



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 (OŚ)

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

Obiekt:

GPZ Krobia 110/15 kV

Lokalizacja:

wieś Kuczyna dz. nr 156/1, gm. Krobia, pow. gostyński.

Data wykonania:

07.02.2020

Zespół przeprowadzający badanie:

A. Gabiś

J. Wachowiak

Zweryfikował
i autoryzował:

Jacek Jarzina

21.02.2020. J. Wachowiak

Oznaczenie archiwalne sprawozdania:

U-008/20	SB	1	2	1	
Oznaczenie umowy	Rodzaj pracy	Obiekt	Zeszyt	Edycja	Aneks

Egzemplarz nr 1

TELE-COM

60-968 Poznań 47, ul. Jawornicka 8
tel. (0-61) 868-90-17, fax (0-61) 868-56-52
REGON 004838208; NIP 779-00-03-480

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 wykonania badania	2
1.5. Metoda badawcza.....	2
1.6. Wyposażenie pomiarowe	2
1.7. Wyznaczanie niepewności pomiaru	2
1.8. Kryteria przedstawiania stwierdzeń zgodności	3
2. Informacja o badanym obiekcie.....	3
2.1. Nazwa i cel stosowania urządzeń	3
2.2. Lokalizacja urządzeń.....	3
2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego	4
2.4. Sposób identyfikacji widma emitowanego pola elektromagnetycznego.....	4
2.5. Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów.....	4
3. Zastosowane odstępstwa od metodyki badawczej	4
4. Pomiar wielkości pola elektromagnetycznego wokół zleconej instalacji	4
4.1. Opis procedury uzyskiwania wyników badania	4
4.2. Opis pionów pomiarowych	4
4.3. Poprawki pomiarowe ([2] pkt 6).....	5
4.4. Wyniki uzyskane w trakcie pomiarów.....	5
4.5. Położenie pionów pomiarowych.....	6
5. Opis wyników badania.....	7
6. Wykaz merytorycznych dokumentów źródłowych	7

1. Część ogólna

1.1. Zleceniodawca

ELEKTROBUDOWA S.A., ul. Porcelanowa 12, 40-246 Katowice .

1.2. Podstawy opracowania

Jako podstawy niniejszego opracowania przyjęto:

- zamówienie zakupu ZZ-000027007-1 z dnia 17.01.2020 r.;
- przepisy wyszczególnione w ostatnim punkcie treści sprawozdania;
- wyniki pomiarów rozkładu pola elektromagnetycznego przeprowadzane zgodnie ze standardami akredytacji;
- informację o źródłach promieniowania dołączone do zlecenia.

1.3. Informacje ogólne o badaniu

Pomiary kontrolne rozkładu pól elektromagnetycznych dla potrzeb ochrony środowiska wykonane zostały przez pracowników Laboratorium Badawczego TELE-COM Poznań Jarosława Wachowiaka i Andrzeja Gabisia w dniu 7.02.2020 r., od godz. ok. 9:00 do ok. 9:30, w sposób umożliwiający wyznaczenie ewentualnej granicy natężenia pola elektromagnetycznego dopuszczonej przez przepisy ([3] Tabela nr 2).

1.4. Uprawnienia do wykonania 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 akredytowaną metodę badawczą Laboratorium opartą na [2] wymienioną w dokumencie PCA [7], uszczegółowioną w [5].

1.6. Wyposażenie pomiarowe

Zestaw pomiarowy	Świadectwo wzorcowania	Zakres pomiarowy
Maschek ESM-100 nr 972531	LWiMP/W/155/19 (16.05.2019)	$f = 50 \text{ Hz}$ $E = 0,1 \text{ do } 50 \text{ kV/m}$ $H = 0,8 \text{ do } 15000 \text{ A/m}$

Przed wykonaniem pomiarów miernik przeszedł sprawdzenie poprawności wskazań zgodnie z procedurami laboratorium badawczego wg [4] i [5].

