



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:

Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV

Lokalizacja:

Port Czystej Energii, ul. Jabłoniowa 55, 80-175 Gdańsk.

Data wykonania:

27.05.2024

Zespół przeprowadzający badanie:

J. Wachowiak

G. Śmiglak

Zweryfikował
i autoryzował:

Jacek Jarzina

data wydania

Oznaczenie archiwalne sprawozdania:

Egzemplarz nr 1

U-037/24	SB	1	2	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 wykonania badania.....	2
1.5. Metoda badawcza.....	2
1.6. Wyposażenie pomiarowe.....	2
1.7. Wyznaczanie niepewności pomiaru	3
1.8. Kryteria przedstawiania stwierdzeń zgodności	3
2. Informacja o badanym obiekcie.....	3
2.1. Nazwa i cel stosowania urządzeń.....	3
2.2. Lokalizacja urządzenia	3
2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego	4
2.4. 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 7)	4
4.4. Wyniki uzyskane w trakcie pomiarów	5
5. Opis wyników badania	6
6. Wykaz merytorycznych dokumentów źródłowych	6

1. Część ogólna

1.1. Zleceniodawca

Zilinskis Sp. z o.o., ul. Jana Mohna 2, 87-100 Toruń.

1.2. Podstawy opracowania

Jako podstawy niniejszego opracowania przyjęto:

- zamówienie nr 248/05/2024 z dnia 21.05.2024 (umowa U-037/24),
- przepisy wyszczególnione w ostatnim punkcie treści sprawozdania,
- wyniki pomiarów rozkładu pola elektromagnetycznego przeprowadzane zgodnie ze standardami akredytacji,
- informacje o źródłach promieniowania dołączone do zlecenia.

1.3. Informacje ogólne o badaniu

Pomiary kontrolne natężeń pól elektrycznego i magnetycznego dla potrzeb środowiska (ochrony środowiska) wykonane zostały przez pracowników Laboratorium Badawczego TELE-COM Poznań Grzegorza Śmigłaka i Jarosława Wachowiaka w dniu 27.05.2024 r. w godz. 11.40 – 11.55 w sposób umożliwiający wyznaczenie ewentualnej granicy natężenia pola elektromagnetycznego dopuszczonej przez przepisy ([3] Tabela nr 2).

Rozmieszczenie wszystkich pionów pomiarowych przedstawiono na rysunku 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 metodę badawczą właściwą do przeprowadzanych pomiarów. Prawo do wykonywania badania potwierdza rozporządzenie [8].

1.5. Metoda badawcza

Zastosowano akredytowaną metodę badawczą Laboratorium opartą na [2], uszczegółowioną w [5].

1.6. Wyposażenie pomiarowe

Zestaw pomiarowy	Świadectwo wzorcowania	Zakres pomiarowy
Maschek ESM-100 nr 972531	LWiMP/W/334/23 (8.09.2023)	$f = 50 \text{ Hz}$ $E = 0,1 \text{ do } 50 \text{ kV/m}$ $H = 0,8 \text{ do } 15000 \text{ A/m}$

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 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

Stwierdzenia zgodności są przeprowadzone według zasad podanych [2 (pkt 1.2)], to jest porównuje się otrzymane wyniki z dopuszczalnymi wartościami parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych, określonymi w [3].

Zgodnie z wymaganiami [2] do obliczania wartości wskaźnikowej W_M nie dolicza się obecnie niepewności pomiaru. W tabeli wyników zamieszczono jednak wartości niepewności względnej dla udokumentowania spełnienia warunku $U < 30\%$.

Niepewność rozszerzona wyniku pomiaru U dla $k=2$ i $p=0,95$ jest podawana w tabeli wyników zamieszczonej w 4.4. W tabeli zawarto również stwierdzenia dokonane według wymaganej zasady.

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 stwierdzenia zgodności dotyczące pojedynczych pionów pomiarowych.

