



TELE-COM
sp. z o.o. w Poznaniu
Laboratorium Badawcze



ul. Jawornicka 8
60-968 Poznań 47
tel. 61 868 90 17
faks 61 868 56 52
laboratorium@tele-com.poznan.pl
www.tele-com.poznan.pl



AB 529

SPRAWOZDANIE Z BADANIA

ROZKŁADU PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH (BHP)

NINIEJSZE SPRAWOZDANIE Z BADAŃ BEZ PISEMNEJ ZGODY TELE-COM SP. Z O.O. W POZNANIU MOŻE BYĆ POWIELANE TYLKO W CAŁOŚCI

Obiekt:

**Stacja bazowa BT30786
SKIERNIEWICE_ZADĘBIE**

Lokalizacja: **Ul. Św. Faustyny Kowalskiej 1, Skierniewice 96-100**

Data wykonania: **14.12.2020 r.**

Zespół przeprowadzający badanie:

P. Gawin	
M. Pietrzyk	
Zweryfikował i autoryzował:	Jacek Jarzina

Oznaczenie archiwalne sprawozdania:

U-069/11	SB	1391	1	1	
Oznaczenie umowy	Rodzaj pracy	Obiekt	Zeszyt	Edycja	Aneks

Egzemplarz nr 1

Spis treści

1. Część ogólna	2
1.1. Zleceniodawca.....	2
1.2. Podstawy opracowania	2
1.3. Informacje ogólne o badaniu	2
1.4. Uprawnienia do badania	2
1.5. Metoda badawcza.....	2
1.6. Wyposażenie pomiarowe.....	2
1.7. Wyznaczanie niepewności pomiaru	3
1.8. Wartości określające granice stref ochronnych	3
2. Informacja o badanym źródle pola-EM	3
2.1. Nazwa i cel stosowania źródła pola-EM	4
2.2. Lokalizacja urządzenia	4
2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego	4
2.4. Sposób identyfikacji widma emitowanego pola elektromagnetycznego.....	5
2.5. Warunki emisji podczas badania.....	5
2.6. Sposób użytkowania źródła pola-EM podczas badania.....	5
2.7. Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów	6
2.8. Obecność źródeł wtórnych.....	6
3. Przestrzeń obsługi.....	6
4. Ograniczenia reprezentatywności wyników badania.....	6
4.1. Niepełne rozpoznanie źródeł pola-EM oddziałujących na przestrzeń pracy.....	6
4.2. Zróżnicowanie zakresu użytkowania źródła	6
4.3. Właściwości wyposażenia pomiarowego	6
4.4. Rozbieżności dotyczące informacji o źródle	6
4.5. Możliwy wpływ źródeł pola-EM o innej częstotliwości niż częstotliwość pracy źródła mierzonego ...	6
4.5.1. Opis źródeł o innej częstotliwości	6
4.5.2. Ocena wpływu sąsiedniego źródła pola-EM na reprezentatywność wyników badania.....	6
5. Wyniki i przebieg pomiarów rozkładu pola wokół źródła	6
6. Opis wyników badania	7
7. Wykaz przepisów prawnych i instrukcji	7

1. Część ogólna

1.1. Zleceniodawca

„HADAR” Jerzy Dubec, ul. Obywatelska 84, 93-562 Łódź.

1.2. Podstawy opracowania

Jako podstawy niniejszego opracowania przyjęto:

- zlecenie z dnia: 10.12.2020 r.,
- przepisy wyszczególnione w ostatnim punkcie treści sprawozdania,
- informacje o przestrzeni pracy pochodzące od Zleceniodawcy i z własnych oględzin podczas wykonywania pomiarów,
- wyniki pomiarów rozkładu pola elektromagnetycznego przeprowadzane zgodnie ze standardami akredytacji.

1.3. Informacje ogólne o badaniu

Pomiary kontrolne rozkładu pól elektromagnetycznych dla potrzeb środowiska pracy (BHP) wykonane zostały przez pracowników Laboratorium Badawczego TELE-COM Poznań Piotra Gawina i Macieja Pietrzyka w dniu 14.12.2020 r., od godz. ok. 08:30 do ok. 10:00, w sposób umożliwiający wyznaczenie ewentualnych granic stref ochronnych w rozumieniu przepisów BHP w polu elektromagnetycznym [2], [4].

