



ISTNIEJE OD 1989 R.

[®] **PRACOWNIA POMIAROWA**
Marek Zając i Artur Zając s. c.*

Al. Jana Pawła II 25a, 37-450 Stalowa Wola
biuro oraz adres do korespondencji: ul. Szuwarowa 8/62, 30-384 KRAKÓW
laboratorium: Al. 3-go Maja 9/312a, 30-062 KRAKÓW
tel./fax: 0-12 262 81 32, tel.: 0-603 18 77 88, e-mail: ppmz@interia.pl



AB 286

SPRAWOZDANIE

NR PP-S/69-04-09s

Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH W ŚRODOWISKU
W OTOCZENIU STACJI BAZOWEJ TELEFONII KOMÓRKOWEJ

4295 BURZENIN

1. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA ŹRÓDEŁ:

- województwo: łódzkie,
- miejscowość: **BURZENIN**,
- ul.: **Złoczewska 29**,
- współrzędne geograficzne: E 18°49'31", N 51°27'33".

2. ZLECENIODAWCA: Polska Telefonía Komórkowa CENTERTEL Sp. z o. o., ul. Skierniewicka 10 a, 01-230 WARSZAWA.

3. PRZEDSTAWICIEL ZLECENIODAWCY: Pan Krzysztof Smoliński.

4. UŻYTKOWNIK: Polska Telefonía Komórkowa CENTERTEL Sp. z o. o., ul. Skierniewicka 10 a, 01-230 WARSZAWA.

5. DATA POMIARÓW: 14.04.2009 r.

6. POMIARY WYKONALI: Paweł Toczyński i Krzysztof Włodarski.



Bez pisemnej zgody kierownika Pracowni sprawozdanie z pomiarów nie może być kopiowane inaczej jak tylko w całości.
Wyniki przedstawione w niniejszym sprawozdaniu z pomiarów odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

* - Pracownia Pomiarowa Marek Zając i Artur Zając s. c. jest członkiem rzeczywistym Klubu Polskich Laboratoriów Badawczych POLLAB; nr członkowski: 563.

7. DANE DOTYCZĄCE STACJI BAZOWEJ TELEFONII KOMÓRKOWEJ:

Tabela 1. Dane dotyczące stacji bazowej telefonii komórkowej.

7. 1.	GSM									
	Charakterystyka promieniowania				kierunkowa					
	Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]				24					
	Warunki pracy				znamionowe					
	Rodzaj wytwarzanego pola				stacjonarne					
	Wyszczególnienie				sektor 1		sektor 2		sektor 3	
7. 1. 1.	Nadajnik stacji bazowej:									
	Typ				Ultra Site		Ultra Site		Ultra Site	
	Producent				Nokia		Nokia		Nokia	
	Częstotliwość (pasmo)[MHz]				900		900		900	
	Ilość nadajników				2		2		2	
	Maksymalna moc nadawania dla 1 nadajnika [dBm]				43		43		43	
7. 1. 2.	Obciążenie:									
	Typ anteny				BSA005		BSA005		BSA005	
	Producent anteny				wg specyfikacji PTK Centertel		wg specyfikacji PTK Centertel		wg specyfikacji PTK Centertel	
	Ilość anten				2		2		2	
	Azymut [°]				110		240		350	
	Nachylenie do poziomu ziemi[°](tilt mech. + elektr.)				0		0		0	
	Wysokość zainstalowania n. p. t. [m]				~49		~49		~49	
7. 2.	CDMA									
	Charakterystyka promieniowania				kierunkowa					
	Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]				24					
	Warunki pracy				znamionowe					
	Rodzaj wytwarzanego pola				stacjonarne					
	Wyszczególnienie				sektor 1		sektor 2		sektor 3	
7. 2. 1.	Nadajnik stacji bazowej:									
	Typ				ODU 3601 CE		ODU 3601 CE		ODU 3601 CE	
	Producent				Huawei		Huawei		Huawei	
	Częstotliwość (pasmo)[MHz]				450		450		450	
	Ilość nadajników				3		3		3	
	Maksymalna moc nadawania dla 1 nadajnika [dBm]				47,6		47,6		47,6	
7. 2. 2.	Obciążenie:									
	Typ anteny				800 10 403		800 10 403		800 10 403	
	Producent anteny				Kathrein		Kathrein		Kathrein	
	Ilość anten				1		1		1	
	Azymut [°]				85		205		325	
	Nachylenie do poziomu ziemi[°](tilt mech. + elektr.)				0		0		0	
	Wysokość zainstalowania n. p. t. [m]				~43		~43		~43	
7. 3.	MW									
lp.	linia radiowa				antena					
	typ	producent	częstotliwość pracy [GHz]	moc wyjściowa [dBm]	typ	producent	średnica anteny [m]	azymut [°]	wysokość zainstalowania [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	23 ECLIPSE ge MAX 40Mbps/ 20x2/14hp	Harris Stratex	23	17,5	RLA23-06	wg specyfikacji PTK Centertel	0,6	112	~46,0	

