



ISTNIEJE OD 1989 R.

# 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 nielaserowego, 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 próbek 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 wokół 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/22-03-110

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

### 1. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA ŹRÓDEŁ:

- województwo: **mazowieckie,**
- powiat: **siedlecki,**
- gmina: **Korczew,**
- miejscowość: **KORCZEW,**
- działka nr: **153/2.**

### 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: **PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin, PGE Dystrybucja S.A Oddział Warszawa**

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

4. DATA POMIARÓW: **06.04.2022 r., godz. 11<sup>45</sup> ÷ 12<sup>25</sup>.**

5. OPRACOWANIE SPRAWOZDANIA Z POMIARÓW: **mgr inż. Piotr Liniewicz.**

6. DATA OPRACOWANIA SPRAWOZDANIA: **11.04.2022 r.**

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

8. DATA AUTORYZACJI: **11.04.2022 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		dookólna/kierunkowa								
Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]		24								
Warunki pracy		znamionowe								
Rodzaj wytwarzanego pola		stacjonarne								
Lp	Parametry			Antena						
	Częstotliwość pracy [GHz]	Moc nadawania [W]	Typ	Azymut [°]	Wysokość zainstalowania n.p.t. [m]					
1.	0,42	10	K7516211 Kathrein	dookólna	40,5					
2.	0,42	10	AK7/W-17	230	31,0					
Lp	Linia radiowa						Antena			
	Relacja	IDU	ODU	Częstotliwość pracy [GHz]	Modulacja	Szerokość kanału [MHz]	Typ	Średnica anteny [m]	Azymut [°]	Wysokość zainstalowania n.p.t. [m]
1.	> Wieża Trębice	Ceragon FibeAir IP-20G	Ceragon RFU-C	23	64 QAM	28	AM-1-23-CR	0,3	239	38,0

**9.2. Charakterystyka badanego obiektu.**

Antenę zamontowano na wieży. Urządzenia nadawczo – odbiorcze zainstalowane są w pomieszczeniu technicznym. Instalacja radiokomunikacyjna znajduje się na terenie ogrodzonym. W otoczeniu źródeł pól-EM będących przedmiotem pomiarów znajdują się tereny rolne.

Na obiekcie nie stwierdzono obecności 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.	11:45	południowy	temperatura.:	4,0°C	wilgotność:	74,0%	opady:	bez opadów
	12:25	południowy	temperatura.:	4,0°C	wilgotność:	74,0%	opady:	bez opadów

**12.5. Punkt referencyjny.**

punkt referencyjny	pomiar 1:		pomiar 2:		zmiennosc poziomu pola-EM
	8,8V/m	- A/m	8,9V/m	- A/m	dopuszczalna

**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	
	nazwa	Uniwersalny, szerokopasmowy miernik natężenia pola elektromagnetycznego
	producent	Narda Safety Test Solutions GmbH
	typ	NBM-520
	numer fabryczny	B-0154
2.	sonda pomiarowa	
	typ	EF-6092
	numer fabryczny	C-0163
	zakres pomiaru pola elektromagnetycznego	0,50 [V/m] ÷ 300 [V/m]
	zakres częstotliwościowy	80 [MHz] ÷ 90 [GHz]
	Niepewność zestawu pomiarowego	22,0%
3.	świadectwo wzorcowania	
3.1.	laboratorium wzorcujące	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Politechnika Wrocławska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wrocław; 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 Wrocławska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wrocław; 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 współczynniku 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 <sup>2</sup> [V/m]	wartość wyznaczona natężenia pola magnetycznego <sup>1</sup> [A/m]	wartość zaokrąglona natężenia pola magnetycznego po uwzględnieniu poprawki pomiarowej <sup>1,2</sup> [A/m]	strefa	uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Poprawka pomiarowa określona przez Zleceniodawcę: 1,0</b>								
Pomieszczenie techniczne:								
1+3	-	0,2±2,0	<7	<7	<0,02	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
Przyziemie wieży:								
4+6	-	0,2±2,0	<7	<7	<0,02	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
Drabinka wieży:								
7+11	-	-	<7	<7	<0,02	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
Pierwszy pomost wieży:								
12+16	-	0,2±2,0	<7	<7	<0,02	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
Drugi pomost wieży:								
17+21	-	0,2±2,0	<7	<7	<0,02	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
Trzeci pomost wieży:								
22+24	-	0,2±2,0	<7	<7	<0,02	<0,02	bezpieczna	ekspozycja pomijalna
25,26	-	-	7	7	0,02	0,02	*	narażenie kontrolowane

