



OŚRODEK BADAŃ i ANALIZ „PP”

Marek Zając i Artur Zając s.c.

LABORATORIUM POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO

ul. Profesora Michała Bobrzyńskiego 23A/U2, 30-348 KRAKÓW

tel.: +48 603 57 77 88, +48 603 18 77 88, fax: +48 12 20 20 477

www.pppkrakow.pl, e-mail: artur@ppkrakow.pl, marek@ppkrakow.pl



AB 286

Od 1 kwietnia 2000 r. posiadamy certyfikat akredytacji nr AB 286 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji.

W ramach zakresu akredytacji wykonujemy:

- pomiary pola elektromagnetycznego (pole elektryczne, pole magnetyczne, gęstość mocy) w środowisku i w środowisku pracy w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 90 GHz,
- pomiary hałasu w środowisku pracy,
- pomiary hałasu w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej,
- pomiary drgań:
 - o ogólnym działaniu na organizm człowieka,
 - działających na organizm człowieka przez kończyny górne,
- pomiary promieniowania optycznego nielasrowego, w ramach pomiaru przeprowadzamy dodatkowo pełną analizę skuteczności osłon na stanowisku,
- pomiary promieniowania laserowego,
- pomiary natężenia i równomierności oświetlenia na stanowisku pracy,
- pomiary oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego,
- pobieranie prób powietrza w celu oceny narażenia zawodowego na: pyły przemysłowe (frakcja wdychalna + respirabilna),
- testy specjalistyczne medycznej aparatury rentgenodiagnostycznej w zakresie:
 - radiografii ogólnej,
 - stomatologii,
 - mammografii,
 - fluoroskopii i angiografii,
 - tomografii komputerowej,
 - monitorów do prezentacji obrazów medycznych.

Ponadto poza zakresem akredytacji wykonujemy:

- testy akceptacyjne medycznej aparatury rentgenodiagnostycznej,
- pomiary dozymetryczne osłon stałych,
- pomiary rozkładu mocy dawki wózków aparatów RTG,
- pomiary dawek referencyjnych w rentgenodiagnostyce,
- projekty pracowni RTG wraz z obliczaniem osłon stałych,
- szkolenia z zakresu wykonywania testów podstawowych,
- opracowania dokumentacji Systemu Jakości w pracowniach RTG.

SPRAWOZDANIE

NR PP-PB/22-03-109

Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH
WYKONANYCH W PRZESTRZENI PRACY
W OTOCZENIU INSTALACJI RADIOKOMUNIKACYJNEJ

1. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA ŹRÓDEŁ:

- województwo: **mazowieckie,**
- powiat: **siedlecki,**
- gmina: **Paprotnia,**
- miejscowość: **TRĘBICE DOLNE,**
- działka nr: **94.**

2. DANE DOTYCZĄCE ZLECENIODAWCY I WŁAŚCICIELA:

- DATA PRZYJĘCIA ZLECENIA DO POMIARÓW: 31.03.2022 r.

- ZLECENIODAWCA: IT Partners Telco Sp. z o.o. ul. Tarnogórska 12, 03-679 Warszawa.

- PRZEDSTAWICIEL ZLECENIODAWCY: Pan Piotr Soszyński.

- WŁAŚCICIEL: IT Partners Telco Sp. z o.o. ul. Tarnogórska 12, 03-679 Warszawa.

3. POMIARY WYKONALI: inż. Przemysław Włoch i mgr inż. Wojciech Wrona.

4. DATA POMIARÓW: 06.04.2022 r., godz. 10⁵⁰ ÷ 11³⁰.

5. OPRACOWANIE SPRAWOZDANIA Z POMIARÓW: mgr Anna Dykas.

6. DATA OPRACOWANIA SPRAWOZDANIA: 08.04.2022 r.

7. PRZEGLĄD WYNIKÓW i AUTORYZACJA: mgr inż. Artur Zając

8. DATA AUTORYZACJI: 08.04.2022 r.



Bez pisemnej zgody Dyrektora Ośrodka 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 i do warunków w dniu wykonania pomiarów.

9. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE INSTALACJI RADIOKOMUNIKACYJNEJ:**9.1. Dane techniczne dotyczące instalacji radiokomunikacyjnej (źródła pierwotne w przestrzeni pracy).****Tabela 1. Parametry instalacji radiokomunikacyjnej; parametry radiolinii:**

Charakterystyka promieniowania			kierunkowa							
Rzeczywisty czas pracy (h/dobę)			24							
Warunki pracy			znamionowe							
Rodzaj wytwarzanego pola			stacjonarne							
Lp	Linia radiowa						Antena			
	Relacja	IDU	ODU	Częstotliwość pracy [GHz]	Modulacja	Szerokość kanału [MHz]	Typ	Średnica anteny [m]	Azymut [°]	Wysokość za- instalowania n.p.t. [m]
1.	> PGE Kor-czew	Ceragon FibeAir IP-20G	Ceragon RFU-C	23	64 QAM	28	AM-1-23-CR	0,3	59	50,0
2.	> PGE Siedlce	Ceragon FibeAir IP-20G	Ceragon RFU-C	13	64 QAM	28	AM-2-13-CR / VHLP2-13	0,6	227	50,0

9.2. Charakterystyka badanego obiektu.

Anteny paraboliczne zamontowano na wieży. Urządzenia nadawczo – odbiorcze zainstalowane są w obudowie technicznej typu outdoor. Instalacja radiokomunikacyjna znajduje się na terenie ogrodzonym. W otoczeniu źródeł pól-EM będących przedmiotem pomiarów znajdują się tereny mieszkalne i rolne.

Na obiekcie stwierdzono obecność obcych źródeł pola-EM, które mogą wpływać na wynik wartości mierzonej (na podstawie obserwacji miejsca w którym wykonywano pomiary oraz danych pochodzących z <https://wyszukiwarka.uke.gov.pl>).

W przestrzeni pracy nie występują wtórne źródła pola-EM.

W czasie wykonywania pomiarów wszystkie wymienione w tabeli nr 1 anteny pracowały.

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

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.

Widok zainstalowanych anten oraz widok znaków ostrzegawczych przedstawiono w załączniku nr 1.

10. ZASTOSOWANIE ŹRÓDEŁ – radiokomunikacja.**11. CHARAKTERYSTYKA PRZESTRZENI PRACY I PRZESTRZENI OBSŁUGI.****11.1. Na terenie instalacji radiokomunikacyjnej w przestrzeni obsługi pracownicy obsługujący obiekt:**

- serwisant instalacji radiokomunikacyjnej (przeglądy i naprawy instalacji),
- montażysta instalacji radiokomunikacyjnej (montaż i demontaż instalacji).

11.2. Osoby potencjalnie narażone:

- konserwator konstrukcji (czyszczenie, malowanie),
- pracownicy innych firm telekomunikacyjnych (wykonujący czynności na potrzeby swoich firm),
- pracownicy wykonujący czynności związane z ochroną środowiska (wykonujący pomiary związane z ochroną środowiska).

12. DANE DOTYCZĄCE BADAŃ.

12.1. Cel badań: celem badań jest wyznaczenie zasięgu stref ochronnych wokół źródła pola-EM oraz określenie warunków narażenia na pole-EM w przestrzeni pracy.

12.2. W przestrzeni obsługi nie stwierdzono wtórnych źródeł pola-EM.

12.3. Czynności związane z utrzymaniem urządzeń wykonywane są przez pracowników tylko przez czas niezbędny do ich wykonania. Przestrzeń obsługi pracowników obsługujących instalację radiokomunikacyjną w warunkach normalnej eksploatacji lokalizowane są w pobliżu źródeł pola elektromagnetycznego. Czas pracy pracownika zależy od wartości zmierzonego natężenia pola elektromagnetycznego w przestrzeni obsługi i wyliczany jest z odpowiednich zależności.