Anteny sektorowe i paraboliczną zamontowano na wieży. Urządzenia nadawczo – odbiorcze zainstalowane są w kontenerze. Stacja znajduje się na terenie ogrodzonym. W otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych będących przedmiotem pomiarów znajdują się tereny przemysłowe i rolne.

W czasie wykonywania pomiarów wszystkie zainstalowane na obiekcie anteny pracowały.

Dane zawarte w tabeli pochodzą z informacji uzyskanych od przedstawiciela Zleceniodawcy.

Ogólny widok stacji bazowej przedstawiono w załączniku nr 1.

8. DANE DOTYCZĄCE BADAŃ.

8. 1. Cel pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych w otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych będących przedmiotem pomiarów:

- wyznaczenie miejsc występowania pól elektromagnetycznych o poziomach dopuszczalnych,
- wyznaczenie miejsc występowania pól elektromagnetycznych o poziomach niedopuszczalnych.

8. 2. Warunki meteorologiczne:

Tabela 2. Warunki meteorologiczne.*

8. 2. 1. Temperatura [°C]	8. 2. 2. Wilgotność [%]	8. 2. 3. Opady
14	20	bez opadów

* - dane dla warunków zewnętrznych.

8. 3. Oszacowana niepewność pomiaru:

- dla zakresu częstotliwościowego 10 MHz ÷ 425 MHz: 6,6 %,
- dla zakresu częstotliwościowego 425 MHz ÷ 950 MHz: 10,9 %,
- dla zakresu częstotliwościowego 950 MHz ÷ 2 GHz: 15,6 %,
- dla zakresu częstotliwościowego 2 GHz ÷ 15,5 GHz: 25,4 %,
- dla zakresu częstotliwościowego 15,5 GHz ÷ 60 GHz: 35,3 %.

8. 4. Aparatura pomiarowa.

Tabela 3. 1. Miernik natężenia promieniowania elektromagnetycznego.