Pomiary pól elektromagnetycznych wykonano w pionach pomiarowych zlokalizowanych w najbliższym otoczeniu urządzeń nadawczo-odbiorczych stacji bazowej oraz w miejscach, w których mogą przebywać pracownicy i gdzie istnieje prawdopodobieństwo występowania pól o wartościach większych od czułości używanego zestawu pomiarowego.

Pomiary wykonano zgodnie z metodyką opisaną w [4], [5] i [6].

1.4. Uprawnienia do badania

Laboratorium badawcze TELE-COM Poznań posiada Certyfikat Laboratorium Badawczego nr AB 529 wydany przez Polskie Centrum Akredytacji (aktualizacja 23.10.2019 r.). Certyfikat jest ważny i obejmuje znormalizowaną metodę badawczą właściwą do przeprowadzanych pomiarów.

1.5. Metoda badawcza

Zastosowano metodę badawczą dotyczącą środowiska pracy w oparciu o metodę PIMOŚP nr 2(92) 2017, Metoda pomiaru *IN-SITU parametrów pola elektromagnetycznego charakteryzujących narażenie w przestrzeni pracy podczas użytkowania nadawczych urządzeń systemów radiokomunikacyjnych – wymagania szczegółowe* [6].

1.6. Wyposażenie pomiarowe

Zestaw pomiarowy	Świadectwo wzorcowania	Zakres pomiarowy
NBM-520 nr D1366 EF-6092 nr A-0089	LWiMP/W/186/20 (23.06.2020)	f = 80 – 90 000 MHz E = 0,81 – 277 V/m

Pomiary wykonano zgodnie z obowiązującą metodyką pomiarową, przepisami prawnymi oraz instrukcją obsługi przyrządu pomiarowego. Sprawdzenia sprzętu dokonano zgodnie z procedurami laboratorium. Pomiary temperatury i wilgotności względnej wykonano wzorcowanym termohigrometrem nr 10276738.

1.7. Wyznaczanie niepewności pomiaru

Niepewność pomiaru jest wielkością zmienną, oszacowaną w definicji i instrukcji zastosowanej metody badawczej. Wartości niepewności dla każdego pionu pomiarowego są podane w tabeli wyników pomiarów w pkt. 5 sprawozdania. Podano niepewność rozszerzoną o prawdopodobieństwie $p=0,95$ i współczynniku rozszerzenia $k=2$.

Niepewność standardowa zgodnie z [4] musi być mniejsza od 30% (tzn. niepewność rozszerzona mniejsza od 60%). Niniejsze badanie spełnia to kryterium. Dlatego wyniki pomiarów podane w kolumnie „E/H mierzone” porównuje się bezpośrednio (bez uwzględniania niepewności) z wartościami normatywnymi podanymi w punkcie 1.8.

Posługiwanie się niepewnością pomiarową zgodnie z [4] nie dotyczy ustalania przebiegu granic poszczególnych stref ochronnych.

1.8. Wartości określające granice stref ochronnych

Zgodnie z rozporządzeniem [4] granice stref wyznaczono z precyzją nie gorszą od $\pm 0,5$ m według wartości mierzonych (bez uwzględniania niepewności pomiarów). Granice te są zgodne z odpowiednimi wartościami limitów interwencyjnych poziomów narażenia podanych w rozporządzeniu [2]. Graniczne wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wyznaczające odpowiednie strefy ochronne wynoszą dla zakresu częstotliwości 10 MHz do 300 GHz, w którym pracuje badane źródło, odpowiednio:

Początek granicy stref	pole elektryczne	pole magnetyczne
IPNp (strefa pośrednia)	7 V/m	0,020 A/m
IPNod (strefa zagrożenia)	20 V/m	0,053 A/m
IPNob (limit bazowy)	60 V/m	0,160 A/m
IPNog (strefa niebezpieczna)	240 V/m	0,320 A/m

1.9. Kryteria przedstawiania stwierdzeń zgodności

Niniejsze sprawozdanie zgodnie z zasadami systemu akredytacji zawiera stwierdzenia zgodności.

