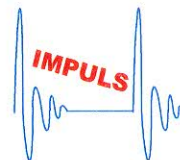




AB 1362



IMPULS
Marek Skórczewski i Zbigniew Setman
Spółka Jawna
Laboratorium Badawcze
ul. Altanowa 24/5, 85-790 Bydgoszcz
tel. 601 631 588; e-mail: biuro@impulslaboratorium.eu



Bydgoszcz 14.11.2019

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ
NR 3/34/BHP/2019
Z POMIARÓW PROMIENIOWANIA ELEKTROMAGNETYCZNEGO
DLA CELÓW BHP

ZLECENIODAWCA	Electronic Control System S.A. 61-361 Poznań, ul. Starołęcka
PROWADZĄCY INSTALACJĘ	Polkomtel Infraskultura Sp.z o.o. ul. Konstruktorska 4, 02-673 Warszawa
RODZAJ INSTALACJI	Stacja bazowa telefonii komórkowej
MIEJSCE INSTALACJI	95-035 Ozorków, ul. Armii Krajowej 20
GMINA	m. Ozorków
POWIAT	zgierski
WOJEWÓDZTWO	łódzki
KOD OBIEKTU	BT35012 Ceramika Tubądzin II
DATA WYKONANIA POMIARÓW	06.11.2019

OSOBA AUTORYZUJĄCA WYNIKI BADAŃ
Dyrektor techniczny Marek Skórczewski

IMPULS
Marek Skórczewski i Zbigniew Setman
Spółka Jawna
ul. Altanowa 24/5, 85-790 Bydgoszcz
NIP 5542840420 REGON 340597753

1. INFORMACJE OGÓLNE

- 1.1. Zleceniodawca –
Electronic Control System S.A. 61-361 Poznań, ul. Starołęcka 7
- 1.2. Miejsce zainstalowania urządzeń:
95-035 Ozorków, ul. Armii Krajowej 20, g. m. Ozorków, pow. zgierski, woj. łódzkie
- 1.3. Podstawa prawna wykonania pomiarów:
- a) Obwieszczenie w sprawie rozporządzenia 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 (tekst jedn. Dz.U. 2017 poz 1286).
 - b) Obwieszczenie w sprawie rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 stycznia 2018 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (tekst jedn. DZ.U. 2018 poz. 0331).
 - c) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 2 lutego 2012r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [Dz.U. nr 33 poz. 166].
 - d) Zlecenie na wykonanie pomiarów nr **3/2019**
- 1.4. Metodyka pomiarów:
Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy 2017, nr 2 (92), s. 89 – 131
„Metoda pomiaru in-situ parametrów pola elektromagnetycznego charakteryzujących narażenie w przestrzeni pracy podczas użytkowania nadawczych urządzeń systemów radiokomunikacyjnych - wymagania szczegółowe”.
- 1.5. Odstępstwa, ograniczenia i uwarunkowania metody badawczej:
- brak
- 1.6. Instytucja wykonująca pomiary
IMPULS Marek Skórczewski i Zbigniew Setman Spółka Jawna 85-790 Bydgoszcz, ul. Altanowa 24/5;
Osoby wykonujące pomiary: Marek Skórczewski
- 1.7. Przedstawiciel użytkownika udzielający informacji o parametrach pracy źródeł –
Agnieszka Maciaszek
- 1.8. Wykaz przyrządów pomiarowych

Lp.	Nazwa urządzenia	Numer Miernik	Rok produkcji	Świadectwo wzorcowania
1.	NBM-520 – miernik szerokopasmowy z sondą pomiarową pola elektrycznego typu EF-9091 wzorcowaną dla zakresu częstotliwości 80MHz-90GHz i wartości pomiaru pola 0,8-300 V/m	D-1631	2017	LWiMP/W/129/19
2.	Termohigrometr cyfrowy	6124	2012	0886/AH/18
3.	Dalmierz laserowy HILTI	PD 22	2013	30528/1/2018

1.9. Warunki środowiskowe wykonania pomiarów:

Podczas wykonywania pomiarów pól elektromagnetycznych nie występowały opady atmosferyczne. Wyniki pomiaru parametrów pogodowych przedstawia poniższa tabela:

Warunki środowiskowe	godzina: hh:mm	temperatura: °C	wilgotność względna: %
przed wykonaniem pomiaru	10:15	10	67
po wykonaniu pomiaru	11:35	10	67

1.10. Sposób identyfikacji widma pola elektromagnetycznego

Widmo pola elektromagnetycznego zidentyfikowano na podstawie dostarczonych przez zlecienniodawcę danych technicznych urządzeń.