Pomiary wykonano zgodnie z obowiązującą metodyką pomiarową, instrukcjami oraz instrukcją obsługi przyrządu pomiarowego.

Pomiary temperatury i wilgotności względnej wykonano wzorcowanym termohigrometrem nr 10276738.

1.7. Wyznaczanie niepewności pomiaru

Obliczenie niepewności następuje według instrukcji metody badawczej. Podane przy wynikach pomiaru wartości niepewności stanowią niepewność rozszerzoną przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$.

1.8. 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 ([3] Tabela nr 2). Stosuje się przy tym wyjaśnione tam zasady.

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.

1.8.1. 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 ([3] Tabela nr 2), 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) z wartością określoną w ([3] Tabela nr 2).

Jeżeli tak określony wynik badania jest dokładnie równy wartości dopuszczalnej określonej w ([3] Tabela nr 2), 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 4.3.

1.8.2. Kryteria dotyczące odstępstw od metody badawczej [2]

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 obiekcie

2.1. Nazwa i cel stosowania urządzeń

Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV GPZ Krobia.

2.2. Lokalizacja urządzeń

Urządzenia badanej stacji zlokalizowane są we wsi Kuczyna dz. nr 156/1, gmina Krobia, pow. gostyński, woj. wielkopolskie (rysunek 1).

Współrzędne geograficzne środka bramy: E16°57'49,4" ; N51°45'09,9"

2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego

Informacje o źródłach promieniowania zostały podane przez Zleceniodawcę i stanowią jego oświadczenie.

Linia KCZ-GTN: średnio w czasie pomiaru 133 A

Linia KCZ-PEP: średnio w czasie pomiaru 161 A

Sprawozdanie dotyczy wyłącznie stanu obiektu (źródła, ich moce i inne parametry emisyjne), jaki występował w czasie pomiarów podanym w punkcie 1.3.

2.4. Sposób identyfikacji widma emitowanego pola elektromagnetycznego

Parametry pracy urządzeń zostały podane przez Zleceniodawcę i stanowią jego oświadczenie.

2.5. Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów

Godzina	Temperatura [°C]	Wilgotność [%]
9.00 początek pomiarów	+4	70
9.30 koniec pomiarów	+4	70

3. Zastosowane odstępstwa od metodyki badawczej

Brak.

4. Pomiar wielkości pola elektromagnetycznego wokół zleconej instalacji

4.1. Opis procedury uzyskiwania wyników badania

Graniczne wartości natężenia pola elektrycznego E oraz natężenia pola magnetycznego H dla częstotliwości 50 Hz podane są w ([3] Tabela nr 2).

Celem przeprowadzenia pomiarów rozkładu pola wokół źródła wyznaczono piony i kierunki pomiarowe w miejscach, w których mogą przebywać ludzie i gdzie istnieje prawdopodobieństwo występowania pól o wartościach większych od czułości zestawu pomiarowego, zgodnie z załącznikiem [2].

4.2. Opis pionów pomiarowych

Zgodnie z [2] pkt 5 przeprowadzono obliczenia związane z wytypowaniem pionów pomiarowych, w tym pionów na kierunkach związanych z pobliską zabudową.

Piony pomiarowe zlokalizowano:

- wokół stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ Krobia;
- pod liniami elektroenergetycznymi dochodzącymi do stacji elektroenergetycznej.

W każdym pionie badano wartość pola elektromagnetycznego w zakresie wysokości od 0,3 do 2,0 m nad podłożem, przyjmując jako wynik pomiaru zmierzony poziom maksymalny. Jest to podejście całkowicie zgodne z [2].

4.3. Poprawki pomiarowe ([2] pkt 6)

Maksymalne natężenie pola elektrycznego jest zależne od napięcia i nie ulegnie nigdy zmianie o wartość większą niż wyznaczona niepewność pomiaru (wahania napięcia linii są dopuszczalne w znacznie mniejszym zakresie niż niepewność pomiaru), nie ma więc potrzeby przeliczania wyników badania dla pola elektrycznego na maksymalne warunki pracy — zmierzone wartości w praktyce nie mogą się zmienić w górę.