W przypadku badań poziomów pola elektromagnetycznego w środowisku stwierdzenie zgodności dotyczy rozstrzygnięcia, czy zmierzona wartość opisująca pole elektromagnetyczne przekracza wartość dopuszczalną dla zakresu częstotliwości, w którym pracują źródła, podaną w [2]. Stosuje się przy tym zasady opisane w [2 Załącznik nr 1], w tym dokładność wartości wymaganą w Tabeli 2 tego załącznika.

Ponadto stwierdzenie zgodności dotyczy całej instalacji będącej przedmiotem badania, o ile nie występują ograniczenia uniemożliwiające dokonanie stwierdzenia zgodności dla całej instalacji lub obszaru objętego badaniem.

1.9.1. Kryteria dotyczące wartości mierzonych

Rozstrzygnięcia zgodności są przeprowadzone według zasad podanych w normie PN-EN 62311.

Dla wyników pomiarów z niepewnością rozszerzoną nieprzekraczającą 30% rozstrzygnięcie o zgodności następuje bezpośrednio przez porównanie uzyskanego wyniku pomiaru z wartością określoną w [2 Załącznik nr 1], bez uwzględniania niepewności pomiaru.

Dla wyników pomiarów z niepewnością rozszerzoną przekraczającą 30% rozstrzygnięcie o zgodności następuje bezpośrednio przez porównanie wyniku skorygowanego na podstawie niepewności (według punktu 6 normy PN-EN 62311 [5]) z wartością określoną w [2 Załącznik nr 1] wyniku pomiaru.

Jeżeli tak określony wynik badania jest dokładnie równy wartości dopuszczalnej określonej w [2 Załącznik nr 1], w wyniku pomiaru dotyczącym danego pionu pomiarowego sygnalizuje się brak możliwości rozstrzygnięcia zgodności przez Laboratorium. Rozstrzygnięcie to pozostawia się Zleceniodawcy.

Niepewność wyniku pomiaru jest podawana w tabeli wyników zamieszczonej w 4.4.

1.9.2. Kryteria dotyczące odstępstw od metody badawczej

Jeżeli w porozumieniu ze Zleceniodawcą w badaniu zastosowano odstępstwa od wymagań metody badawczej [2], w wyniku których Laboratorium nie może na podstawie przeprowadzonych pomiarów i innych informacji wymaganych przez metodę określić zgodności, sprawozdanie przedstawia tylko rozstrzygnięcia dotyczące pojedynczych pionów pomiarowych.

W tym przypadku laboratorium nie rozstrzyga o zgodności dotyczącej całej badanej instalacji (lub całego obszaru pomiarowego w potencjalnej strefie istotnego oddziaływania instalacji)

2. Informacja o badanym źródle pola-EM

2.1. Nazwa i cel stosowania źródła pola-EM

Stacja bazowa telefonii komórkowej: BT30786.

2.2. Lokalizacja urządzenia

Urządzenia badanej stacji bazowej zlokalizowane są na wieży kościelnej, w Skierniewicach, przy ul. Św. Faustyny Kowalskiej 1 (rysunek. 1).

2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego

Informacje o źródłach promieniowania zostały podane przez zleceniodawcę:

Numer anteny: 1, Typ anteny: AQU4518R14V07, Azymut mechaniczny: 12°, Azymut elektryczny: 12°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 21.75 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
1800	2	3	2563
2600	2	3	9712
900	0	3	3925
Suma EIRP:			16200

Numer anteny: 2, Typ anteny: AQU4518R14V07, Azymut mechaniczny: 102°, Azymut elektryczny: 102°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 19.95 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
1800	2	3	2841
2600	2	3	9309
900	0	3	4022
Suma EIRP:			16172

Numer anteny: 3, Typ anteny: AQU4518R14V07, Azymut mechaniczny: 230°, Azymut elektryczny: 230°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 19.95 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
1800	2	2	2841
2600	2	2	9994
900	0	2	3738
Suma EIRP:			16573

2.4. Sposób identyfikacji widma emitowanego pola elektromagnetycznego.

Parametry pracy urządzeń zostały podane przez zleceniodawcę.