2. OPIS ŹRÓDEŁ PÓŁ

2.1. Wykaz mierzonych urządzeń:

Uwaga: moc i pochylenie elektryczne anten jest maksymalnym dopuszczalnym, a nie rzeczywistym w danym momencie. Przed wykonaniem pomiarów na czas ich wykonania zostało dokonane ustawienie ww. maksymalnych parametrów przez Network Operation Center operatora a po zakończeniu zostały przywrócone wartości poprzednie.

Urządzenia nadawczo-odbiorcze zlokalizowane są w szafach technicznych oraz na masztach na dachu budynku.

Parametry systemu nadawczo-odbiorczego:

<i>Parametry systemu nadawczo – odbiorczego</i>			
Nr anteny:	1	2	3
Typ anteny	ADU4518R7V06	ADU4518R7V06	ADU4518R7V06
Współrzędne GPS	51-57-06.23N 19-16-38.29E	51-57-06.23N 19-16-38.29E	51-57-06.23N 19-16-38.29E
Azymut [°]	40	160	280
Pasmo [MHz]	2600/900	2600/900	2600/900
Wysokość zaw. anteny / wys. śr. elektrycznego [m npt]	23,8	23,8	23,8
Pochylenie wiązki głównej tilt [°]	6	8	4
Moc – EIRP [W]	3478/3417	3478/3417	3478/3417

<i>Parametry systemu nadawczo – odbiorczego</i>					
Nr anteny:	4		5		6
Typ anteny	AMB4520r8v06		AMB4520r8v06		AMB4520r8v06
Współrzędne GPS	51-57-06.23N 19-16-38.29E		51-57-06.23N 19-16-38.29E		51-57-06.23N 19-16-38.29E
Azymut [°]	10	70	130	190	250 310
Pasmo [MHz]	1800	1800	1800	1800	1800 1800
Wysokość zaw. anteny / wys. śr. elektrycznego [m npt]	23,8		23,8		23,8

Pochylenie wiązki głównej tilt [°]	8	7	7	10	5	4
Moc – EIRP [W]	4350	4276	4350	4276	4350	4276

Parametry radiolinii:

Radiolinia	Współrzędne GPS	Typ anteny	Azymut [°]	Pasmo [GHz]	Wys. środka elektr. anteny [m npt]	Średnica [m]	Moc nadajnika dBm
MW 1	51-57-06.23N 19-16-38.29E	UKy230 41/14H	3	80	24	0,3	14

2.2. Na badanym obiekcie **BT35012 Ceramika_Tubądzin_II** nie występują źródła pola i promieniowania elektromagnetycznego innych użytkowników z zakresu częstotliwości wykonywanych pomiarów oraz nie występują źródła spoza zakresu pomiarowego miernika.

3. OPIS PRZEPROWADZONYCH POMIARÓW

Pomiary wykonano w trakcie typowej eksploatacji wszystkich urządzeń. Wyniki badań nie dotyczą prac wymagających dotykania włączonych anten oraz nadajników ze zdjętą obudową. Prac nie wykonuje się w świetle anten przy włączonych nadajnikach. Badania przeprowadzone zostały w przestrzeni pracy – w obszarach, w których mogą występować pola stref ochronnych.

Za wynik pomiaru miejscowego natężenia pola-E i pola-H na wysokości od 0,1-2,0 m przyjęto maksymalną wartość wielkości mierzonej.

3.1. Opis przestrzeni pracy:

obszary stref ochronnych przy antenach, wokół torów radiofalowych i przy nadajnikach.