12.4. Warunki środowiskowe:

Pomiary zostały wykonane przy wilgotności względnej powietrza i temperaturze otoczenia zgodnych ze specyfikacją techniczną miernika.

Tabela 2. Warunki środowiskowe.

data	godzina	pomiar	warunki zewnętrzne-zjawiska atmosferyczne					
06.04.2022 r.	10:50	początkowy	temperatura:..	4°C	wilgotność:..	74%	opady:..	bez opadów
	11:30	końcowy	temperatura:..	4°C	wilgotność:..	74%	opady:..	bez opadów

12.5. Punkt referencyjny.

punkt referencyjny	pomiar 1:		pomiar 2:		zmiennosc poziomu pola-EM dopuszczalna
	7,2V/m	- A/m	7,4V/m	- A/m	

12.6. Identyfikacja widma pola-EM: identyfikacji źródeł i parametrów technicznych dokonano na podstawie analizy dokumentacji dotyczącej zlecenia oraz obserwacji miejsca wykonywania badaŃ.

12.7. Aparatura pomiarowa.

1.	miernik	Uniwersalny, szerokopasmowy miernik natężenia pola elektromagnetycznego
	nazwa	
	producent	Narda Safety Test Solutions GmbH
	typ	NBM-520
2.	numer fabryczny	B-0154
	sonda pomiarowa	
	typ	EF-6092
	numer fabryczny	C-0163
	zakres pomiaru pola elektromagnetycznego	0,50 [V/m] ÷ 300 [V/m]
3.	zakres częstotliwościowy	80 [MHz] ÷ 90 [GHz]
	Niepewność zestawu pomiarowego	22,0%
3.1.	laboratorium wzorcujące	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Politechnika Wroclawska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wroclaw; Nr akredytacji AP 078
3.2.	numer świadectwa wzorcowania	LWiMP/W/002/20
3.3.	data wydania świadectwa wzorcowania	20 stycznia 2020 r.
3.4.	data ważności wzorcowania	20 stycznia 2023 r.
4.	bieżąca kontrola sprawności zestawu pomiarowego	zgodnie z aktualnie obowiązującą instrukcją sprawdzania zestawu pomiarowego.
5.	świadectwo pomiaru odporności elektromagnetycznej	
5.1.	laboratorium wykonujące pomiar	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Politechnika Wroclawska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wroclaw; Nr akredytacji AP 078
5.2.	numer świadectwa	LWiMP/P/01/20
5.3.	data wydania świadectwa	20 stycznia 2020 r.

Szacowanie niepewności całkowitej wyników badaŃ ilościowych przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025: 2018-02, normą PN-EN 62311 i dokumentem EA-04/16. Oszacowane wartości niepewności są niepewnościami rozszerzonymi przy poziomie ufności 95% i współczynnika rozszerzenia k=2. Podczas pomiarów wszystkie składowe budżety niepewności zostały zidentyfikowane i są zgodne z wymaganiami podstawowymi.

13. PODSTAWA METODYKI POMIARÓW.

13.1. Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2017, nr 2 (92), s. 89 – 131.

14. WARUNKI PRACY OCENIONO NA PODSTAWIE:

14.1. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 1286).

14.2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badaŃ i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 2011 r. nr 33, poz. 166).

14.3. Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 331).

