



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 BT30531
RAWKA**

Lokalizacja: **Ul. Artyleryjska 17, Skierniewice**

Data wykonania: **20.07.2023 r.**

Zweryfikował i autoryzował:

Andrzej Gabiś

Oznaczenie archiwalne sprawozdania:

Egzemplarz nr 1

U-069/11	SB	1905	1	1	
Oznaczenie umowy	Rodzaj pracy	Obiekt	Zeszyt	Edycja	Aneks

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
1.9. Kryteria przedstawiania stwierdzeń zgodności	3
1.9.1. Kryteria dotyczące wartości mierzonych	3
1.9.2. Kryteria dotyczące odstępstw od metody badawczej	4
2. Informacja o badanym źródle pola-EM	4
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.....	6
2.6. Sposób użytkowania źródła pola-EM podczas badania.....	6
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.....	7
4.5. Możliwy wpływ źródeł pola-EM o innej częstotliwości niż częstotliwość pracy źródła mierzonego ...	7
4.5.1. Opis źródeł o innej częstotliwości.....	7
4.5.2. Ocena wpływu sąsiedniego źródła pola-EM na reprezentatywność wyników badania	7
5. Wyniki i przebieg pomiarów rozkładu pola wokół źródła	7
6. Opis wyników badania	7
7. Wykaz przepisów prawnych i instrukcji	8

1. Część ogólna

1.1. Zleceniodawca

HADAR Sp z o.o., ul. Obywatelska 84, 93-562 Łódź.

1.2. Podstawy opracowania

Jako podstawy niniejszego opracowania przyjęto:

- zlecenie z dnia: 15.05.2023 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 w dniu 20.07.2023 r., 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 06.07.2022 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
Narda, NBM-520 nr D1366 EF-6092 nr A-0089	LWiMP/W/186/20 (23.06.2020)	f = 80MHz – 90GHz E = 0,5 – 300 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: BT30531.

2.2. Lokalizacja urządzenia

Urządzenia badanej stacji bazowej zlokalizowane są na dachu budynku w Skierniewicach, przy ul. Artilleryjskiej 17 (rysunek. 1).

2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego

Informacje o źródłach promieniowania zostały podane przez zleceniodawcę:

Numer anteny: 1, Typ anteny: 120335, Azymut mechaniczny: 0°, Azymut elektryczny: 0°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 39.5 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
1800	1	9	4715
2100	1	6	6826
900	2	6	5966
Suma EIRP:			17507

Numer anteny: 2, Typ anteny: 120335, Azymut mechaniczny: 140°, Azymut elektryczny: 140°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 39.5 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
1800	1	6	4715
2100	1	6	6826
900	2	6	5966
Suma EIRP:			17507

Numer anteny: 3, Typ anteny: 120335, Azymut mechaniczny: 265°, Azymut elektryczny: 265°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 39.5 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
1800	1	6	4715
2100	1	6	6826
900	2	6	5966
Suma EIRP:			17507

Numer anteny: 4, Typ anteny: 120125, Azymut mechaniczny: 0°, Azymut elektryczny: 0°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 39.5 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
2600	1	6	20764
Suma EIRP:			20764

Numer anteny: 5, Typ anteny: 120125, Azymut mechaniczny: 140°, Azymut elektryczny: 140°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 39.5 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
2600	1	6	20764
Suma EIRP:			20764

Numer anteny: 6, Typ anteny: 120125, Azymut mechaniczny: 265°, Azymut elektryczny: 265°			
Liczba anten: 1, Wysokość: 39.5 m, Tilt mechaniczny: 0			
System	Min tilt [°]	Max tilt [°]	EIRP [W]
2600	1	6	20764
Suma EIRP:			20764