2.5. Warunki emisji podczas badania

Operator ustawił stację w tryb pomiaru.

Dodatkowo instalacja była monitorowana poprzez wykonanie pomiarów w punktach referencyjnych „R”, zaznaczonych na niebiesko, na początku i na końcu badania:

- R początek – E = 21,11 V/m
- R koniec – E = 21,08 V/m

Różnica mieści się w granicy 30%, uznajemy źródło za stabilne. Wartość pola E bezpośrednio odczytana z miernika, bez zastosowania współczynników korekcyjnych.

2.6. Sposób użytkowania źródła pola-EM podczas badania

Badana stacja bazowa emituje promieniowanie przez całą dobę. Praca ciągła. Rozmieszczenie sprzętu pokazane na rysunku nr 1.

2.7. Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów

- temperatura powietrza : 1°C
- wilgotność : 73%
- opady : brak

2.8. Obecność źródeł wtórnych

W przestrzeni pracy nie zidentyfikowano wtórnych źródeł pola.

3. Przestrzeń obsługi

Przestrzeń obsługi została zlokalizowana :

- na wieży kościelnej,
- w najbliższym sąsiedztwie anten nadawczych, urządzeń sterujących oraz kabli antenowych.

Urządzenia badanej stacji bazowej pracują bezobsługowo. Możliwa jest okresowa kontrola i konserwacja urządzeń, torów kablowych i anten przez pracowników Zleceniodawcy.

4. Ograniczenia reprezentatywności wyników badania

4.1. Niepełne rozpoznanie źródeł pola-EM oddziałujących na przestrzeń pracy

Brak ograniczeń.

4.2. Zróżnicowanie zakresu użytkowania źródła

Wyniki badania są reprezentatywne jedynie dla warunków opisanych w punkcie 2 i przedstawionych na ilustracjach sprawozdania. Inne ewentualne warianty pracy nie są objęte badaniem.

4.3. Właściwości wyposażenia pomiarowego

Zastosowane wyposażenie pomiarowe nie powoduje ograniczenia reprezentatywności wyników pomiarów.

4.4. Rozbieżności dotyczące informacji o źródle

Brak.

4.5. Możliwy wpływ źródeł pola-EM o innej częstotliwości niż częstotliwość pracy źródła mierzonego

4.5.1. Opis źródeł o innej częstotliwości

Na wieży znajdują się anteny innych operatorów pracujące w zbliżonym zakresie częstotliwości.

4.5.2. Ocena wpływu sąsiedniego źródła pola-EM na reprezentatywność wyników badania

Wyniki pomiarów uwzględniają źródła pola innych operatorów.

5. Wyniki i przebieg pomiarów rozkładu pola wokół źródła

W trakcie badania przedmiotem bezpośredniego pomiaru w wybranych pionach pomiarowych jest natężenie pola elektrycznego E. Natężenie pola magnetycznego M zostało wyliczone zgodnie z [4] i przedstawione w tabeli z pomiarami.

Uzyskane wyniki pomiarów pola elektrycznego przedstawiono w tabeli poniżej:

Nr pionu/punktu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	E mierzone [V/m]	H wyliczone [A/m]	Wysokość [m]	Niepewność pomiaru [%]	Niepewność pomiaru [V/m]	Strefa bhp
1	Przy BTS (E10=E20)	2,3	0,01	36,50	+22,4%	0,5	bezpieczna
2	Przy wsporniku (E10=E20)	19	0,05	36,50	+22,4%	4	pośrednia
3	Przy AS Az. 294° (źródło pierwotne)	30	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
4	Przy AS Az. 294° (źródło pierwotne)	29	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
5	Przy AS Az. 294° (źródło pierwotne)	31	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
6	Przy wsporniku (E10=E20)	19	0,05	36,50	+22,4%	4	pośrednia
7	Przy AS Az. 70° (źródło pierwotne)	31	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
8	Przy AS Az. 70° (źródło pierwotne)	29	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
9	Przy AS Az. 70° (źródło pierwotne)	30	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
10	Przy wsporniku (E10=E20)	19	0,05	36,50	+22,4%	4	pośrednia
11	Przy AS Az. 180° (źródło pierwotne)	29	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
12	Przy AS Az. 180° (źródło pierwotne)	32	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
13	Przy AS Az. 180° (źródło pierwotne)	31	0,08	36,50	+22,4%	7	zagrożenia
14	Przy RRU (źródło pierwotne, powierzchnia dostępu)	11	0,03	34,00	+22,4%	3	pośrednia
15	Przy RRU (źródło pierwotne, powierzchnia dostępu)	10	0,03	34,00	+22,4%	2	pośrednia
16	Przy RRU (źródło pierwotne, powierzchnia dostępu)	11	0,03	34,00	+22,4%	3	pośrednia
17	Przy RL (źródło pierwotne)	13	0,03	37,80	+22,4%	3	pośrednia

Punkty „powierzchnia dostępu” zostały wyliczone ze wzoru: $E = 3E_{10} - 2E_{20}$, zgodnie z wymaganiami określonymi w [6]. Gdzie:

- E_{10} oznacza pomiar 10 cm od powierzchni dostępu;
- E_{20} oznacza pomiar 20 cm od powierzchni dostępu.

Kontury stref ochronnych wyznaczono przez poszukiwanie takich pionów pomiarowych, w których w zakresie wysokości 0-2 m zmierzono którąś z powyższych wartości granicznych pola-E.

6. Opis wyników badania

Wokół badanej stacji bazowej, stwierdzono występowanie następujących przestrzeni stref ochronnych:

- przestrzeń pola strefy niebezpiecznej – nie stwierdzono;
- przestrzeń pola strefy zagrożenia – przy antenach systemowych, przy wspornikach i RRU, strefa zaczyna się bezpośrednio pod antenami systemowymi;
- przestrzeń pola strefy pośredniej – strefa zaczyna się ok. 2m pod antenami
- przestrzeń pola strefy bezpiecznej – przy BTS i na pozostałych częściach wieży nie objętych pozostałymi strefami.

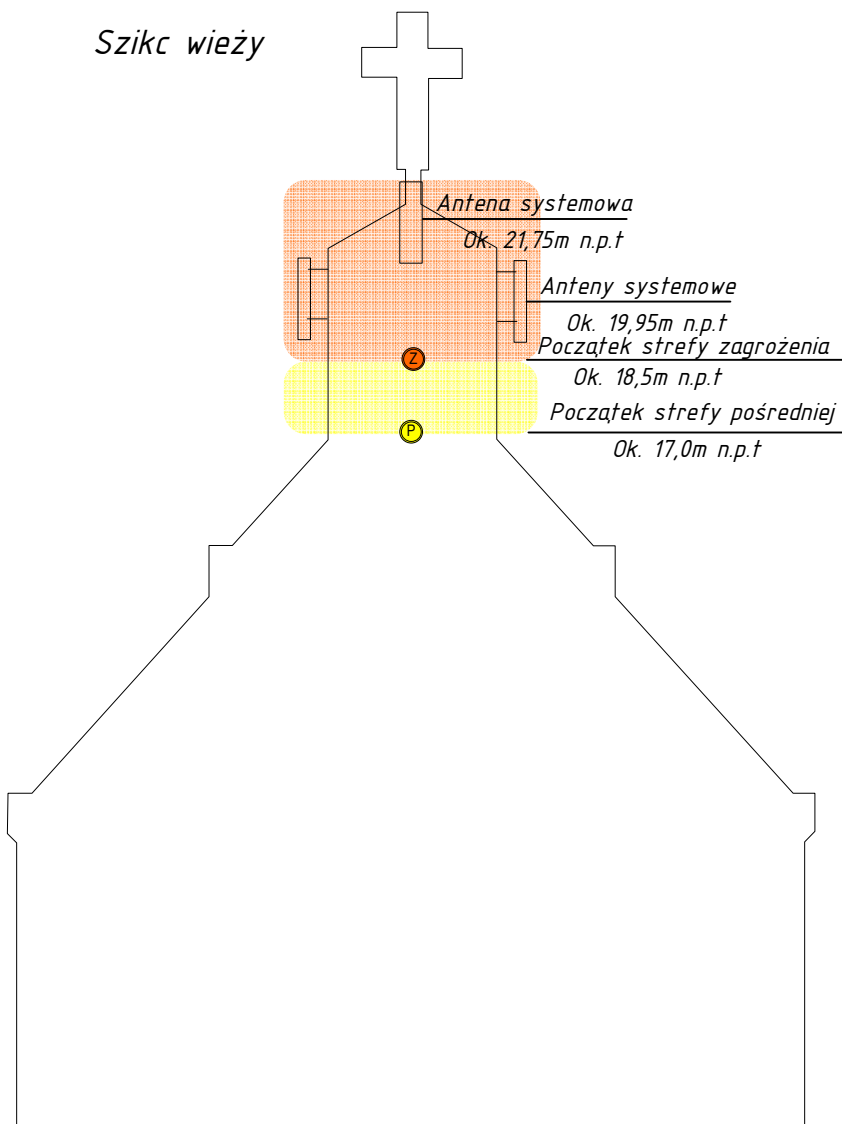
Zasięg przestrzenny stref ochronnych zagrożenia i pośredniej przedstawiono na rysunkach.