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

Ta sytuacja w przedmiotowym badaniu nie wystąpiła.

2. Informacja o badanym obiekcie

2.1. Nazwa i cel stosowania urządzeń

Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV. Przetwarzanie energii elektrycznej z sieci dystrybucyjnej.

2.2. Lokalizacja urządzenia

Stacja elektroenergetyczna zlokalizowana jest na terenie Portu Czystej Energii w Gdańsku ul. Jabłoniowa 55 (rysunek 1).

2.3. Dane źródeł promieniowania elektromagnetycznego

Średnie obciążenie w czasie pomiaru [A]	Maksymalne możliwe obciążenie 80% [A]	Napięcie mf [kV]	Maksymalne napięcie mf [kV]
5	100	117	123

Maksymalną wartość napięcia międzyfazowego przyjęto 123 kV, ponieważ taka wartość jest spotykana w praktyce eksploatacyjnej sieci WN 110 kV (założenie LB).

Informacje o stanie pracy źródeł promieniowania (napięcie i moc) zostały podane przez Zleceniodawcę i stanowią jego oświadczenie.

Sprawozdanie dotyczy wyłącznie stanu źródeł, jaki występował w czasie pomiarów.

2.4. Warunki środowiskowe w czasie wykonywania pomiarów

Godzina	Temperatura [°C]	Wilgotność [%]
11.40 początek pomiarów	+27	45
11.55 koniec pomiarów	+27	45

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 dla obszarów innych niż przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową podane są w [3] (Tabela nr 2).

Celem przeprowadzenia pomiarów rozkładu pola wokół źródła wyznaczono pionowy pomiarowy 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

Piony pomiarowe zlokalizowano wokół wygradzonego terenu stacji elektroenergetycznej 110/15 kV.

W każdym pionie badano wartość pola elektromagnetycznego na wysokości 2 m (pole elektryczne) lub w zakresie wysokości 0,3...2,0 m (pole magnetyczne) nad podłożem, przyjmując jako wynik pomiaru zmierzony poziom maksymalny. Jest to podejście całkowicie zgodne z [2].

4.3. Poprawki pomiarowe ([2] pkt 7)

Maksymalne natężenie pola elektrycznego jest zależne od napięcia, natomiast natężenie pola magnetycznego jest wprost proporcjonalne do obciążenia.

Zastosowano zależności:

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

$$E_{\max} = E_p \cdot \frac{U_{\max}}{U_p} = E_p \cdot wp_E$$

H_{max}	przeliczona maksymalna wartość natężenia pola magnetycznego	E_{max}	przeliczona maksymalna wartość natężenia pola elektrycznego
H_p	zmierzona wartość natężenia pola magnetycznego	E_p	zmierzona wartość natężenia pola elektrycznego
I_{max}	maksymalne możliwe natężenie prądu w linii	U_{max}	maksymalne możliwe napięcie (międzyfazowe/fazowe)
I_p	natężenie prądu płynącego w obwodzie w chwili wykonywania pomiaru	U_p	napięcie (międzyfazowe/fazowe) w chwili wykonywania pomiaru
wp_H	pomiarowy współczynnik przeliczeniowy dla H	wp_E	pomiarowy współczynnik przeliczeniowy dla E

Na podstawie danych uzyskanych od Zlecniodawcy (pochodzących od użytkownika stacji) ustalono:

- maksymalny stosunek dopuszczalnej wartości natężenia prądu i w tej samej proporcji od mocy przesyłanej ze stacji do wartości średniej występującej w czasie wykonywania pomiarów wynosił 20;
- stosunek typowego maksymalnego napięcia międzyfazowego do napięcia międzyfazowego w trakcie wykonywania pomiarów wynosi 1,05;
- brak zmian zwisu przewodów (linie kablowe).

4.4. Wyniki uzyskane w trakcie pomiarów

Uzyskane wyniki pomiarów pola elektrycznego i magnetycznego przedstawiono w zamieszczonych poniżej tabelach. Wartości poprzedzone znakiem '<' odnoszą się do czułości zestawu pomiarowego.