Natomiast natężenie pola magnetycznego jest wprost proporcjonalne do obciążenia i zostało wyznaczone z zależności matematycznych:

$$H_{\max} = H_p \cdot \frac{I_{\max}}{I_p}$$

gdzie: $H_{\max}$ — przeliczona maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego;

H_p — zmierzona wartość pola magnetycznego;

$I_{\max}$ — maksymalny prąd w obwodzie;

I_p — natężenie prądu płynącego w obwodzie w chwili wykonywania pomiaru.

W trakcie badania natężenie prądu fazowego (7 lutego 2020 r.) wynosiło (por. pkt. 2.3.):

- linia KCZ-GTN: średnio w czasie pomiaru 125 A
- linia KCZ-PEP: średnio w czasie pomiaru 154 A

Ze względów technicznych typowo maksymalnym obciążeniem pola stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ Krobia jest prąd o natężeniu około 735 A. Oznacza to, że maksymalna zmierzona wartość natężenia pola magnetycznego H wzrośnie 5,5-krotnie dla linii KCZ-GTN lub 4,6-krotnie dla linii KCZ-PEP.

Oznacza to, że wyliczona maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego dla stacji 110/15 kV GPZ Krobia w warunkach największych występujących obciążeń linii WN jest mniejsza od wartości dopuszczalnej 60 A/m w najgorszym przypadku:

pion nr 13 - $1,6 \cdot 5,5 = 8,8$ A/m — ponadsześciokrotnie

pion nr 14 - $1,7 \cdot 4,6 = 7,8$ A/m — ponadsiedmiokrotnie

Zatem nawet w warunkach maksymalnie możliwego technicznie obciążenia linii WN nie wystąpi przekroczenie dopuszczalnych wartości natężenia pola elektrycznego lub magnetycznego.

4.4. Wyniki uzyskane w trakcie pomiarów

Uzyskane wyniki pomiarów pola elektrycznego i magnetycznego przedstawiono w zamieszczonych poniżej tabelach.

Pole elektryczne

10 000 V/m

Nr pionu/punktu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	E mierzone [V/m]	Wysokość [m]	Niepewność pomiaru [%]	Niepewność pomiaru [V/m]	Przekroczenie wartości dopuszczalnej 10 [kV/m]
1	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	140	2,0	+13,8%	19	brak przekroczenia przepisu
2	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
3	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
4	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
5	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
6	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
7	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu

Nr pionu/punktu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	E mierzone [V/m]	Wysokość [m]	Niepewność pomiaru [%]	Niepewność pomiaru [V/m]	Przekroczenie wartości dopuszczalnej 10 [kV/m]
8	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
9	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
10	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
11	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
12	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 105,00	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
13	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej (pod linią KCZ-GTN)	470	2,0	+13,8%	65	brak przekroczenia przepisu
14	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej (pod linią KCZ-PEP)	400	2,0	+13,8%	55	brak przekroczenia przepisu

Pole magnetyczne

Nr pionu/punktu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	H mierzone [A/m]	Wysokość [m]	Niepewność pomiaru [%]	Niepewność pomiaru [A/m]	Przekroczenie wartości dopuszczalnej 60 [A/m]
1	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
2	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
3	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
4	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
5	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
6	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
7	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
8	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
9	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
10	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
11	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
12	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej	poniżej 0,790	0-2	—	—	brak przekroczenia przepisu
13	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej (pod linią KCZ-GTN)	1,6	2,0	+15,7%	0,3	brak przekroczenia przepisu
14	w terenie wokół stacji elektroenergetycznej (pod linią KCZ-PEP)	1,7	2,0	+15,6%	0,3	brak przekroczenia przepisu

