



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.ppkrakow.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
czułości od 0 Hz do 90 GHz,
- pomiary hałasu w środowisku pracy,
- pomiary hałasu w budynkach
niezamieszkałych, zamieszkania zbiorowego
i użyteczności publicznej,
- pomiary drgań:
- ogólnym działaniu na organizm
człowieka,
- działających na organizm człowieka
przez kończyny górne,
- pomiary promieniowania optycznego
i 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
awaryjnego,
- pobieranie próbek powietrza w celu
oceny narażenia zawodowego na:
- pyły przemysłowe (frakcja wdychalna
+ respirabilna).
- testy specjalistyczne medycznej
aparatury rentgenodiagnostycznej
w zakresie:
- radiografii ogólnej,
- tomologii,
- rammografii,
- urooskopii 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
aparatury RTG,
- pomiary dawek referencyjnych w
rentgenodiagnostyce,
- projekty pracowni RTG wraz z
obliczaniem osłon stałych,
- szkolenia z zakresu wykonywania
testów podstawowych,
- prowadzenie dokumentacji Systemu
Kwalifikacji w pracowniach RTG.

SPRAWOZDANIE

NR PP-PS/21-04-13

Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH WYKONANYCH W ŚRODOWISKU
W OTOCZENIU INSTALACJI RADIOKOMUNIKACYJNEJ
46708 WROCLAW (76708N!) PWR WROCLAW LOTNISK02

1. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA ŹRÓDEŁ:

- województwo: **dolnośląskie,**
- miejscowość: **Wrocław,**
- ul.: **Graniczna 190,**
- współrzędne geograficzne: **E 16°52'44.9", N 51°6'35.5".**

2. DANE DOTYCZĄCE ZLECENIODAWCY I WŁAŚCICIELA:

- DATA PRZYJĘCIA ZLECENIA DO POMIARÓW: **02.04.2021r.**
- ZLECENIODAWCA: **T-Mobile Polska Spółka Akcyjna, ul. Marynarska 12, 02-674 Warszawa.**
- PRZEDSTAWICIEL WŁAŚCICIELA: **NetWorkSI, ul. Kasprzaka 18/20, 01-211 Warszawa, Polska**
- WŁAŚCICIEL: **T-Mobile Polska Spółka Akcyjna, ul. Marynarska 12, 02-674 Warszawa.**

3. POMIARY WYKONALI: mgr inż. Wojciech Wrona i mgr inż. Dominik Blicharski.

4. DATA POMIARÓW: 27.04.2021 r., godz. 10²⁰ ÷ 11⁴⁵.

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

6. DATA WYDANIA SPRAWOZDANIA ORAZ STWIERDZENIA ZGODNOŚCI: 04.05.2021 r.

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

8. DATA AUTORYZACJI: 04.05.2021 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.

Tabela 1.1. Parametry instalacji radiokomunikacyjnej.

Charakterystyka promieniowania		kierunkowa					
Rzeczywisty czas pracy [h/dobę]		24					
Warunki pracy		znamionowe					
Rodzaj wytwarzanego pola		stacjonarne					
wyszczególnienie	Częstotliwość lub zakresy częstotliwości pracy [MHz]	Typ/producent anteny	Liczba anten	Azymut [°]	Kąt pochylenia* [°]	Wysokość środka elektrycznego anteny [m n.p.t.]	Równoważna moc promieniowana izotropowo (EIRP) [W]
Lp.							
1.	900/900/1800/2100/2100 2600	IOAGK360V4-Ax	5	0-360	0/0/0 0/0	2,4 - 3,8	14
2.	900/900/1800/2100/2100 2600	IDAGK090V8-Ax	1	71	0/0/0 0/0	13,5	14
2.	900/900/1800/2100/2100 2600	IDAGK090V8-Ax	1	161	0/0/0 0/0	13,5	14
2.	900/900/1800/2100/2100 2600	IDAGK090V8-Ax	1	341	0/0/0 0/0	13,5	14
2.	900/900/1800/2100/2100 2600	IDAGK090V8-Ax	1	251	0/0/0 0/0	13,5	14

*wskazane wartości kąta pochylenia anten, zgodnie z informacją uzyskaną od zleceniodawcy, są wartościami stałymi.