Zgodnie z [2] przy określaniu rozstrzygnięcia zgodności nie uwzględnia się niepewności pomiaru.

Pole elektryczne (tabela 1)

Nr pionu	Opis pionu	E mierzone [V/m]	Wysokość pomiaru [m]	Niepewność względna [%]	Wartość poprawki pomiarowej	Wynik pomiaru [V/m]	Wskaźnik W_{ME}	Stwierdzenie dotrzymania wartości E [10000 V/m] w pionie
1	18E32' 44,97" 54N18'55,72"	350	2,0	20	1,05	370	0,037	brak przekroczenia
2	18E32' 45,24" 54N18'55,77"	500	2,0	20	1,05	530	0,053	brak przekroczenia
3	18E32' 45,45" 54N18'55,81"	490	2,0	20	1,05	520	0,052	brak przekroczenia
4	18E32' 45,79" 54N18'55,87"	380	2,0	20	1,05	400	0,04	brak przekroczenia
5	18E32' 46,42" 54N18'55,96"	210	2,0	20	1,05	220	0,022	brak przekroczenia
6	18E32' 46,54" 54N18'55,75"	<100	2,0	16	1,05	<105	<0,011	brak przekroczenia
7	18E32' 46,15" 54N18'55,67"	140	2,0	20	1,05	150	0,015	brak przekroczenia
8	18E32' 46,18" 54N18'55,60"	<100	2,0	16	1,05	<105	<0,011	brak przekroczenia
9	18E32' 46,24" 54N18'55,47"	180	2,0	20	1,05	190	0,019	brak przekroczenia
10	18E32' 46,07" 54N18'55,33"	430	2,0	20	1,05	450	0,045	brak przekroczenia
11	18E32' 45,89" 54N18'55,20"	390	2,0	20	1,05	410	0,041	brak przekroczenia
12	18E32' 45,59" 54N18'55,15"	440	2,0	20	1,05	460	0,046	brak przekroczenia
13	18E32' 45,38" 54N18'55,11"	300	2,0	20	1,05	320	0,032	brak przekroczenia
14	18E32' 45,17" 54N18'55,07"	180	2,0	20	1,05	190	0,019	brak przekroczenia
15	18E32' 44,80" 54N18'55,00"	<100	2,0	16	1,05	<105	<0,011	brak przekroczenia

Nr pionu	Opis pionu	E mierzone [V/m]	Wysokość pomiaru [m]	Niepewność względna [%]	Wartość poprawki pomiarowej	Wynik pomiaru [V/m]	Wskaźnik W_{ME}	Stwierdzenie dotrzymania wartości E [10000 V/m] w pionie
16	18E32' 44,57" 54N18'55,30"	<100	2,0	16	1,05	<105	<0,011	brak przekroczenia
17	18E32' 44,44" 54N18'55,58"	<100	2,0	16	1,05	<105	<0,011	brak przekroczenia

Pole magnetyczne

We wszystkich pionach pomiarowych zmierzono wartości niższe od dolnej granicy metody badawczej 0,8 A/m. Oznacza to, że po zastosowaniu współczynnika natężenia prądu 20 (por. 4.3) wartości natężenia pola w każdym z tych pionów będą niższe od 16 A/m (przypadek teoretycznie maksymalnego obciążenia stacji), co oznacza **wartość wskaźnika W_{MH} niższą od 0,27 dla dowolnego pionu pomiarowego**.

5. Opis wyników badania

Stwierdzenia zgodności (przekroczenia lub ich brak) podane w tabelach w punkcie 4.4 dotyczą każdego stanu obciążenia stacji, także maksymalnego.