Typ anteny	Grupa antenowa	Wysokość anteny [m n.p.t.]	Azymut	Typ pol.	Pasma Częstotl.	Moc nadawania [dBm]	Polaryzacja	Zysk [dBi]	Srednica [m]	Status
UKY 220 45/DC15	RLA(1)20-06	42	168	Ericsson-TN	23 GHz	17	H/V	40.5	0.6	uruchomiona
UKY 220 42/DC15	RLA(1)13-06	49.5	253	Ericsson-TN	13 GHz	24	H	36	0.6	uruchomiona
VHLP2-80	RLA(1)80-06	42	277	RTN 900	80 GHz	12	V	50.5	0.6	uruchomiona
UKY 230 41/14H	RLA(1)80-03	41	287	Ericsson-TN	80 GHz	12	V	46.5	0.3	uruchomiona
UKY 220 44/DC15	RLA(1)20-06	42	295	Ericsson-TN	18 GHz D2	17	H/V	38.9	0.6	uruchomiona
UKY 220 42/DC15	RLA(1)13-06	49.5	318	Ericsson-TN	13 GHz	20	H	36	0.6	uruchomiona

2.4. Sposób identyfikacji widma emitowanego pola elektromagnetycznego.

Parametry pracy urządzeń zostały podane przez zleceniodawcę.

2.5. Warunki emisji podczas badania

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

- R początek – $E = 12,0$ V/m
- R koniec – $E = 12,3$ 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 : 19°C
- wilgotność : 68%
- opady : brak

2.8. Obecność źródeł wtórnych

W przestrzeni pracy nie zidentyfikowano wtórnych źródeł pola.

3. Przestrzeń obsługi

Przestrzeń obsługi została zlokalizowana :

- na wieży, na pomostach i masztach antenowych na których zamontowano urządzenia nadawczo odbiorcze,
- w najbliższym sąsiedztwie urządzeń sterujących, anten, RRU oraz kabli antenowych.
- w pomieszczeniu technicznym.

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

Brak.

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

Brak.

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 (RMS) [V/m]	H wyliczone [A/m]	Wysokość [m]	Niepewność pomiaru [%]	Niepewność pomiaru [V/m]	Strefa bhp
1	Przy AS (źródło pierwotne)	25	0,0663	39,50	0,24	6	zagrożenia
2	Przy AS (źródło pierwotne)	36	0,0955	39,50	0,24	9	zagrożenia
3	Przy RRU/wsporniku (źródło pierwotne, powierzchnia dostępu)	22	0,0584	39,50	0,24	5	zagrożenia
4	Przy AS (źródło pierwotne)	22	0,0584	39,50	0,24	5	zagrożenia
5	Przy AS (źródło pierwotne)	39	0,1034	39,50	0,24	10	zagrożenia
6	Przy RRU/wsporniku (źródło pierwotne, powierzchnia dostępu)	21	0,0557	39,50	0,24	5	zagrożenia
7	Przy AS (źródło pierwotne)	24	0,0637	39,50	0,24	6	zagrożenia
8	Przy AS (źródło pierwotne)	40	0,1061	39,50	0,24	10	zagrożenia
9	Przy RRU/wsporniku (źródło pierwotne, powierzchnia dostępu)	21	0,0557	39,50	0,24	5	zagrożenia
10	Przy drabince	11	0,0292	39,50	0,24	3	pośrednia
11	Przy RL (źródło pierwotne)	7,7	0,0204	42,00	0,24	1,9	pośrednia
12	Przy RL (źródło pierwotne)	9,0	0,0239	42,00	0,24	2,2	pośrednia
13	Przy RL (źródło pierwotne)	11	0,0292	41,00	0,24	3	pośrednia
14	Przy RL (źródło pierwotne)	10	0,0265	42,00	0,24	2	pośrednia
15	Przy RL (źródło pierwotne)	4,1	0,0109	49,50	0,24	1,0	brak (bezpieczna)
16	Przy RL (źródło pierwotne)	3,9	0,0103	49,50	0,24	0,9	brak (bezpieczna)

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 – stwierdzono przy antenach systemowych, RRU oraz w najbliższym ich otoczeniu;
- przestrzeń pola strefy pośredniej – stwierdzono przy antenach RL (w pobliżu anten systemowych), oraz na pomoście z antenami systemowymi, w otoczeniu masztów antenowych na częściach wieży oznaczonych na rysunku, strefa zaczyna się ok. 3 m pod antenami systemowymi;
- przestrzeń pola strefy bezpiecznej – w pomieszczeniu technicznym, przy kablach, przy antenach RL na górnej części wieży, na pozostałych częściach wieży nie objętych pozostałymi strefami.