3.2. Opis przestrzeni obsługi:

miejsca przebywania pracujących podczas wykonywania dowolnego typu obowiązków, drogi dojścia do miejsc wykonywania pracy, miejsca przygotowania pracy

3.3. Identyfikacja pracujących i osób potencjalnie narażonych:

- konserwator dokonujący instalacji i napraw urządzeń radiowych (wykonujący konserwację, przeglądy serwisowe, regulacje lub inne prace, polegające na utrzymaniu odpowiedniej zdolności użytkowej i bezpieczeństwa funkcjonalnego, remonty polegające na: wykrywaniu niesprawności, usuwaniu usterek, naprawie uszkodzeń lub wymianie zużytych elementów, w celu osiągnięcia wymaganego stanu technicznego)
- technik ustawiający i kontrolujący parametry pracy instalacji (wykonujący regulację parametrów roboczych, kontrolę techniczną, inne prace eksploatacyjne; obsługę związaną ze zmianą parametrów działania; montażu związanego z: instalowaniem, przyłączaniem, rozbudową lub przebudową źródła pola-EM; prace kontrolno-pomiarowe dotyczące prób i pomiarów kontrolnych do oceny stanu technicznego, parametrów eksploatacyjnych, sprawności i funkcjonowania układów regulacji źródła pola-EM)
- pracownicy przeprowadzający remonty i konserwacje (malarze, dekarze, kominiarz np. wykonujący prace renowacyjne dotyczące utrzymania odpowiedniego stanu obiektów

- technicznych związanych z użytkowanym źródłem pola-EM, takich jak: słupy, maszty i inne konstrukcje wsporcze, ogrodzenia, pomieszczenia i obiekty budowlane, prace dotyczące utrzymania porządku lub czystości przy źródle pola-EM i w jego otoczeniu)
- prace podczas pomiarów parametrów pola-EM w przestrzeni pracy.

3.4. Identyfikacja powierzchni dostępu:

tylna obudowa anten, obudowy nadajników.

3.5. Ustalenie punktu referencyjnego kontroli zmienności poziomu miar pola-EM w przestrzeni pracy

Wszystkie informacje wymagane przez klienta są uzgodnione w wyniku przeglądu zlecenia.

4. ZESTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW

Godzina hh:mm	10:15	11:35
Punkt referencyjny	R	R
Wartość natężenia [V/m]		

Tablica nr 1 – zestawienie wyników pomiarów wyznaczenia stref ochronnych - piony pomiarowe zaznaczone na rys. nr 1

nr pionu pomiarowego	Opis miejsca pionu pomiarowego	Odległość od źródła [m]	Miejscowe wartości natężenia		Wysokość pomiarowa nad poziomem podłoża h [m]	Nazwa strefy ochronnej występującej w pionie pomiarowym
			Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H [A/m]		
1-2	Dach budynku – za masztem antenowym	0,7	7	0,019	1,5	Granica strefy pośredniej i bezpiecznej
3-4	Dach budynku – za masztem antenowym	0,7	7	0,019	1,5	Granica strefy pośredniej i bezpiecznej
5-6	Dach budynku – za masztem antenowym	0,7	7	0,019	1,5	Granica strefy pośredniej i bezpiecznej

Tablica nr 2 – zestawienie miejscowych wartości natężenia pola-E i natężenia pola-M w przestrzeni obsługi

nr pionu pomiarowego	Opis przestrzeni obsługi	Rodzaj strefy	Maksymalna wartość natężenia			Maksymalna wartość natężenia dla tułowia 0,8 m - 1,2 m		Maksymalna wartość natężenia dla głowy 1,4 m - 1,8 m		Maksymalna wartość natężenia dla dłoni	
			Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]	Wysokość pomiarowa nad poziomem podłoża h [m]	Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]	Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]	Pola elektrycznego E[V/m]	Pola magnetycznego wyznaczona z zależności E/H=377 H[A/m]
7	Powierzchnia dostępu przy antenach az. 10/40/70	pośrednia	15,2*	0,040	1,5	-	-	-	-	-	-