1.	Miernik:	
	-nazwa	uniwersalny, szerokopasmowy miernik natężenia promieniowania elektromagnetycznego
	-typ	EMR-200
	-model	2244/21
	-numer fabryczny	AS-0185
	-zakres temperatury pracy monitora EMR-200	-10°C ÷ +50°C
2.	Sonda pomiarowa:	
	-nazwa	sonda pomiarowa pola elektrycznego
	-typ	11.3
	-model	2244/90.25
	-numer fabryczny	B-0076
	-zakres temperatury pracy sondy 11.3	-10°C ÷ +50°C
3.	Zakres pomiaru pola zestawu pomiarowego	1,1 [V/m] ÷ 400 [V/m]
4.	Zakres częstotliwości zestawu pomiarowego	10 [MHz] ÷ 60 [GHz]
5.	Wyniki wzorcowania:	
	-charakterystyka dynamiczna	Nierównomierność charakterystyki promieniowania (odchylenie od charakterystyki izotropowej) $\delta < \pm 4$ % dla $f=200$ MHz i $E = 27$ V/m.
	-niepewność pomiaru	Niepewność wzorcowania została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$. Niepewność wzorcowania dla zakresu pomiarowego 1,1÷400 V/m wynosi 5÷8 % Niepewność wzorcowania dla zakresu częstotliwości 27÷60000 MHz wynosi 5÷35%
5. 1.	Świadcstwo wzorcowania:	
5.1.1.	-instytucja wzorcująca	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Instytut Telekomunikacji, Teleinformatyki i Akustyki, Politechnika Wrocławska Wybrzeże St. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław Nr akredytacji AP 078
5.1.2.	-metoda wzorcowania	Metoda wzorcowego pola elektromagnetycznego lub wzorcowej anteny (wzorce WPiWPE i WPiWPS LWiMP ITTA PWr. przy zastosowaniu procedury wzorcowania PrW-2, PrW-3 i PrW-4)
5.1.3.	-spójność pomiarowa	Wyniki wzorcowania zestawu pomiarowego PEM zostały odniesione do wzorców pola NIST s/n 92-51; s/n 92-52; s/n 92-81; s/n 92-82 poprzez wzorce LWiMP ITTA PWr. typu WPiWPE, WPiWPH i WPiWS komparowane z wzorcami pola Amerykańskiego Narodowego Biura Wzorców i Standardów (NBS) i National Institute Standard and Technology (NIST) poprzez wzorce transferowe NIST a także do wzorca państwowego GUM poprzez wzorce transferowe LWiMP ITTA MEH-1 nr 032
5. 2.	Warunki środowiskowe:	
	-temperatura otoczenia [°C]	24 ±1
	-wilgotność względna powietrza [%]	35 ±20
5. 3.	Nr świadectwa wzorcowania	LWiP/W/041/08
5. 4.	Data wzorcowania	21 kwiecień 2008 r.
5. 5.	Data ważności wzorcowania	21 październik 2009 r.
6.	Zatwierdzenie typu ww zestawu pomiarowego	Prezes Głównego Urzędu Miar, decyzja nr ZT 744/2002 – 408/2003 z dnia 01.07.2003 r.

Tabela 3. 2. Termohigrometr.

1.	Instytucja wzorcująca	Instytut Energetyki, Laboratorium Aparatury Pomiarowej ul. Augustówka 36, 02-981 Warszawa Nr akredytacji: AP 013
2.	Nr świadectwa wzorcowania	1510/2008
3.	Data wykonania wzorcowania	30 września ÷ 01 października 2008 r.
4.	Data ważności wzorcowania	01 października 2013 r.
5.	Miernik:	
	-nazwa	termohigrometr
	-typ	AZ 8706
	-producent	AZ Instruments Corp. Taiwan
	-numer fabryczny	9629416

Tabela 3. 2. Termohigrometr cd.

6.	Metoda wzorcowania	wzorcowania dokonano zgodnie z Procedurą Pomiarową WI/MAP „Wzorcowanie przyrządów do pomiarów wilgotności”, wydanie III z dnia 08.05.2007 r.
7.	Warunki środowiskowe:	
	-temperatura otoczenia [°C]	22,9 ÷ 23,5
	-wilgotność względna [%]	43,0 ÷ 51,3
8.	Spójność pomiarowa	wyniki wzorcowania zostały odniesione do wzorca odniesienia jednostki miary wilgotności powietrza utrzymywanego w GUM poprzez zastosowanie higrometru punktu rosy typ Dewmet-TDH oznaczonego numerem 115218 oraz do państwowego wzorca jednostki miary temperatury utrzymywanego w GUM poprzez zastosowanie platynowego czujnika termometru rezystancyjnego typu Pt-1000 oznaczonego numerem 719-T2
9.	Niepewność pomiaru	niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k=2

Tabela 3. 3. Dalmierz.