Zasięg przestrzenny stref ochronnych przedstawiono na rysunkach.

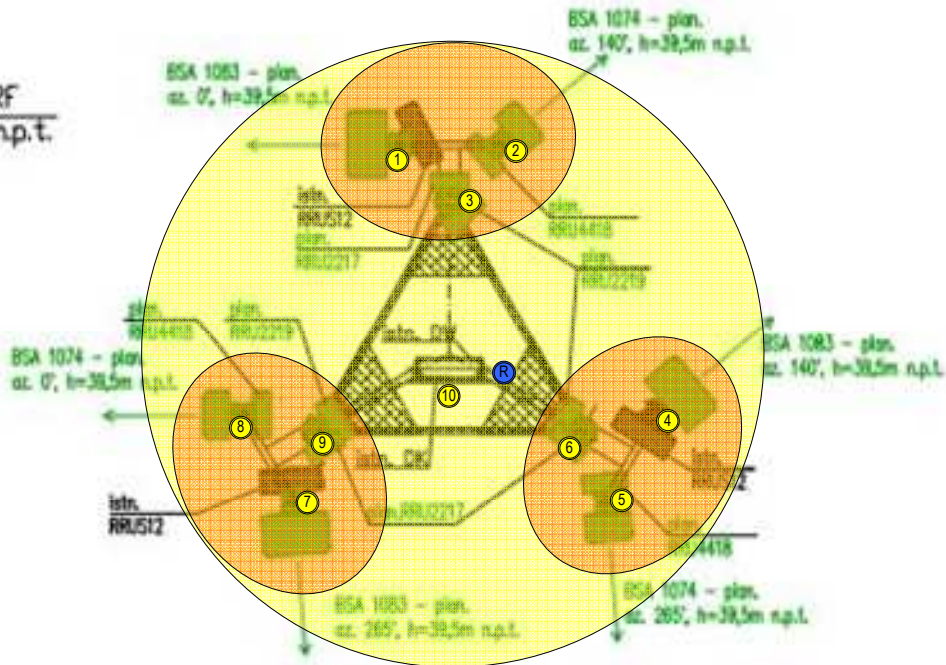
7. Wykaz przepisów prawnych i instrukcji

- [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 badań 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.

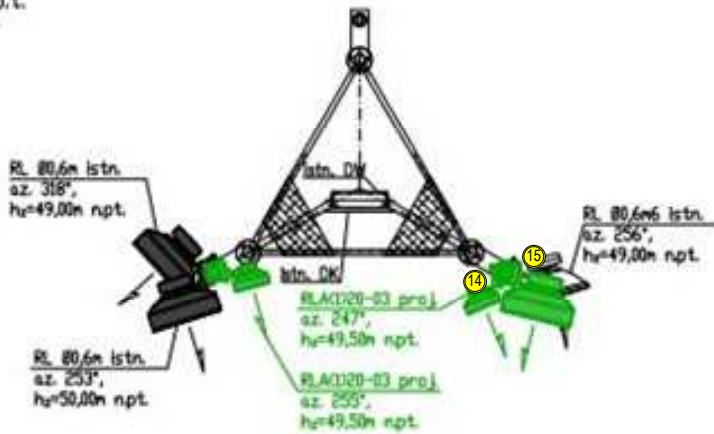
KONIEC TEKSTU SPRAWOZDANIA

SPRAWOZDANIE ZAWIERA PONADTO 2 RYSUNKI (2 ARKUSZE)