8	Powierzchnia dostępu przy antenach az. 130/160/190	pośrednia	16,4*	0,043	1,5	-	-	-	-	-	-
9	Powierzchnia dostępu przy antenach az. 250/280/310	pośrednia	17,9*	0,047	1,5	-	-	-	-	-	-
10-13	Dach budynku - komunikacja	bezpieczna	4,5	0,012	1,5	-	-	-	-	-	-

* Wartość maksymalna $E=3E_1-2E_2$; E_1 -miejscowa wartość określona w odległości 10 cm od obiektu
 E_2 -miejscowa wartość określona w odległości 20 cm od obiektu

**dla częstotliwości 420/450MHz wykonano pomiar składowej magnetycznej

5. OPIS NARAŻENIA PRACOWNIKÓW NA POLA ELEKTROMAGNETYCZNE

5.1. Postanowienia – informacje ogólne

W otoczeniu źródeł pól elektromagnetycznych wyróżnia się trzy strefy ochronne:

- **strefę niebezpieczną** - rozumiana jako przestrzeń, w której przebywanie określone jest jako narażenie niebezpieczne i w ramach codziennej praktyki jest zabronione, (tymczasowe narażenie na pole –EM strefy niebezpiecznej jest dopuszczalne, jeżeli nie zostaną przekroczone górne limity GPO i spełnione są warunki:
-udokumentowano okoliczności przemawiające za koniecznością wykonania prac związanych z narażeniem na pole-EM strefy niebezpiecznej;
-ocena poziomu narażenia i zagrożeń elektromagnetycznych wykazała, że zostały przekroczone limity IPNog lub dolne limity GPO;
-zastosowano wszystkie techniczne i organizacyjne środki ochronne;
-uwzględniono charakterystykę miejsca pracy;
-użytkownik wykaże, że pracujący jest w dalszym ciągu chroniony przed niekorzystnymi skutkami dla zdrowia i zagrożeniami bezpieczeństwa, a wskaźnik narażenia $W < 5$;
-w ramach profilaktycznej opieki medycznej lekarz medycyny pracy informowany jest, że pracownika dotyczy narażenie na pole –EM strefy niebezpiecznej.)
- **strefę zagrożenia** - jako przestrzeń, w której przebywanie określone jest jako narażenie kontrolowane i dopuszczane pod warunkiem stosowania środków ochronnych ze względu na rozpoznane zagrożenie elektromagnetyczne wynikające z bezpośrednich lub pośrednich skutków oddziaływania pola-EM
- **strefę pośrednią** - rozumiana jako przestrzeń, w której przebywanie określone jest jako narażenie kontrolowane i dopuszczane jest pod warunkiem stosowania środków ochronnych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne wynikające z pośrednich skutków oddziaływania pola-EM

Przestrzeń pola-EM **strefy bezpiecznej** określona jest jako przestrzeń poza strefami ochronnymi, do której nie określono warunków ograniczających ekspozycję. Przebywanie w przestrzeni pola-EM strefy bezpiecznej określone jest jako **ekspozycja pomijalna**.

Limity interwencyjnych poziomów narażenia na pole-E dla częstotliwości 10 MHz - 300 GHz wynoszą:

dla granicy pomiędzy strefą pośrednią a bezpieczną: IPNp $E_0 = 7 \text{ V/m}$
dla granicy pomiędzy strefą zagrożenia a pośrednią: IPNod $E_1 = 20 \text{ V/m}$
dla granicy pomiędzy strefą niebezpieczną a zagrożenia: IPNog $E_2 = 240 \text{ V/m}$

Limity interwencyjnych poziomów narażenia na pole-M dla częstotliwości 10 MHz - 300 GHz wynoszą:

dla granicy pomiędzy strefą pośrednią a bezpieczną: IPNp $H_0 = 0,02 \text{ A/m}$
dla granicy pomiędzy strefą zagrożenia a pośrednią: IPNod $H_1 = 0,053 \text{ A/m}$
dla granicy pomiędzy strefą niebezpieczną a zagrożenia: IPNog $H_2 = 0,32 \text{ A/m}$