1.	Instytucja wzorcująca	Prezes Głównego Urzędu Miar, Zakład Długości i Kąta ul. Elekoralna 2, 00-139 Warszawa
2.	Nr świadectwa wzorcowania	801.1-M11-4180-246/06
3.	Data wykonania wzorcowania	10 marca 2006 r.
4.	Data ważności wzorcowania	10 marca 2011 r.
5.	Miernik:	
	-nazwa	dalmierz laserowy
	-typ	DISTO A5
	-producent	LEICA
	-numer fabryczny	1054551729
6.	Metoda wzorcowania	instrukcja wzorcowania przyrządów pomiarowych na komparatorze interferencyjnym o zakresie pomiarowym 50 m (numer systemowy IW M11 S10 01, wyd.3)
7.	Warunki środowiskowe:	
	-temperatura otoczenia [°C]	19,6 ÷ 20,3
8.	Spójność pomiarowa	wyniki wzorcowania dalmierza zostały odniesione do państwowego wzorca jednostki miary długości poprzez zastosowanie komparatora z interferometrem laserowym o numerze inw. T-8-01-09-02920.
9.	Niepewność pomiaru	niepewność pomiaru została wyznaczona zgodnie z zaleceniami zawartymi w Przewodniku „Wyrażanie niepewności pomiaru” wyd. pol. z 1999 r. Podane wartości niepewności stanowią niepewność rozszerzoną przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia k=2.

9. PODSTAWA METODYKI POMIARÓW.

9.1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. nr 192 z dnia 14 października 2003 r. poz. 1883).

Rozporządzenie to, na terenie dostępnym dla ludzi, ustala dopuszczalne poziomy pole elektromagnetycznych, które przedstawiono w tab. 4.

Tabela 4. Dopuszczalne poziomy pole elektromagnetycznych.

zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego		parametr fizyczny	składowa elektryczna	składowa magnetyczna	gęstość mocy
1	2		3	4	5
1	0 Hz		10 kV/m	2500 A/m	-
2	od 0 Hz do 0,5 Hz		-	2500 A/m	-
3	od 0,5 Hz do 50 Hz		10 kV/m	60 A/m	-
4	od 0,05 kHz do 1 kHz		-	3/f A/m	-
5	od 0,001 MHz do 3 MHz		20 V/m	3 A/m	-
6	od 3 MHz do 300 MHz		7 V/m	-	-
7	od 300 MHz do 300 GHz		7 V/m	-	0,1 W/m ²

9.2. PN-72/T-04900 Urządzenia mikrofalowe. Metody pomiaru gęstości strumienia mocy mikrofalowej.

10. PODSTAWA PRAWNA.

10. 1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).

10. 2. PN-EN ISO/IEC 17025: 2005 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcowujących.

10. 3. Certyfikat akredytacji laboratorium badawczego nr AB 286 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji. Warszawa 09 lutego 2007 r.; ważny do 17.02.2011 r. (akredytacji udzielono 31.03.2000 r.).

10. 4. Zakres akredytacji laboratorium badawczego wydany przez Polskie Centrum Akredytacji w dniu 09 lutego 2007 r.; wydanie nr 8 (dziedzina badań: pole elektromagnetyczne, środowisko ogólne, środowisko pracy; natężenie pola elektrycznego w zakresie częstotliwości 40 Hz do 60 GHz, natężenie pola magnetycznego w zakresie częstotliwości 40 Hz do 10 MHz, gęstość mocy w zakresie częstotliwości 300 MHz do 60 GHz).

Osoby odpowiedzialne za opinie i interpretacje włączane do sprawozdań z badań formułowane na podstawie wyników badań wykonanych metodami wg: rozporządzenia Ministra Środowiska, z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektro-

magnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U nr 192, poz. 1883) z wyłączeniem punktów od 27 do 31 załącznika nr 2, PN-72/T-04900:

- dr inż. Marek Zajac – kierownik Pracowni,
- mgr inż. Artur Zajac – kierownik techniczny.

10. 5. Umowa sublicencyjna dotycząca stosowania Laboratoryjnego Połączonego Znaku ILAC MRA zawarta pomiędzy Polskim Centrum Akredytacji a Pracownią Pomiarową Marek Zajac i Artur Zajac s. c. w dniu 23 grudnia 2005 r.