Jak wynika z wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego przedstawionych w tabelach w punkcie 4.4 można jednoznacznie stwierdzić, że w bezpośrednim otoczeniu stacji elektroenergetycznej 110/15 kV nie stwierdzono wartości natężenia pola elektrycznego i magnetycznego przekraczających wartość dopuszczalną dla miejsc dostępnych dla ludności, określonych w przepisach prawnych ([3] Tabela nr 2)

Można również stwierdzić, że nawet w warunkach maksymalnie możliwego technicznie obciążenia stacji nie wystąpi przekroczenie dopuszczalnych wartości natężenia pola elektrycznego lub magnetycznego, wskaźniki W_{ME} i W_{MH} są znacznie mniejsze od 1.

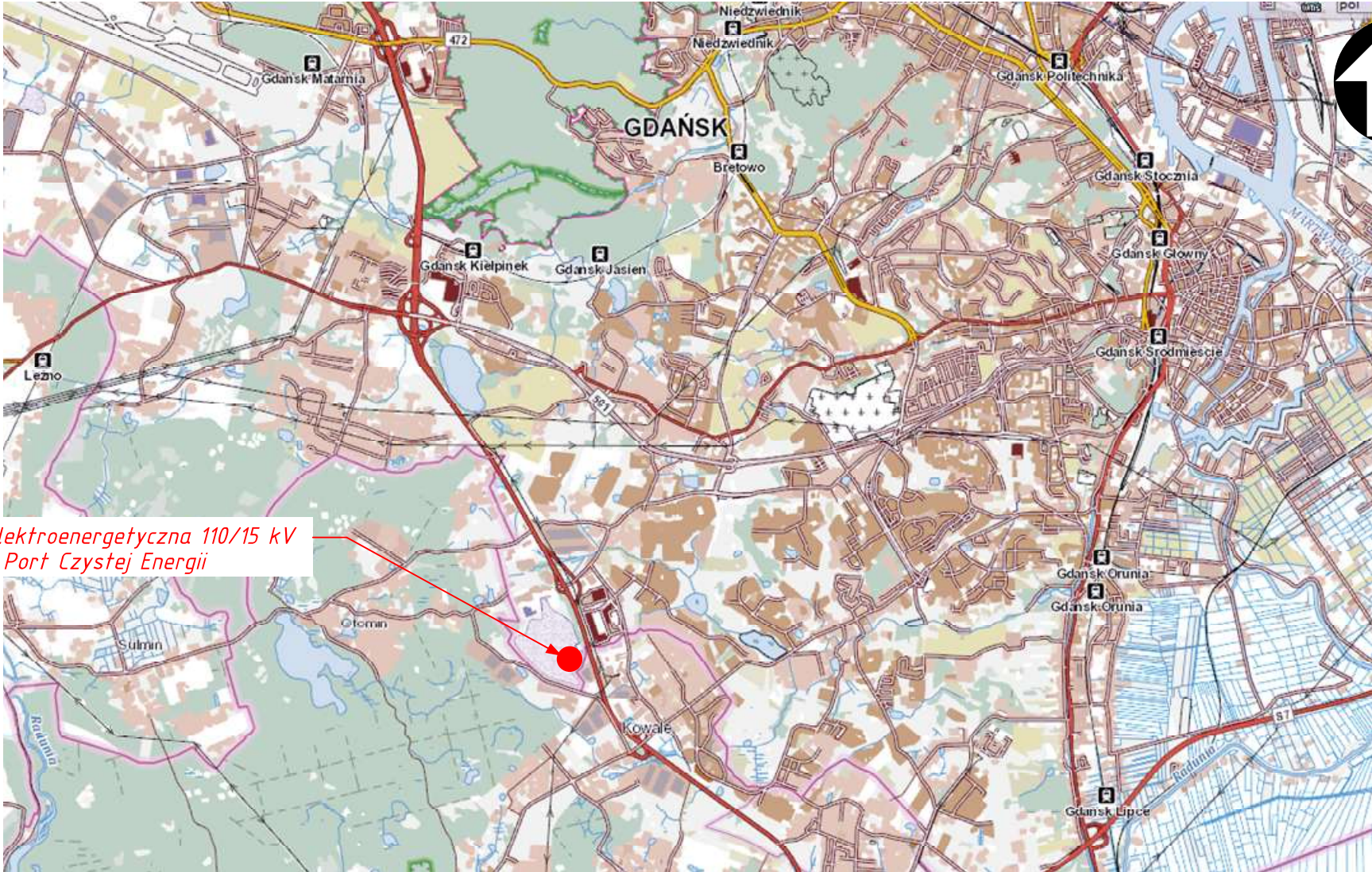
Ze względu na wartości natężenia pola magnetycznego poniżej dolnego kresu metody badawczej wartości W_{MH} obliczono według dolnego kresu metody, co jest wartością sztucznie zawyżoną.