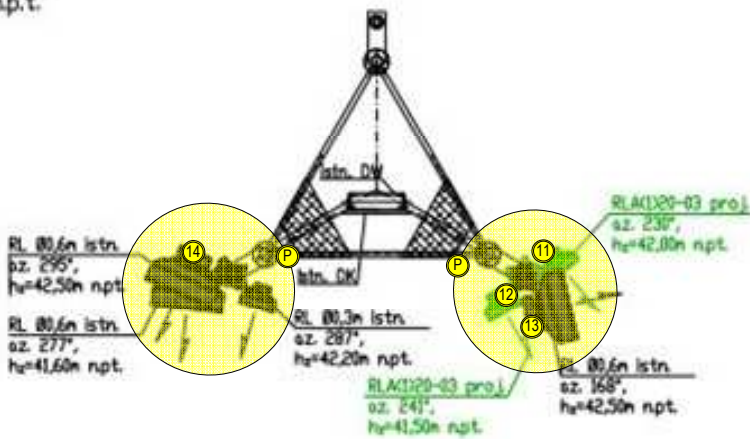
Poziom RF
 +39,5m n.p.t.



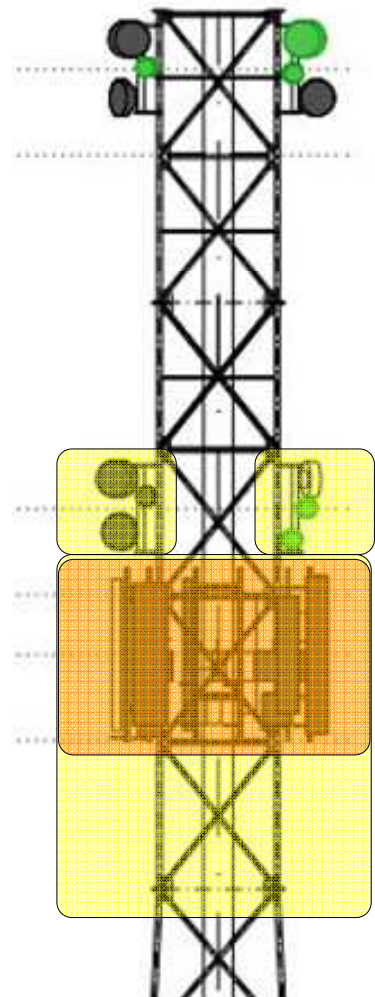
Poziom MW
 +49,5m n.p.t.



Poziom MW
 +42,0m n.p.t.



WIDOK WIEŻY




- ① - Pion pomiarowy
- Ⓡ - Pion Pomiarowy - Punkt referencyjny
- Ⓟ - Pion pomiarowy - na granicach strefy pośredniej
- Ⓢ - Pion pomiarowy - na granicach strefy zagrożenia

- Strefa pośrednia
- Strefa zagrożenia

Rysunek 1		Podziałka 1:50	Obiekt Stacja bazowa BT30531 RAWKA
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.1905.1.1
			TELE-COM sp. z o.o. ul. Jawornicka 8; 60-968 Poznań

© TELE COM sp z o o Poznań 2023
 Kopowanie dopuszczalne tylko w przypadkach niesprzeciwiających się zasadom uczciwej konkurencji i niezwiązanych z czerpaniem korzyści materialnych
 W innych przypadkach niezbędne uzyskanie pisemnej zgody TELE COM sp z o o w Poznaniu



Rysunek 2	Podziątka -	Obiekt Stacja bazowa BT30531 RAWKA
Arkusze nr 1	Wersja 1	Temat rysunku Zdjęcia obiektu
Arkuszy 1		
Rysunek nie może być powielany oddzielnie; jest integralną częścią sprawozdania		Zadanie: U-069/11
		Pozycja/stadium: SB.1905.1.1
		 TELE-COM sp. z o.o. ul. Jawornicka 8; 60-968 Poznań