Anteny sektorowe zamontowano w budynku portu lotniczego (termina I). Urządzenia nadawczo – odbiorcze zainstalowane są w pomieszczeniu. W otoczeniu źródeł pól-EM będących przedmiotem pomiarów znajdują się tereny lotniska.

W otoczeniu badanego obiektu nie stwierdzono występowania innych źródeł promieniowania w badanym zakresie, które mogą wpływać na wynik wartości mierzonej.

W czasie wykonywania pomiarów wszystkie wymienione w tabeli nr 1.1 anteny pracowały.

Dane zawarte w tabelach nr 1.1 pochodzą z informacji uzyskanych od przedstawiciela Właściciela, za które laboratorium nie ponosi odpowiedzialności, mogące mieć wpływ na ważność wyników.

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.

Pomiary wykonano również w miejscach, w których, na podstawie uprzednio przeprowadzonych obliczeń, stwierdzono występowanie w danych zakresach częstotliwości pól elektromagnetycznych poziomy zbliżone do poziomów dopuszczalnych, określonych w przepisach wydanych na podstawie art. 122 ustw. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2011r.-Prawo Ochrony Środowiska.

Warunki środowiskowe panujące podczas pomiarów zostały przedstawione w tabeli nr 2.

Ogólny widok instalacji radiokomunikacyjnych przedstawiono w załączniku nr 1.

10. DANE DOTYCZĄCE BADAŃ.

10.1. Celem pomiarów pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnej będącej przedmiotem pomiarów jest sprawdzenie dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

10.2. 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			
27.04.2021	10:20	początkowy	temperatura.: 21,0°C	wilgotność:	33,0%	bez opadów
	11:45	końcowy	temperatura.: 21,0°C	wilgotność:	33,0%	bez opadów

10.3. Oszacowana niepewność pomiaru.

Laboratorium stwierdza iż dokonało oszacowania niepewności pomiaru, podczas szacowania niepewności wzięto pod uwagę istotne składowe niepewności, wykorzystując odpowiednie metody analizy.

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.

10.4. Identyfikacja widma pola: identyfikacji źródeł i parametrów technicznych dokonano na podstawie analizy dokumentacji dotyczącej zlecenia oraz obserwacji miejsca wykonywania badań.

10.5. Aparatura pomiarowa.

Tabela 3. Miernik natężenia pola elektromagnetycznego.

1.	miernik	
	nazwa	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 metody badawczej	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 2022 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.

11. PODSTAWA PRAWNA.

- 11.1. Podstawa metodyki pomiarów: Załącznik do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2020 poz. 258).
- 11.2. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. poz. 2448).
- 11.3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o szczególnych instrumentach wsparcia w związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2 (Dz. U. 2020 poz. 695).

12. WYNIKI POMIARÓW.

Tabela 4. Zestawienie wyników pomiarów w pionach (punktach) pomiarowych.