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 do Rozporządzenia Ministra klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. *w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku*. Dz. U. poz. 258.
- [3] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku*.
- [4] Instrukcja podstawowa Laboratorium Badawczego w wersji aktualnej.
- [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.
- [8] Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. *w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku*. Dz. U. poz.258.
- [9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* Dz. U. poz. 1839.

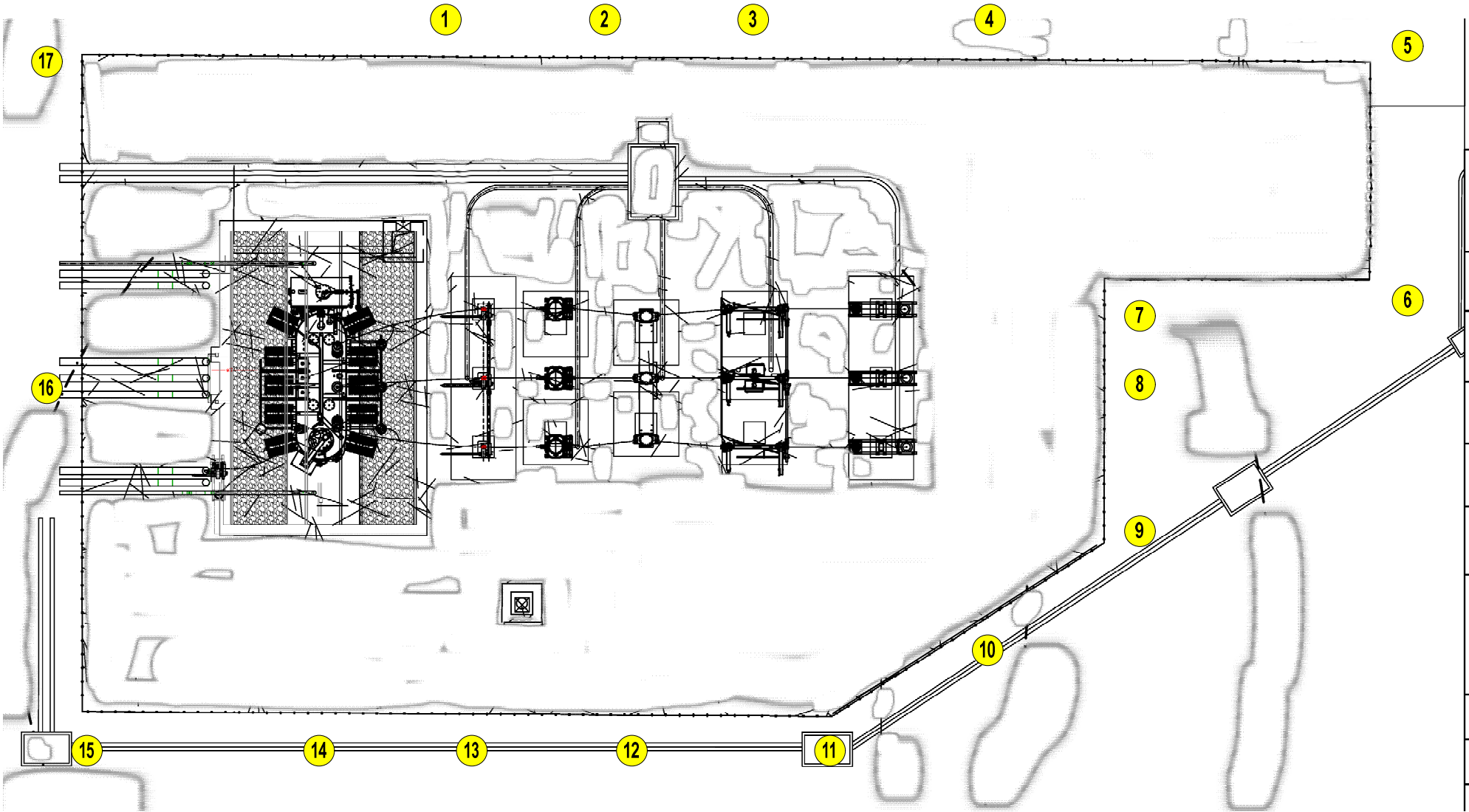
KONIEC TEKSTU SPRAWOZDANIA

SPRAWOZDANIE ZAWIERA PONADTO 2 RYSUNKI (2 ARKUSZE)



Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV
Port Czystej Energii

Rysunek 1		Podziatka —	Obiekt Port Czystej Energii – stacja elektroenergetyczna 110/15 kV	
Arkusze nr	1	Wersja 1	Temat rysunku	
Arkuszy	1		Lokalizacja obiektu	