\* - granica pomiędzy strefą bezpieczną a pośrednią,

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

<sup>2</sup> - 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 planu (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 <sup>2</sup> [V/m]	wartość wyznaczona natężenia pola magnetycznego po zaokrągleniu <sup>1</sup> [A/m]	wartość natężenia pola magnetycznego po uwzględnieniu poprawki pomiarowej <sup>1,2</sup> [A/m]	strefa
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Poprawka pomiarowa określona przez Zleceniodawcę: 1,0</b>							
Trzeci pomost wieży:							
27	-	-	8,9	8,9	0,024	0,024	pośrednia
28	-	-	12,0	12,0	0,032	0,032	pośrednia

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

<sup>2</sup> - 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 tref 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 trzecim pomoście 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.

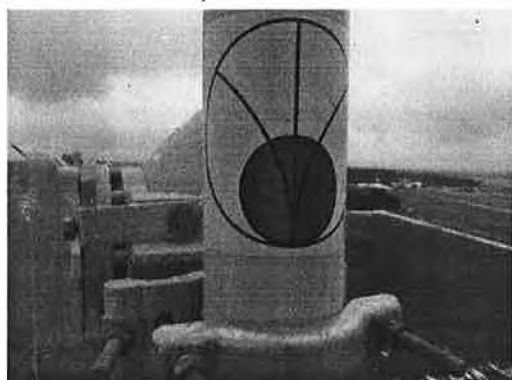
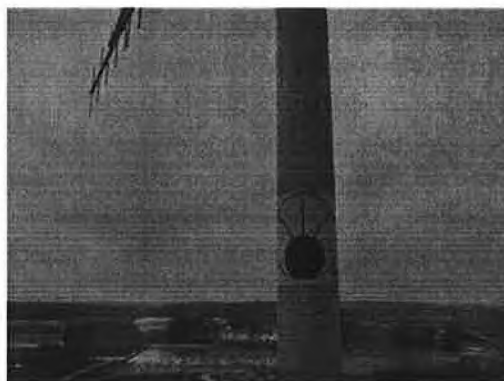
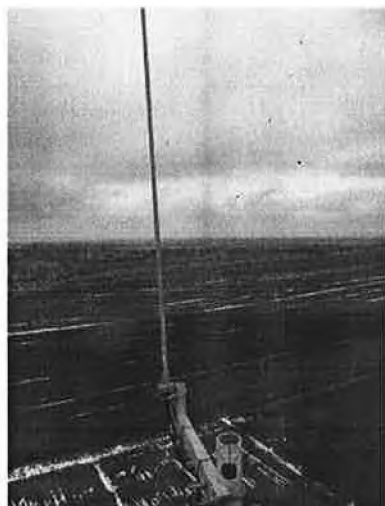
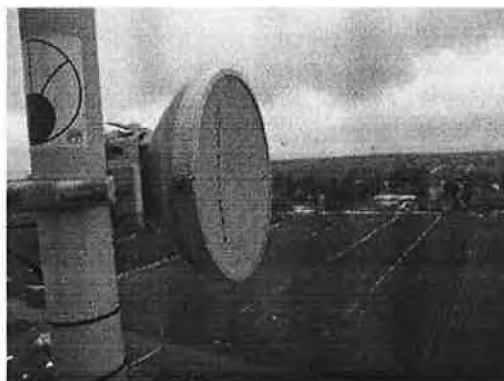
Otrzymuj:

3 x Zleceniodawca (wersja drukowana)