numer pionu (punktu) pomiarowego	opis miejsca pomiaru lub współrzędne geograficzne pionu (punktu) pomiarowego	wartość zmierzona natężenia pola elektrycznego [V/m]	wynik pomiaru natężenia skutecznego pola elektromagnetycznego po zaokrągleniu [V/m]*	wysokość pionu (punktu) pomiarowego [m]	wartość wyznaczona natężenia skutecznego pola magnetycznego po zaokrągleniu [A/m]**	wartość wskaźnikowa WM _E	wartość wskaźnikowa WM _H	uwagi ocena zgodności względem dokumentu wskazanego w punkcie 11.2 sprawozdania oparta na zasadzie w punkcie 13
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Niepewności pomiarowa: 22,0%								
Poprawka pomiarowa: 1,65								
Otoczenie badanego obiektu:								
Poziom "-1":								
1	-	9,4	19,0	2,0	0,050	0,46	0,45	zgodny
2	-	8,5	17,0	2,0	0,045	0,41	0,41	zgodny
3	-	7,5	15,0	2,0	0,040	0,36	0,36	zgodny
4	-	11,0	22,0	2,0	0,058	0,53	0,53	zgodny
5	-	7,7	16,0	2,0	0,042	0,39	0,38	zgodny
6	-	11,0	22,0	2,0	0,058	0,53	0,53	zgodny
7	-	8,2	17,0	2,0	0,045	0,41	0,41	zgodny
8	-	11,0	22,0	2,0	0,058	0,53	0,53	zgodny
9	-	10,0	20,0	2,0	0,053	0,48	0,48	zgodny
10	-	7,6	15,0	2,0	0,040	0,36	0,36	zgodny
11	-	0,6	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
12	-	1,4	3,0	2,0	0,008	0,07	0,07	zgodny
13	-	0,6	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
14	-	0,6	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
15	-	2,5	5,0	2,0	0,013	0,12	0,12	zgodny
16	-	3,6	7,0	2,0	0,019	0,17	0,17	zgodny

Tabela 4. Zestawienie wyników pomiarów w pionach (punktach) pomiarowych.

numer pionu (punktu) pomiarowego	opis miejsca pomiaru lub współrzędne geograficzne pionu (punktu) pomiarowego	wartość zmierzona natężenia pola elektrycznego [V/m]	wynik pomiaru natężenia skutecznego pola elektromagnetycznego po zaokrągleniu [V/m]*	wysokość pionu (punktu) pomiarowego [m]	wartość wyznaczona natężenia skutecznego pola magnetycznego po zaokrągleniu [A/m]**	wartość wskaźnikowa WM_E	wartość wskaźnikowa WM_H	uwagi ocena zgodności względem dokumentu wskazanego w punkcie 11.2 sprawozdania oparta na zasadzie w punkcie 13
1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	-	3,6	7,0	2,0	0,019	0,17	0,17	zgodny
18	-	5,1	10,0	2,0	0,027	0,24	0,24	zgodny
19	-	3,1	6,0	2,0	0,016	0,15	0,14	zgodny
20	-	0,6	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
21	-	0,6	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
22	-	0,5	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
23	-	0,7	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
24	-	0,7	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
Poziom "0":								
25	-	0,8	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
26	-	0,8	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
27	-	0,5	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
28	-	0,7	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
29	-	0,8	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
30	-	1,0	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
31	-	0,9	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
32	-	1,2	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
33	-	1,1	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
34	-	0,7	1,0	2,0	0,003	0,02	0,02	zgodny
35	-	0,9	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
36	-	0,9	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
37	-	1,1	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
38	-	2,8	6,0	2,0	0,016	0,15	0,14	zgodny
39	-	2,1	4,0	2,0	0,011	0,10	0,10	zgodny
40	-	2,6	5,0	2,0	0,013	0,12	0,12	zgodny
41	-	2,1	4,0	2,0	0,011	0,10	0,10	zgodny
42	-	0,8	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
43	-	1,0	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
44	-	0,8	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
45	-	0,8	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
46	-	1,5	3,0	2,0	0,008	0,07	0,07	zgodny
47	-	1,3	3,0	2,0	0,008	0,07	0,07	zgodny
48	-	1,2	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
49	-	1,1	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
50	-	1,2	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
51	-	1,1	2,0	2,0	0,005	0,05	0,05	zgodny
52	-	1,5	3,0	2,0	0,008	0,07	0,07	zgodny
53	-	2,8	6,0	2,0	0,016	0,15	0,14	zgodny

*- wynik pomiaru powiększony o rozszerzoną niepewność pomiaru dla współczynnika rozszerzenia $k=2$ oraz uwzględniający poprawkę pomiarową.