Narażenie tymczasowe - oddziaływanie pola EM, podczas którego wskaźnik narażenia nie przekracza wartości równej jeden ($W < 1$)

Wskaźnik narażenia W

$$W = Tg(E/IPNob-E)^2 + Tg(H/IPNob-H)^2$$

gdzie:

Tg-bezwymiarowy współczynnik krotności czasu narażenia ogólnego w stosunku do 8 godzin

E i H – wartości narażenia pola E i pola H, maksymalne w punktach pomiarowych odpowiadających narażeniu głowy i tułowia podczas narażenia quasi-stacjonarnego

IPNob-E i IPNob-H- wartości odpowiednich limitów IPN (wynoszące odpowiednio 60 V/m i 0,16 A/m)

Uwaga – oceny narażenia stanowiska dokonuje się z porównania wyniku maksymalnych wartości dla całego ciała, nie z wartości maksymalnych dla dłoni.

5.2. Opis pola EM w przestrzeni pracy

Maksymalne zasięgi stref ochronnych

Nazwa strefy	Występowanie	Maksymalny zasięg		Opis występowania
	TAK/NIE	Odległość od źródła w [m]	Opis	
Niebezpieczna	NIE	-	-	-
Zagrożenia	NIE	-	-	-
Pośrednia	TAK	0,7	Dach budynku – za masztami antenowymi	W obszarze ograniczonym punktami pomiarowymi nr 1-6 z tablicy nr 1, rys. nr 1
Bezpieczna	TAK	-	-	W obszarze poza strefami ochronnymi w całym obszarze pomiarowym

5.3. Opis pola EM w przestrzeni obsługi

Maksymalne wartości pola EM dla pracujących i osób potencjalnie narażonych

Przestrzeń obsługi	Nr pionu pomiarowego z tablicy 2.	Nazwa strefy	Maksymalne natężenie pola-EM		Narażenie
			E[V/m]	H[A/m]	
Konserwator dokonujący instalacji i napraw urządzeń radiowych	2	Pośrednia	18,9*	0,050	Kontrolowane
Technik ustawiający i kontrolujący parametry pracy instalacji	2	Pośrednia	18,9*	0,050	Kontrolowane
Pracownicy przeprowadzający remonty i konserwacje (malarze, dekarze, kominiarz itp.)	2	Pośrednia	18,9*	0,050	Kontrolowane

* Wartość maksymalna $E=3E_1-2E_2$; E_1 -miejscowa wartość określona w odległości 10 cm od obiektu
 E_2 -miejscowa wartość określona w odległości 20 cm od obiektu