11. WYNIKI POMIARÓW.

Tabela 5. Wyniki pomiarów w pionach (punktach) pomiarowych.

numer pionu (punktu) pomiarowego	opis miejsca pomiaru	wartość składowej elektrycznej pola [V/m]	wysokość pionu (punktu) pomiarowego [m]	uwagi
1	2	3	4	5
	Teren wokół stacji bazowej telefonii komórkowej:			
	Główne kierunki pomiarowe:			
1÷3	-85°	< 1,0	0,3÷2,0	*
4, 5	-110°, 112°	< 1,0	0,3÷2,0	*
6	-205°	< 1,0	0,3÷2,0	*
7	-240°	< 1,0	0,3÷2,0	*
8	-325°	< 1,0	0,3÷2,0	*
9÷12	-350°	< 1,0	0,3÷2,0	*
	Dodatkowe piony (punkty) pomiarowe:			
13	-pozostałe miejsca w bezpośrednim otoczeniu stacji	< 1,0	0,3÷2,0	*
14÷28	-pozostałe miejsca obok stacji	< 1,0	0,3÷2,0	*

* - dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych.

** - wartość pól elektromagnetycznych powyżej poziomów dopuszczalnych,

*** - granica występowania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych.

Rozkład pionów (punktów) pomiarowych przedstawiono na rysunku w załączniku nr 2.

12. OMÓWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW.

Pomiary pól elektromagnetycznych w środowisku w otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych będących przedmiotem pomiarów przeprowadzono w miejscach podanych w tabeli nr 5.

OPINIE I INTERPRETACJE DO SPRAWOZDANIA Z POMIARÓW.

1. W otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych będących przedmiotem pomiarów **nie stwierdzono** miejsc występowania **poziomów pól elektromagnetycznych o poziomach wyższych od dopuszczalnych (składowa elektryczna), tj. powyżej 7 V/m**. W związku z tym **spełnione są wymagania odnośnie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych, jakie mogą występować w środowisku**.
2. **Przebywanie ludzi** w miejscach dostępnych dla ludzi w miejscach wokół źródeł pól elektromagnetycznych będących przedmiotem pomiarów **dozwolone jest bez ograniczeń**.
3. Wyniki pomiarów ważne są tylko dla takiej konfiguracji urządzeń nadawczych, ich liczby i ich parametrów, anten i ich parametrów oraz istniejących instalacji i elementów wyposażenia pomieszczeń, jakie były w czasie wykonywania pomiarów.
4. Pomiary pól elektromagnetycznych wykonuje się wykonuje się każdorazowo w razie zmiany warunków pracy instalacji, o ile zmiany te mogą mieć wpływ na zmianę poziomów pól elektromagnetycznych, którego źródłem jest ta instalacja.

Sprawozdanie z pomiarów opracowali: Artur Zajac.

Opinie i interpretacje włączone do sprawozdania: Marek Zajac, Artur Zajac

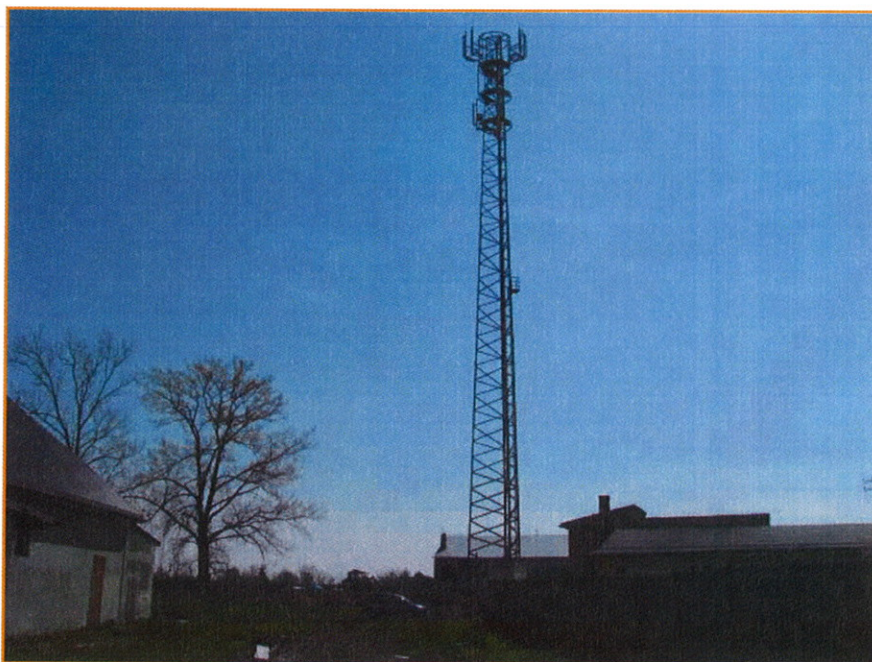
Kraków, dn. 15.04.2009 r.