Wyniki pomiarów uzyskane zostały przy uwzględnieniu poprawek pomiarowych przekazanych przez zleceniodawcę umożliwiających uwzględnienie maksymalnych parametrów pracy instalacji zleceniodawcy oraz innych operatorów występujących w obszarze pomiarowym.

** - wartości podane w kolumnie 6 tabeli 4 są wartościami wyznaczonymi na podstawie zmierzonej wartości pola elektrycznego podanego w kolumnie 3 tej tabeli zgodnie z wzorem $H=E/377$.

Pomiary pola-EM w środowisku w otoczeniu instalacji radiokomunikacyjnej będącej przedmiotem pomiarów przeprowadzono w miejscach podanych w tabeli nr 4. Rozkład pionów (punktów) pomiarowych przedstawiono w załączniku nr 2.

Wyboru głównych, pomocniczych oraz dodatkowych kierunków pomiarowych dokonano na podstawie analizy dokumentacji dostarczonej przez Zleceniodawcę, wizji lokalnej oraz doświadczenia osób wykonujących pomiary.

W związku z zaistniałą sytuacją kryzysową wywołaną wirusem SARS-CoV-2 oraz zgodnie z art.31 pkt 3 ustawy z dnia 16 kwietnia 2020 r. o szczególnych instrumentach wsparcia w związku z rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2 (Dz. U. z 2020 r. poz.695) w okresie stanu zagrożenia epidemicznego lub stanu epidemii ogłoszonego z powodu wirusa SARS-CoV-2 pomiarów nie przeprowadzono w lokalach mieszkalnych oraz w lokalach użytkowych zlokalizowanych na terytorium objętym stanem nadzwyczajnym, stanem zagrożenia epidemicznego lub stanem epidemii.

13. STWIERDZENIE ZGODNOŚCI Z POZIOMAMI DOPUSZCZALNYMI ORAZ OMÓWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW:

13.1. Na podstawie wykonanych pomiarów w miejscach w których uzyskano dostęp, w pionach (punktach) pomiarowych stwierdza się dotrzymanie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku zgodnie z punktem 11.2 sprawozdania (wartości wskaźnikowe WM_E oraz WM_H nie przekraczają wartości 1).

Wyniki pomiarów uzyskane zostały przy uwzględnieniu poprawek pomiarowych przekazanych przez zleceniodawcę, umożliwiających uwzględnienie maksymalnych parametrów pracy instalacji oraz innych operatorów występujących w obszarze pomiarowym.

Miejsca do których nie uzyskano dostępu i/lub nie uzyskano zgody na pomiar, z przyczyn niezależnych od Laboratorium nie podlegają ocenie zgodności.

Poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku wyznaczono dla instalacji emitujących pola elektromagnetyczne względem najniższej wartości dopuszczalnej z danego zakresu częstotliwości i w odniesieniu do najwyższych zmierzonych wartości pól-EM.

Pomiary poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku w otoczeniu badanego obiektu wykonano podczas pracy wszystkich instalacji emitujących pola elektromagnetyczne w danym zakresie częstotliwości.

Stwierdzenie zgodności wyników z wymaganiami: **tak; zgodnie z dokumentem określonym w punkcie 11.2 sprawozdania.**

Zasada podejmowania decyzji: **określona w treści rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17.02.2020 r.**

Ryzyko związane z tą zasadą: Zasada podejmowania decyzji została określona w powyższym dokumencie w związku z czym rozpatrywanie poziomu ryzyka nie jest konieczne.

Instalacja radiokomunikacyjna spełnia wymagania normatywu powołanego w punkcie 11.2. sprawozdania.

- 13.2. Zgodnie z art. 122a, ust. 1, pkt. 2 i 3, Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2019r. poz. 1396) ponowne pomiary kontrolne wykonuje się:
- każdorazowo w przypadku zmiany warunków pracy instalacji lub urządzenia, w tym zmiany spowodowanej zmianami warunków pracy instalacji lub urządzenia, o ile zmiany te mogą mieć wpływ na zmianę poziomów pól elektromagnetycznych, których źródłem jest instalacja lub urządzenia;
 - każdorazowo w przypadku zmiany istniejącego stanu zagospodarowania i zabudowy nieruchomości skutkującej zmianami w występowaniu miejsc dostępnych dla ludności w otoczeniu instalacji lub urządzenia-na pisemny wniosek właściciela lub zarządcy nieruchomości, na której wystąpiła ta zmiana.