7. Wykaz przepisów prawnych i instrukcji

- [1] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. *Kodeks pracy*. Dz. U. nr 24, poz. 141 z późniejszymi zmianami.
- [2] Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie *najwyższych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy*. Dz. U. 2018 poz. 1286.
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie *badania i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy*. Dz. U. nr 33, poz. 166.
- [4] Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016 r. w sprawie *bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne* Dz. U. poz. 950 (Tekst jednolity Dz.U. 2018 poz. 331).
- [5] Instrukcja do metody badawczej Laboratorium Badawczego TELE-COM zmodyfikowana dla spełnienia wymagań [5], wersja lipiec 2016.
- [6] Metoda PIMOŚP nr 2(92) 2017, Metoda pomiaru *IN-SITU parametrów pola elektromagnetycznego charakteryzujących narażenie w przestrzeni pracy podczas użytkowania nadawczych urządzeń systemów radiokomunikacyjnych – wymagania szczegółowe*.

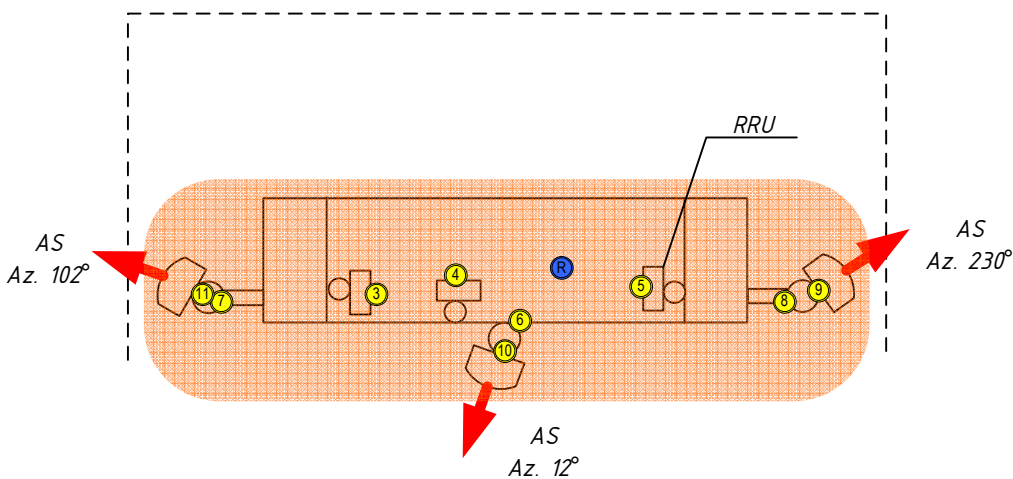
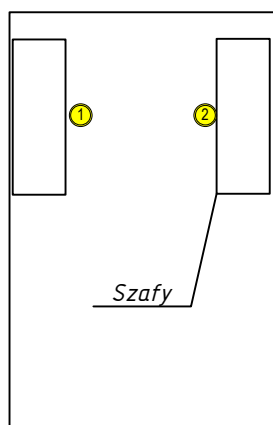
KONIEC TEKSTU SPRAWOZDANIA
SPRAWOZDANIE ZAWIERA PONADTO 2 RYSUNKI (2 ARKUSZE)