Niepewność standardowa pomiaru u_c dla 400-2600MHz wynosi 16,3 %

Niepewność standardowa pomiaru u_c dla 8-38GHz wynosi 22,1 %

Niepewność standardowa pomiaru u_c dla 80 GHz wynosi 29,8 %

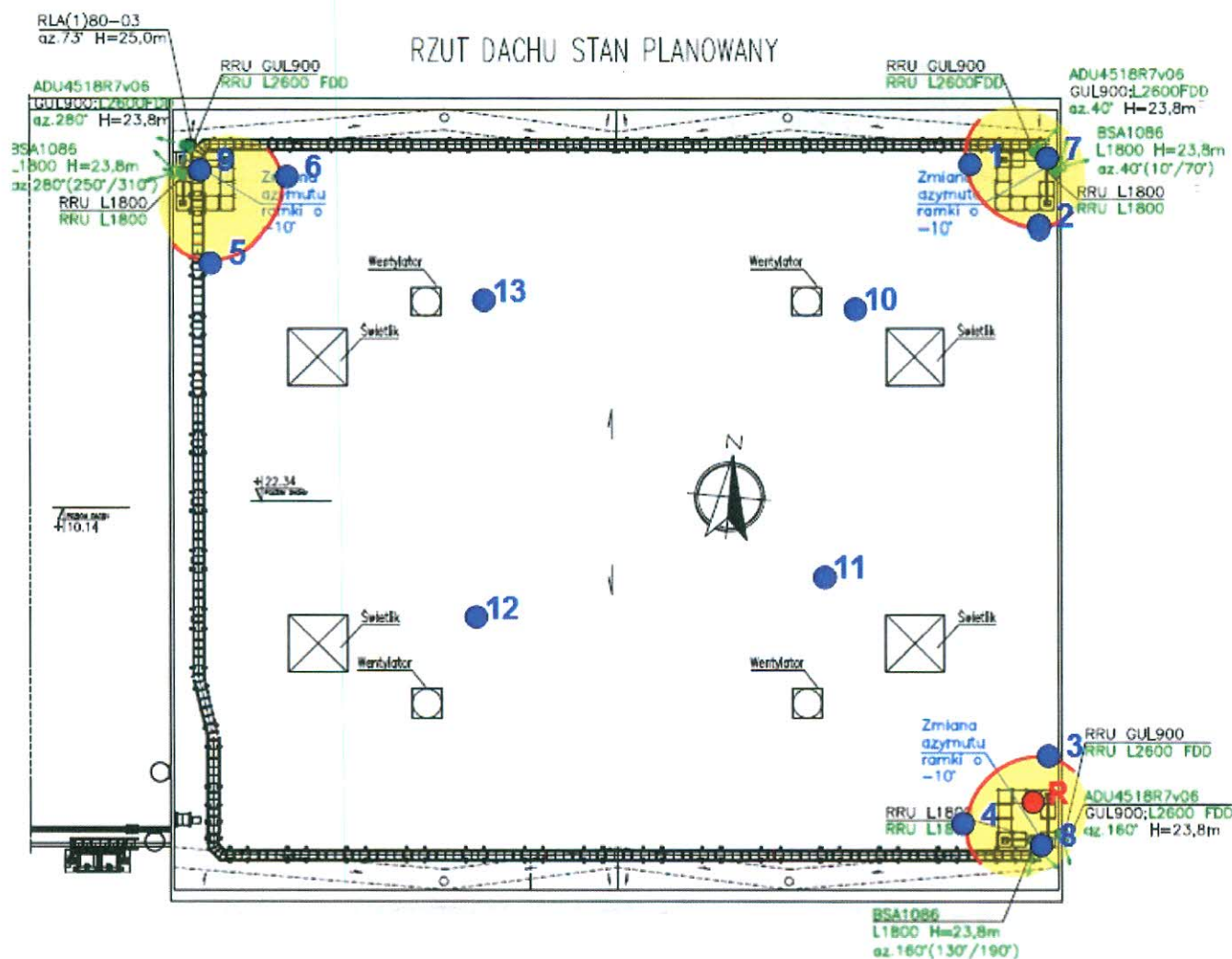
Niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95 % i współczynniku rozszerzenia $k=2$ wynosi $2 \cdot u_c$

Stwierdzenie, w tabeli wyniki pomiarów, rodzaju występowania strefy dokonane jest na podstawie wartości zmierzonej bez dodawania/odejmowania niepewności pomiaru z jaką otrzymano ten wynik. (wg pkt.2.2.7 ILACG8 : 03/2009 Wytyczne dotyczące przedstawiania zgodności ze specyfikacją).