15. WYNIKI POMIARÓW.

Tabela 4. Wyniki pomiarów; wyznaczenie granic stref ochronnych.

numer planu (punktu) pomiarowego	opis miejsca pomiaru	wysokość pomiaru [m]	wartość zmierzona natężenia pola elektrycznego [V/m]	wartość zaokrąglona pola elektrycznego po uwzględnieniu poprawki pomiarowej ¹ [V/m]	wartość wyznaczona natężenia pola magnetycznego ¹ [A/m]	wartość zaokrąglona natężenia pola magnetycznego po uwzględnieniu poprawki pomiarowej ^{1,2} [A/m]	strefa	uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Poprawka pomiarowa określona przez Zleceniodawcę: 1,7								
Ogrodzenie:								
1÷5	-	0,2±2,0	<4,1	<7	<0,01	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
Drabinka wieży:								
6÷12	-	-	<4,1	<7	<0,01	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
13	-	-	4,1	7	0,01	0,02	*	narażenie kontrolowane
Pomost wieży:								
15±20	-	0,2±2,0	<4,1	<7	<0,01	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna

* - granica pomiędzy strefą bezpieczną a pośrednią,

¹ - wartości podane dla natężenia pola magnetycznego w są wartościami wyznaczonymi na podstawie zmierzonej wartości pola elektrycznego (z uwzględnieniem poprawek pomiarowych).

² - podczas pomiarów zostały uwzględnione poprawki pomiarowe przekazane przez Zleceniodawcę, umożliwiające uwzględnienie maksymalnych parametrów pracy instalacji oraz innych operatorów występujących w obszarze pomiarowym.

Tabela 5. Wyniki pomiarów; wartości natężenia pola-EM w przestrzeni pracy.

numer pionu (punktu pomiarowego)	opis miejsca pomiaru	Wysokość pomiaru [m]	wartość zmierzona natężenia pola elektrycznego po zaokrągleniu [V/m]	wartość natężenia pola elektrycznego po uwzględnieniu poprawki pomiarowej ² [V/m]	wartość wyznaczona natężenia pola magnetycznego po zaokrągleniu ¹ [A/m]	wartość natężenia pola magnetycznego po uwzględnieniu poprawki pomiarowej ^{1,2} [A/m]	strefa
1	2	3	4	5	6	7	8
Poprawka pomiarowa określona przez Zleceniodawcę: 1,7							
Drabinka wieży:							
14	-	-	7,4	13	0,020	0,033	pośrednia

¹ - wartości podane dla natężenia pola magnetycznego w tabeli 5 są wartościami wyznaczonymi na podstawie zmierzonej wartości pola elektrycznego (z uwzględnieniem poprawek pomiarowych).

²-podczas pomiarów zostały uwzględnione poprawki pomiarowe przekazane przez Zleceniodawcę, umożliwiające uwzględnienie maksymalnych parametrów pracy instalacji oraz innych operatorów występujących w obszarze pomiarowym.

Rozkład pionów (punktów) pomiarowych oraz położenie strefy ochronnej przedstawiono w załączniku nr.2.

16. ANALIZA WYNIKÓW ORAZ STWIERDZENIE ZGODNOŚCI.

16.1. Pomiary pola-EM wykonane w przestrzeni pracy w otoczeniu obiektu badań przeprowadzono w miejscach podanych w tabeli nr 4 i 5.

16.2. Miarą oceny narażenia na pole elektromagnetyczne jest określenie zasięgów stref ochronnych pola-E oraz pola-M. Zasięgi pola-EM stref ochronnych określane są w odniesieniu do limitów IPN zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 14.1 sprawozdania.

16.3. Występowanie stref ochronnych.

16.3.1. Na drabince wieży **stwierdzono występowanie przestrzeni pola-EM strefy pośredniej** (zgodnie z obowiązującymi przepisami dla strefy pośredniej wartość natężenia pola-E wynosi powyżej 7 V/m do 20 V/m lub wartość natężenia pola-M wynosi powyżej 0,02 A/m do 0,053 A/m). Przebywanie w przestrzeni pola-EM strefy pośredniej jest dopuszczane pod warunkiem stosowania środków ochronnych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne wynikające z pośrednich skutków oddziaływania pola-EM. Przebywanie w przestrzeni pola-EM strefy pośredniej określane jest jako narażenie kontrolowane.