4.5. Położenie pionów pomiarowych

Nr pionu pomiarowego	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	16E57'49,4"	51N45'09,9"
2	16E57'49,0"	51N45'09,7"
3	16E57'48,1"	51N45'09,9"
4	16E57'47,1"	51N45'10,1"
5	16E57'45,7"	51N45'10,3"
6	16E57'46,1"	51N45'11,2"
7	16E57'46,3"	51N45'11,7"
8	16E57'46,6"	51N45'12,3"
9	16E57'48,1"	51N45'12,2"

Nr pionu pomiarowego	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
10	16E57'49,3"	51N45'12,0"
11	16E57'50,0"	51N45'11,8"
12	16E57'40,9"	51N45'11,6"
13	16E57'50,5"	51N45'10,7"
14	16E57'50,1"	51N45'10,5"

5. Opis wyników badania

Największa zmierzona wartość pola elektrycznego wyniosła 0,47 kV/m (pion nr 13 pod linią KCZ-GTN wchodzącą do stacji), a więc ponad 21-krotnie mniejsza od wartości dozwolonej dla tego terenu, czyli 10 kV/m.

Największa zmierzona wartość pola magnetycznego wyniosła 1,7 A/m (pion nr 14 pod linią KCZ-PEP wchodzącą do stacji), a więc ponad 35-krotnie mniejsza od wartości dozwolonej dla tego terenu, czyli 60 A/m.

Po zastosowaniu przelicznika zmierzonego natężenia pola magnetycznego wyznaczonego według kryteriów podanych w pkt. 4.3 maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego $H_{\max}$ wokół badanej instalacji wyniesie 8,8 A/m.

Powyższe oszacowania są jednoznaczne ze stwierdzeniem, że w bezpośrednim otoczeniu stacji elektroenergetycznej 110/15 kV GPZ Krobia nie stwierdzono wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego przekraczających wartość dopuszczalną dla miejsc dostępnych dla ludności, określonych w przepisach prawnych ([3] Tabela nr 1 i 2).