Szycik wieży



Widok pomieszczenia technicznego

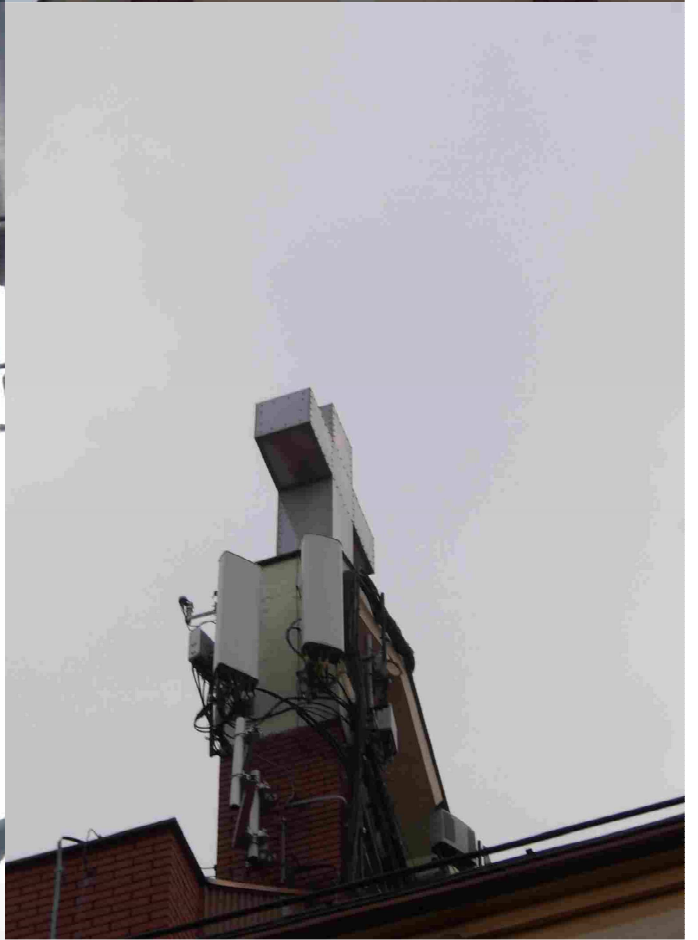
Widok anten



- ① - Pion pomiarowy
- ② - Pion pomiarowy - na granicach strefy pośredniej
- ③ - Pion pomiarowy - na granicach strefy zagrożenia
- Ⓡ - Pion pomiarowy - punkt referencyjny

- Strefa pośrednia
- Strefa zagrożenia

Rysunek 1		Podziałka -	Obiekt Stacja bazowa BT31206
Arkusz nr	1	Wersja	Temat rysunku
Arkuszy	1	1	Rozmieszczenie pionów pomiarowych na obiekcie
Rysunek nie może być powielany oddzielnie; jest integralną częścią sprawozdania			Zadanie: U-069/11
			Pozycja/stadium: SB.1390.1.1
			TELE-COM sp. z o.o. ul. Jawornicka 8; 60-968 Poznań



Rysunek 2		Podziątka -	Obiekt Stacja bazowa BT30786
Arkusz nr	1	Wersja	Temat rysunku
Arkuszy	1	1	Zdjęcia obiektu
Rysunek nie może być powielany oddzielnie; jest integralną częścią sprawozdania			Zadanie: U-069/11
			Pozycja/stadium: SB.1391.1.1