16.3.2. **W miejscach poza strefami ochronnymi występuje przestrzeń pola-EM strefy bezpiecznej** (zgodnie z obowiązującymi przepisami dla strefy bezpiecznej wartość natężenia pola-E wynosi poniżej 7 V/m oraz wartość natężenia pola-M wynosi poniżej 0,02 A/m). Dla przestrzeni pola-EM strefy bezpiecznej nie określono warunków ograniczających ekspozycję. Przebywanie w przestrzeni pola-EM strefy bezpiecznej określane jest jako ekspozycja pomijalna.

16.4. Narażenie pracowników na pola-EM w przestrzeni obsługi.

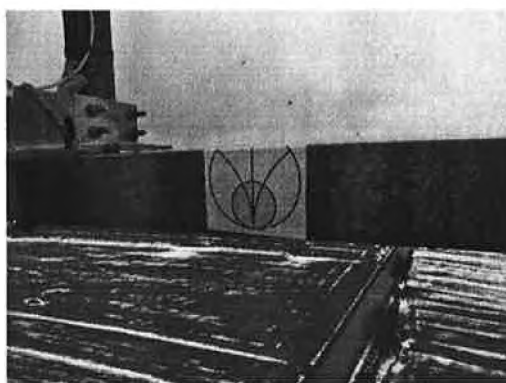
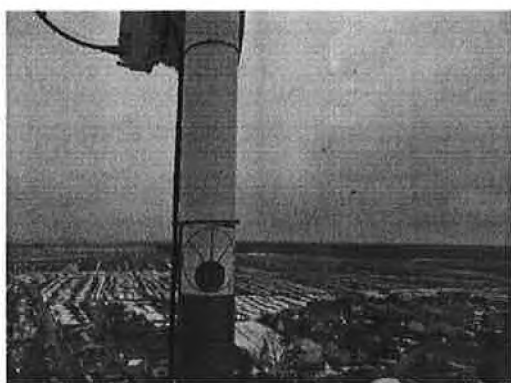
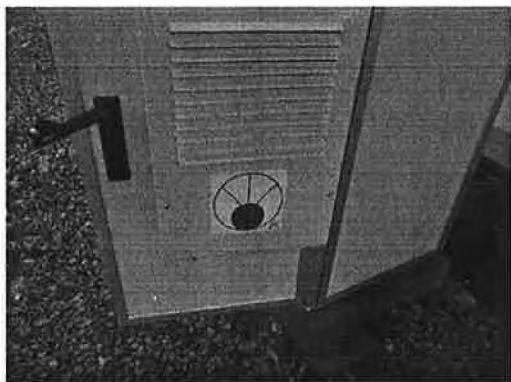
16.4.1. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów pól-EM w otoczeniu źródła pola-EM, będącego przedmiotem pomiarów **stwierdzono występowanie przestrzeni pola-EM strefy pośredniej** w przestrzeni pracy.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. nr 33, poz. 166, § 11.1., pkt. 1.) pomiary należy przeprowadzać **co najmniej raz na dwa lata** oraz każdorazowo, jeżeli nastąpiły zmiany w wyposażeniu technicznym, w procesie technologicznym lub w warunkach wykonywania pracy, które mogły mieć wpływ na zmianę poziomu emisji, poziomu narażenia albo wystąpiły okoliczności, które uzasadniają ich ponowne wykonanie.