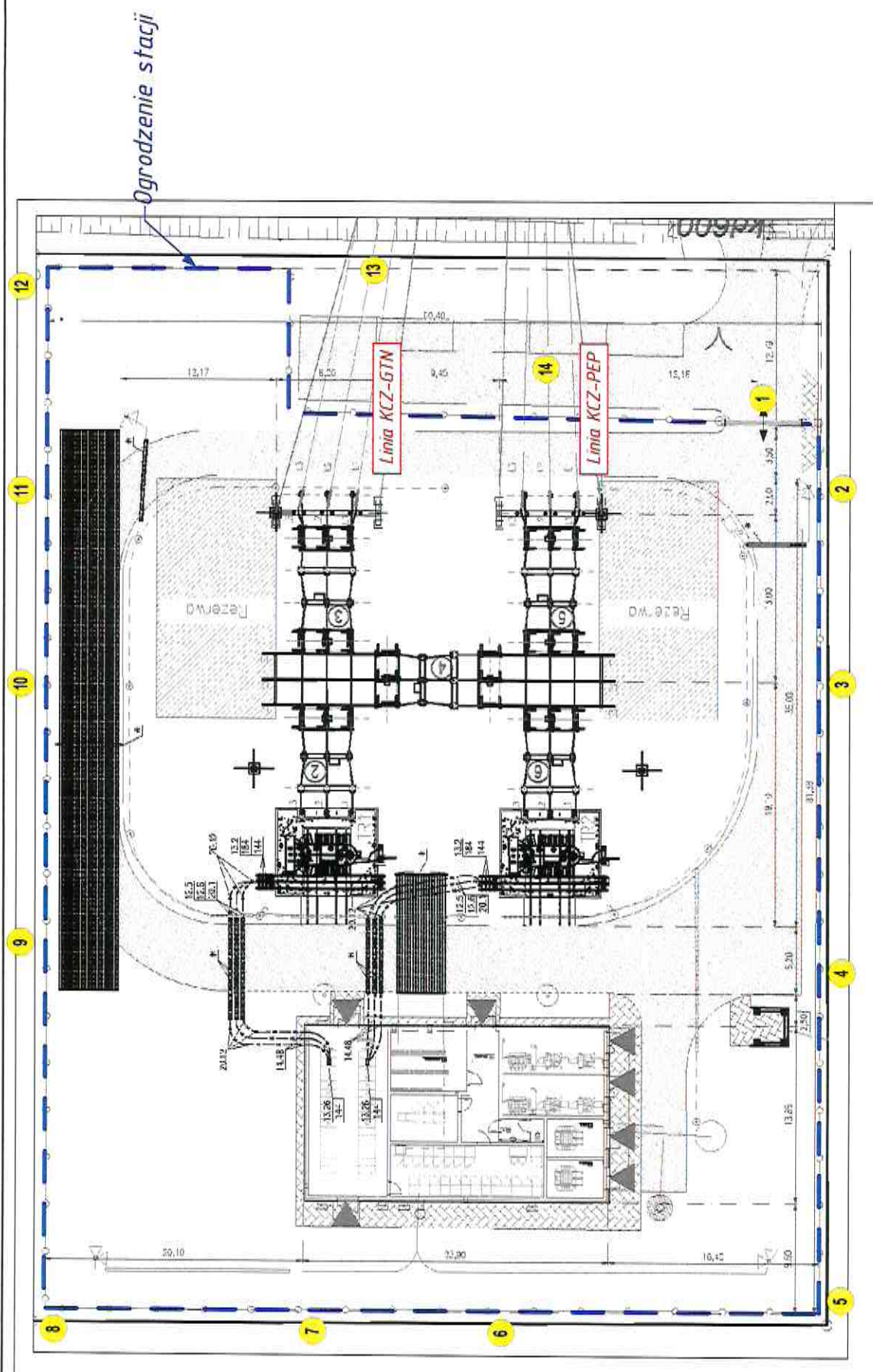
6. Wykaz merytorycznych dokumentów źródłowych

- [1] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska*. Dz. U. nr 62, poz. 627 w aktualnym brzmieniu.
- [2] Załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów*. Dz. U. nr 192, poz. 1883 [element nieobowiązującego rozporządzenia].
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku*.
- [4] Instrukcja podstawowa Laboratorium Badawczego.
- [5] Instrukcja metody badawczej „Badanie rozkładu pola elektromagnetycznego zakresu 5 Hz...90 GHz dla potrzeb ochrony środowiska ogólnego (OŚ)” w wersji aktualnej.
- [6] PN-EN 62311 *Ocena urządzeń elektronicznych i elektrycznych w odniesieniu do ograniczeń ekspozycji ludności w polach elektromagnetycznych (0 Hz – 300 GHz)* (maj 2010).
- [7] Zakres akredytacji Laboratorium Badawczego AB 529 publikowany przez Polskie Centrum Akredytacji.

KONIEC TEKSTU SPRAWOZDANIA
SPRAWOZDANIE ZAWIERA PONADTO RYSUNKI O NUMERACH 1 DO 2 (2 ARKUSZE)



Rysunek 1	Podziatka —		Obiekt Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV GPZ Krobia
	Arkusz nr 1	Wersja 1	
Arkuszy 1	Temat rysunku Lokalizacja obiektu		
Rysunek nie może być powielany oddzielnie; jest integralną częścią sprawozdania numer:			U-008/20
Pozycja/stadium zadania:			SB.12.1
			 TELE-COM sp. z o.o. ul. Jaworska 8, 60-958 Poznań



Rysunek 2 Podziatka **1:450** Obiekt **Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV GPZ Krobia**

Arkusz nr	1	Wersja	1
Arkuszy	1		

2 Piony pomiarowe

Rysunek nie może być powielany oddzielnie, jest integralną częścią sprawozdania numer: SB.12.1

U-008/20