Otrzymują:

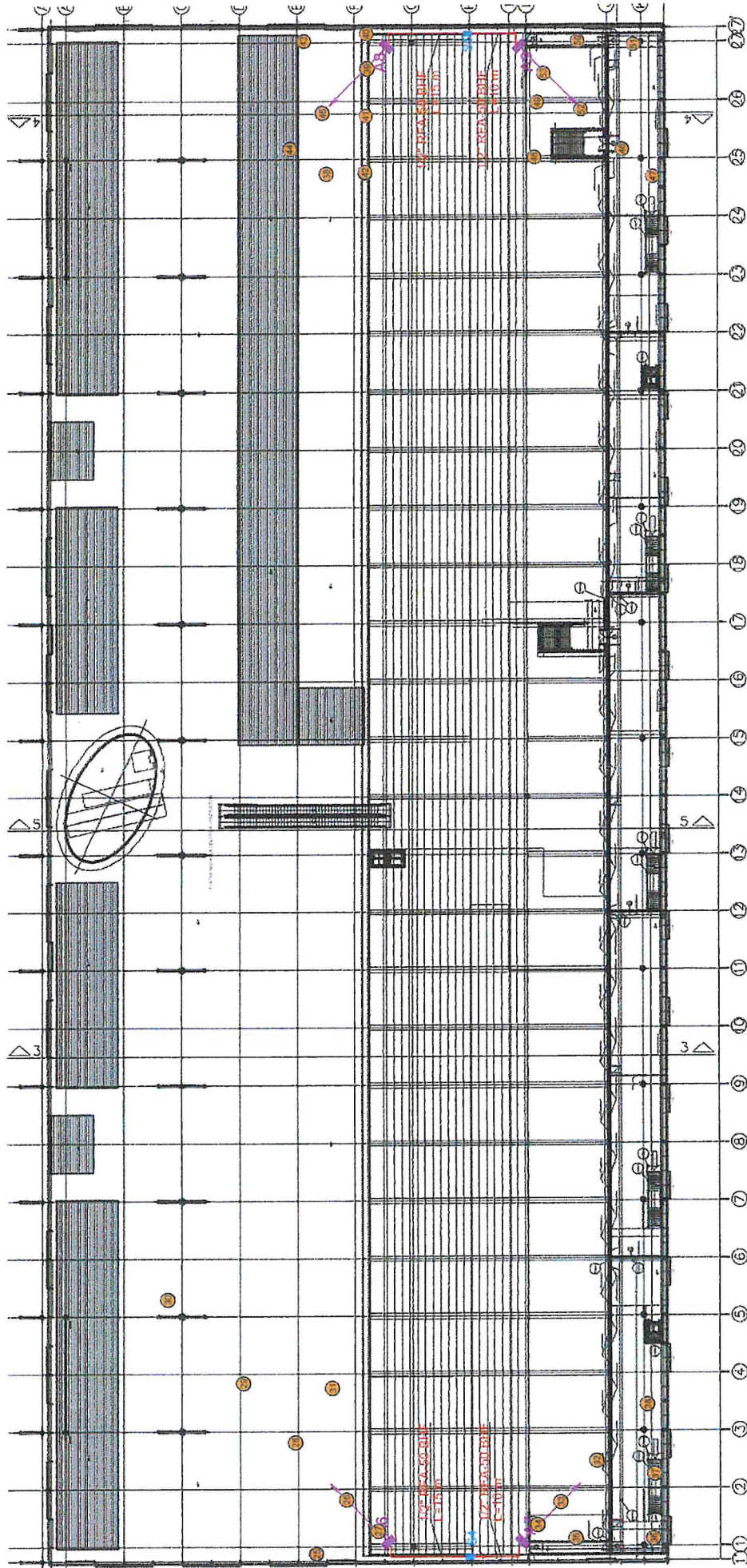
1 x Zleceniodawca (wersja elektroniczna)