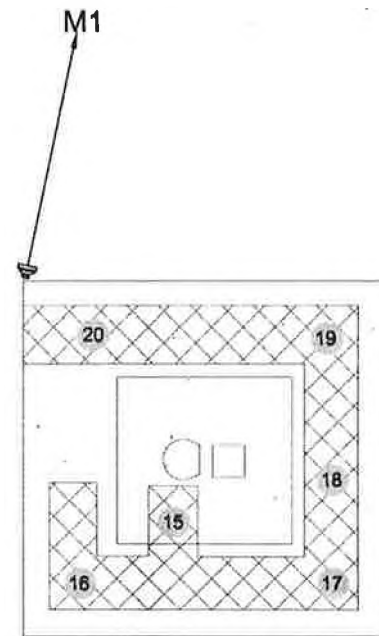
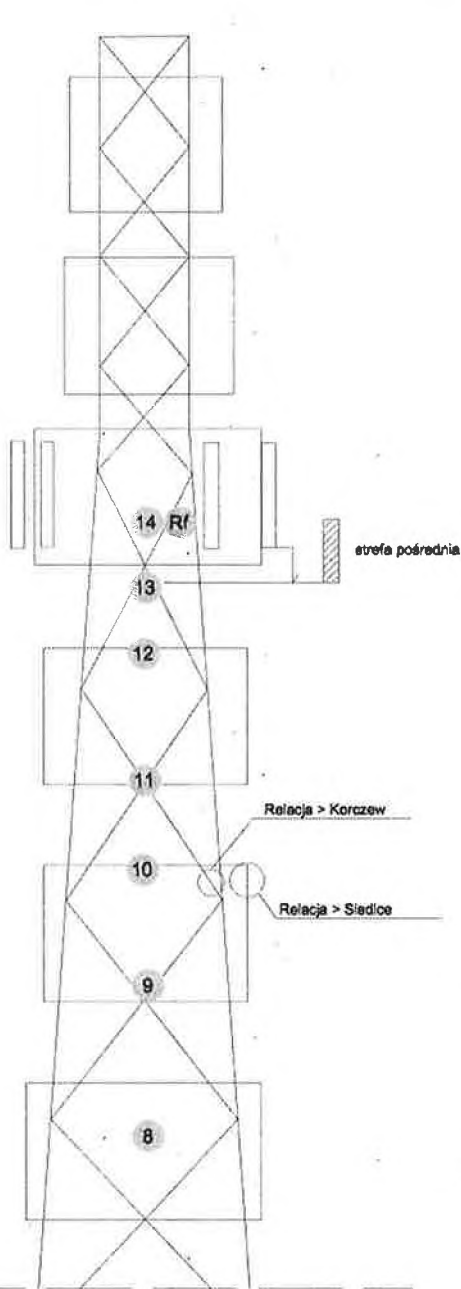
Otrzymują:

- 3 x Zleceniodawca (wersja drukowana)
- 1 x Zleceniodawca (wersja elektroniczna)
- 1 x PP aa (wersja elektroniczna)

Koniec sprawozdania. Sprawozdanie zawiera dodatkowo załączniki 1 i 2.

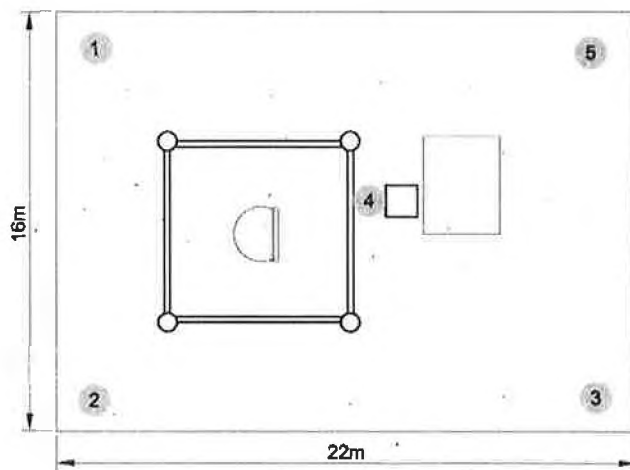


Zof. nr 1: Dokumentacja fotograficzna instalacji radiokomunikacyjnej.



Szkieł pomostu

M2



Szkieł przyziemia



Azymuty anten

Nr	anteny	azymuty[°]
M1		69
M2	MW	227

Zał. nr 2: Lokalizacja anten i ich azymuty, pionów (punktów) pomiarowych oraz strefy ochronnej.			
	Rf	⊙	
		⊙	
strefy ochronne dla pola-EM:	-strefa Pośrednia.		