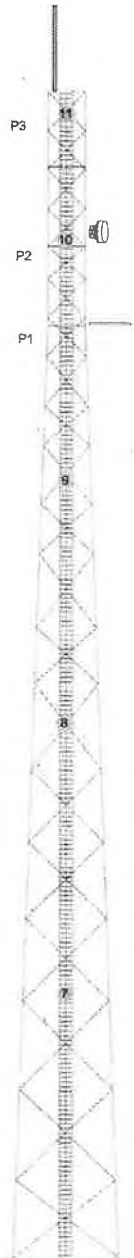
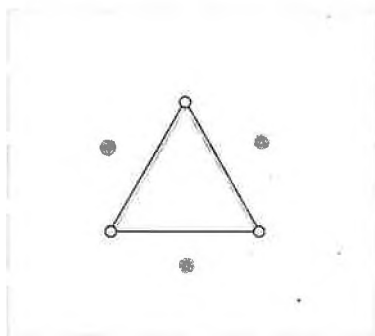
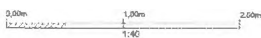
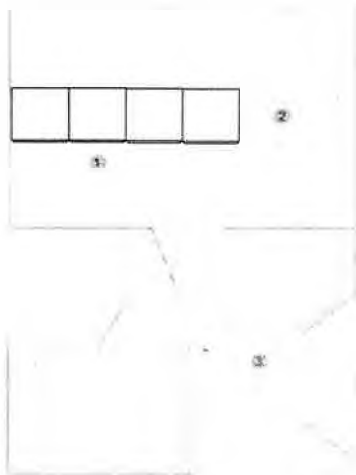
1 x Zleceniodawca (wersja elektroniczna)

1 x PP aa (wersja elektroniczna)

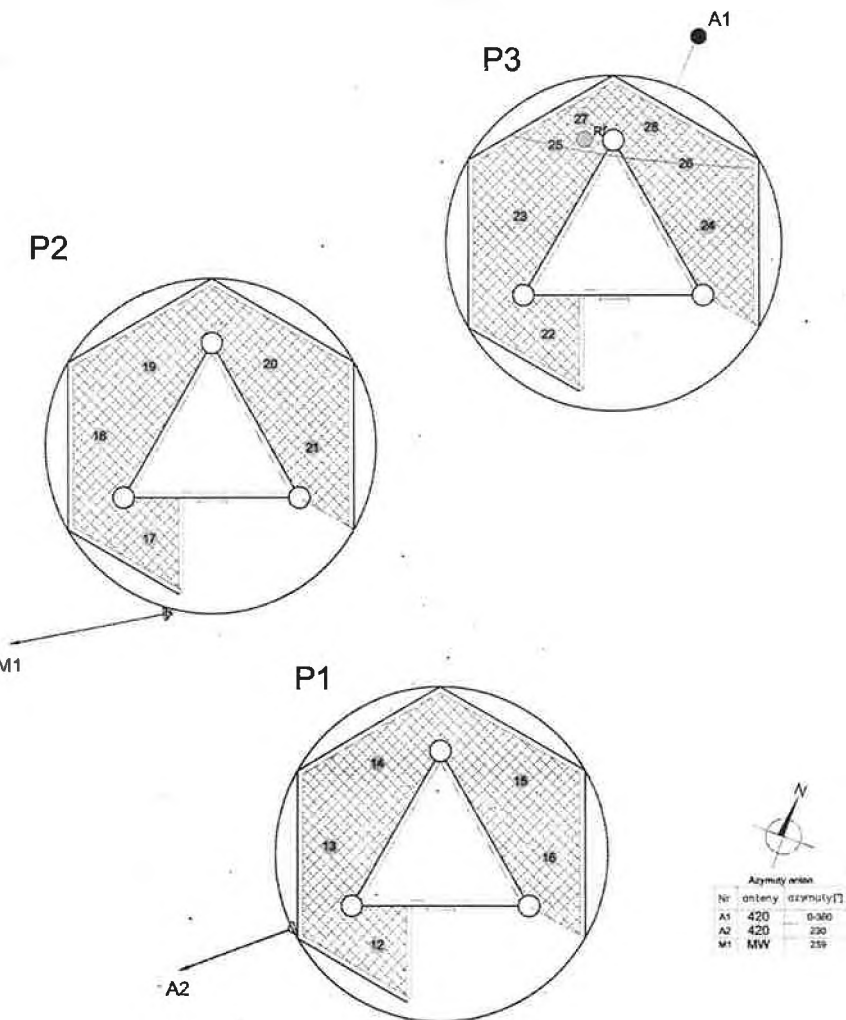
*Koniec sprawozdania. Sprawozdanie zawiera dodatkowo załączniki 1 i 2.*



Zal. nr 1: Dokumentacja fotograficzna instalacji radiokomunikacyjnej.



Szkic



Załącznik nr 2: Lokalizacja anten i ich azymuty, pionów (punktów) pomiarowych oraz strefy ochronnej.	
	RF
	-punkt referencyjny,
	⊙ -pion (punkt) pomiarowy,
strefy ochronne	-strefa
dla pola-EM:	----- Pośrednia,