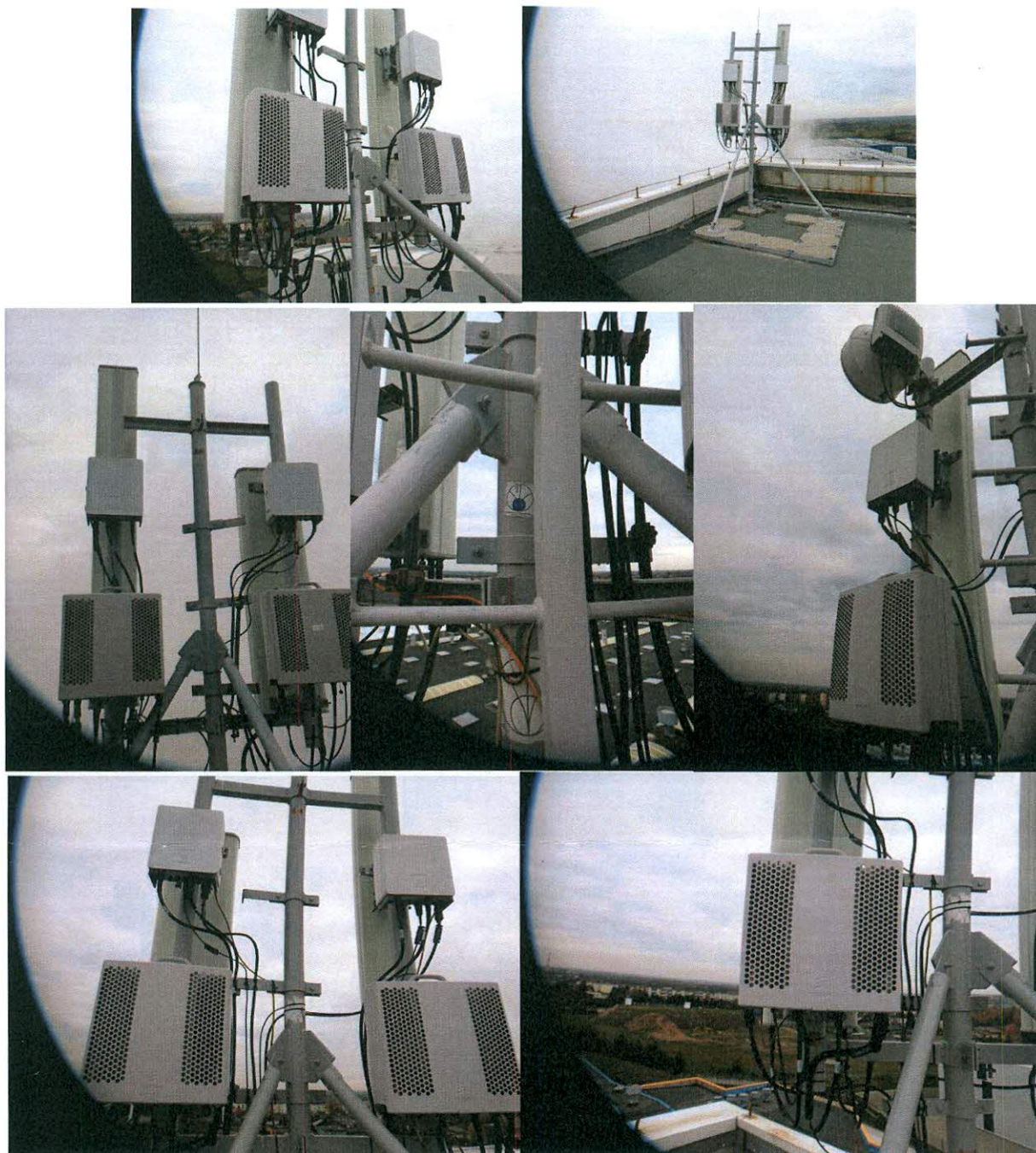
W wyniku pomiarów nie zidentyfikowano wtórnych źródeł pola-EM.

UWAGA

- Powyższe wyniki odnoszą się wyłącznie do badanych obiektów
- Bez pisemnej zgody Laboratorium IMPULS s.j. powyższych wyników nie wolno powielać inaczej jak tylko w całości.
- Zleceniodawca ma możliwość złożenia pisemnej skargi /reklamacji na działalność Laboratorium w terminie 14 dni od daty otrzymania sprawozdania (w przypadku przekazania sprawozdania przesyłką poleconą, decyduje data stempla pocztowego).



LEGENDA  R - punkt referencyjny  - strefa zagrożenia  - strefa pośrednia  - strefa bezpieczna  - pion pomiarowy		BT35012 Ceramika_Tubądzin_II	
Nr rysunku	1	Laboratorium IMPULS Marek Skórczewski i Zbigniew Setman Spółka Jawna ul. Altanowa 24/5; 85-790 Bydgoszcz	
Skala	1:200		
Data wykonania pom.	06.11.2019		



KONIEC SPRAWOZDANIA

