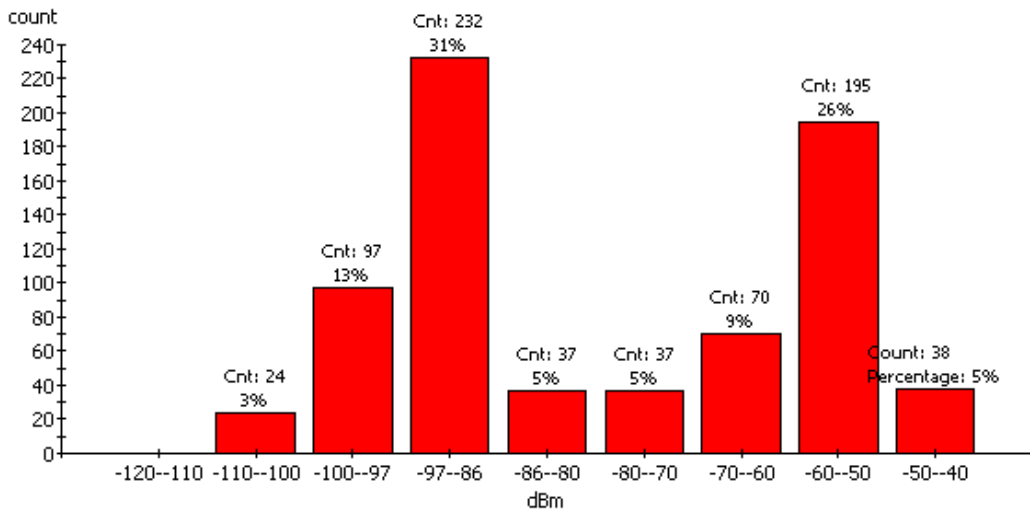
Histogram zmierzonych wartości poziomu sygnału RxLev dla GSM operator Polska Telefonia Komórkowa Centertel Sp. z o.o. „ORANGE”.



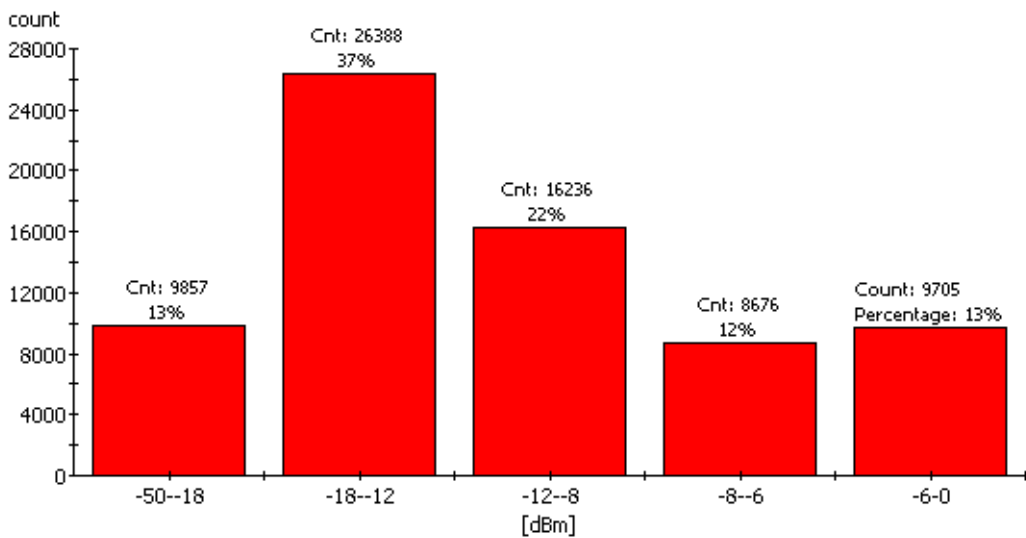
Histogram zmierzonych wartości poziomu energii odebranego symbolu informacji (Ec/Io w dB) dla UMTS przez telefon komórkowy operator P4 Sp. z o.o. „PLAY”.



Histogram zmierzonych wartości poziomu sygnału RxLev dla GSM operator P4 Sp. z o.o. „PLAY”.



Histogram zmierzonych wartości poziomu energii odebranego symbolu informacji (Ec/Io w dB) dla UMTS przez telefon komórkowy operator Polkomtel S.A. „PLUS”



*Histogram zmierzonych wartości poziomu sygnału RxLev dla GSM operator Polkomtel S.A.
„PLUS”*