Rysunek nie może być powielany oddzielnie; jest integralną częścią sprawozdania numer:			U-037/24	 TELE-COM sp. z o.o. ul. Jawornicka 8; 60-968 Poznań
Pozycja/stadium zadania:			SB.1.2.1	



3 Piony pomiarowe

Rysunek 2		Podziatka 1:150	Obiekt Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV
Arkusz nr	1	Wersja 1	Temat rysunku
Arkuszy	1		Szkic sytuacyjny rozmieszczenia pionów pomiarowych wokół obiektu
Rysunek nie może być powielany oddzielnie; jest integralną częścią sprawozdania numer:			U-037/24
Pozycja/stadium zadania:			SB.1.2.1
			 TELE-COM sp. z o.o. ul. Jawornicka 8; 60-968 Poznań

Protokół nr 1/06/2024

Z badania uziemienia i napięć dotykowych rażeniowych

1. **Obiekt:** Pole „110/15kV UBF” na terenie zakładu „Port Czystej Energii Sp. z o.o.”
ul. Jabłoniowa 55, 80-175 Gdańsk Polska.

2. Data pomiaru i warunki atmosferyczne:

Data	Pomiar	Warunki atmosferyczne	Temperatura
4.06.2024	Napięcia dotykowe rażenia	słonecznie	ok. 20°C
4.06.2024	uziemienie	Słonecznie	ok. 20°C