1 x PP aa (wersja elektroniczna)

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

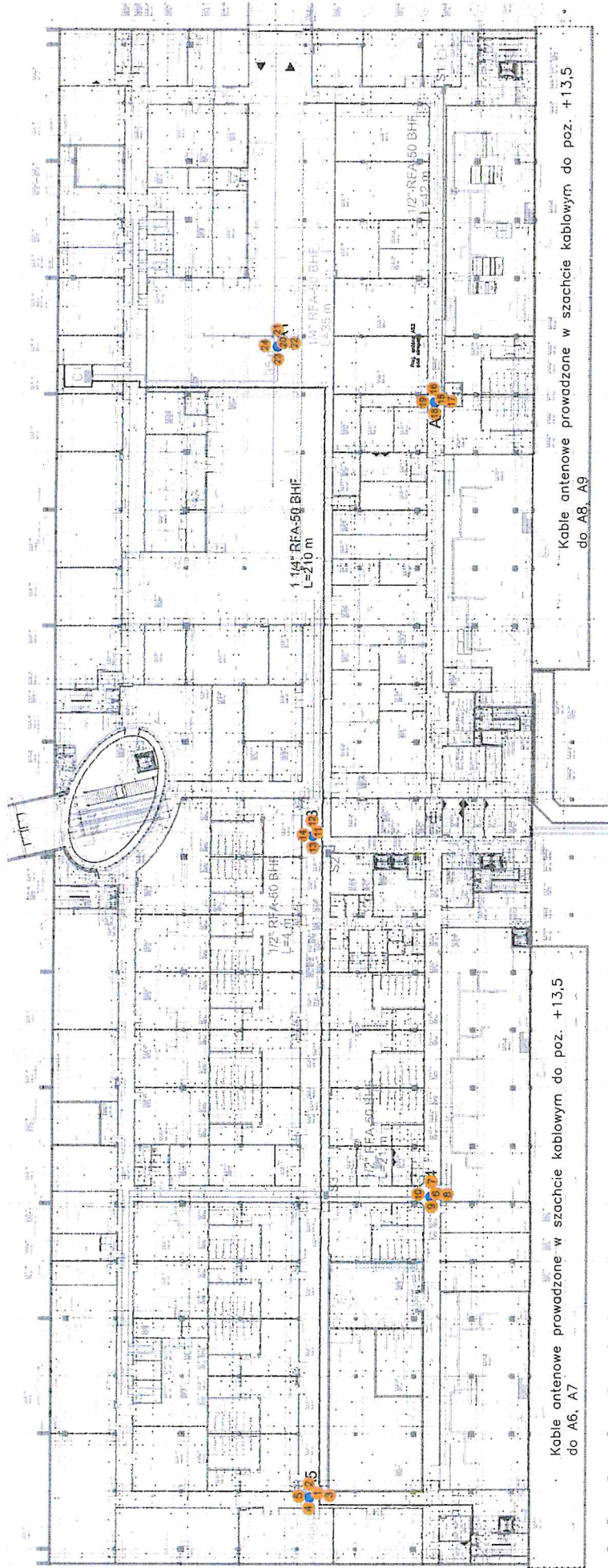


Zał. nr 1: Widok ogólny instalacji radiokomunikacyjnej.



Zal. nr.3: Lokalizacja anten oraz ich azymuty, lokalizacja pionów (punktów) pomiarowych wokół instalacji radiokomunikacyjnej.
● punkt pion
● pomiarowy.

POMIESZCZENIE TECHNICZNE



Zal nr 2:	Lokalizacja anten oraz ich asymuty, lokalizacja pionów (punktów) pomiarowych wokół instalacji radiokomunikacyjnej.
	-punkt (pion) pomiarowy.