Otrzymują:

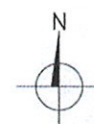
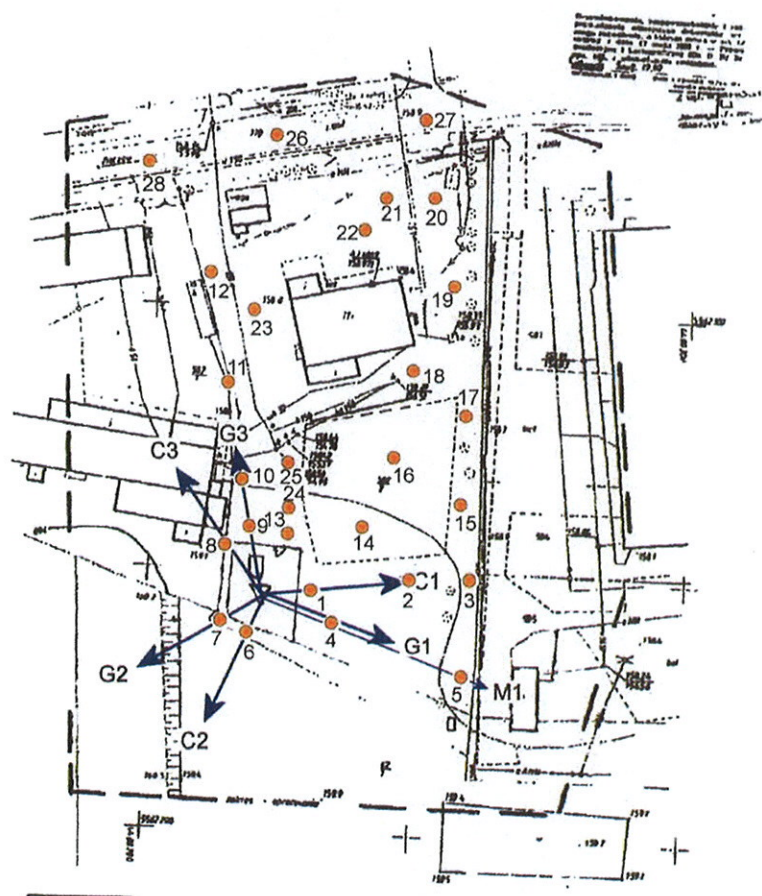
4+1 x Zleceniodawca (wersja drukowana)

1 x PP aa (wersja elektroniczna)

KIEROWNIK
dr inż. Marek Zajac



Załącznik nr 1: Widok ogólny stacji bazowej telefonii komórkowej.



Skala 1 : 1000

Azymuty anten PTK Centertel

Nr	anteny	azymuty[°]
G1	GSM	110
G2		240
G3		350
C1	CDMA	85
C2		205
C3		325
M1	MW	112

Zal. nr 2: Lokalizacja anten oraz ich azymuty, lokalizacja pionów (punktów) pomiarowych wokół stacji bazowej telefonii komórkowej.

--- -miejsca o wyższym poziomie promieniowania elektromagnetycznego od dopuszczalnego, O 25 -punkt (pion) pomiarowy nr 25.