3. Podstawa oceny wyników

- PN-EN 50522:2011, *Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV*

4. Przyrządy pomiarowe

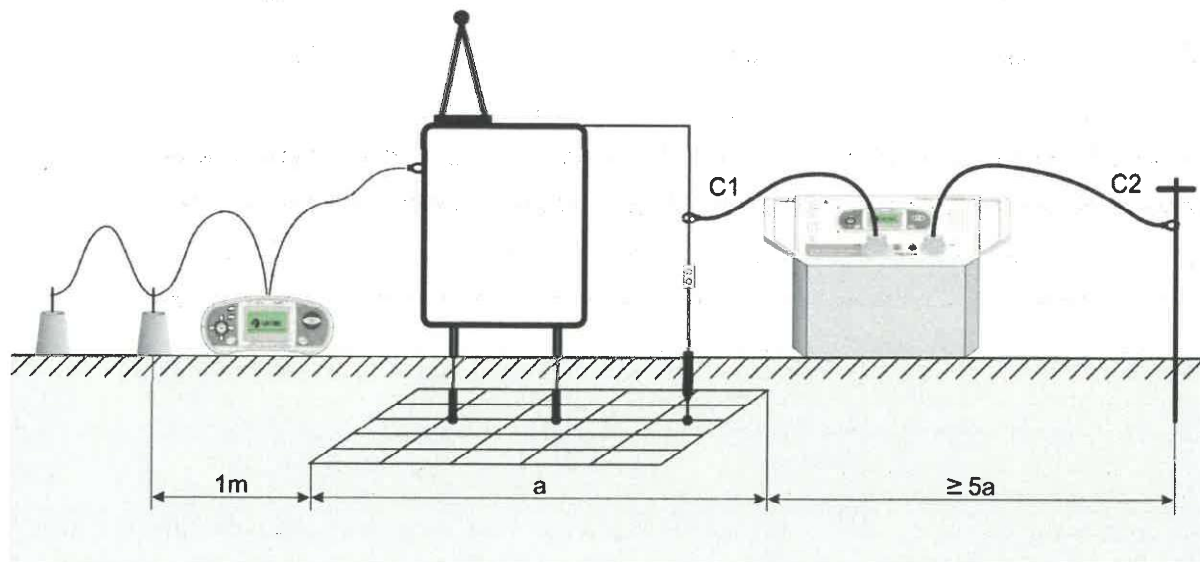
System pomiaru napięć rażenia Metrel MI 3295 w skład którego wchodzi:

- Zadajnik Napięcia Rażenia (Generator) METREL MI 3295S nr fabryczny 21123783
- Miernik napięć dotykowych METREL MI 3295M nr fabryczny 21120417

5. Metody pomiarowe

Obwód do modelowania zwarć na urządzeniach stacji zbudowany został przy użyciu własnej linii kablowej dla sondy prądowej wbijając sondę poza uziom stacji zgodnie z załączonym rysunkiem poniżej. Do wymuszenia prądu pomiarowego wykorzystano wymuszalnik prądowy typu: Metrel MI 3295S S/N: 21123783. Pomiar dotykowych napięć rażenia wykonano przy pomocy miernika napięć rażenia typu: Metrel MI 3295M S/N: 21120417 z opornikiem $1k\Omega$ modelującym oporność ciała ludzkiego oraz przy użyciu płytkowych i ostrzowych sond pomiarowych.

Pomiar wykonano zgodnie ze schematem:



6. Charakter i rodzaj uziemienia

Uziemienie stanowi siatka uziemiająca (uziemienie złożone) spełniająca następujące funkcje uziemienia:

- robocze
- ochronne
- odgromowe

7. Rodzaj gruntu

Grunt rozdzielni 110 kV pokryty jest drobnym tłucznem wapiennym (Grys) oraz kostką chodnikową.

8. Wyniki pomiarów

8.1 Pomiar rezystancji uziemienia R_E :

$$R_E = \frac{R_{Zm}}{r} \times k_R = \frac{0,095}{1} \times 1,2 = 0,114[\Omega]$$

gdzie:

R_{Zm} – Zmierzona rezystancja uziemienia stacji

r – współczynnik redukcyjny linii odległego uziomu

k_R – współczynnik sezonowych zmian rezystywności gruntu

8.2 Pomiar napięć rażenia

Wartość maksymalnego prądu zwarcia 1-fazowego na szynach 110kV I''_k wynosi 12,15kA. Jako całkowity czas zadziałania zabezpieczeń przyjęto 0,6s sek. Zgodnie z normą PN-EN 50522:2011, Według rys. nr 4 oraz tablicy B.3 w/w normy największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe dla czasu przepływu prądu rażeniowego U_{TP} 0,6s wynosi ok 240V.

Tablica B.3 – Obliczone wartości dopuszczalnego napięcia dotykowego U_{Tp} w zależności od czasu trwania zakłócenia t_f

Czas trwania zakłócenia t_f s	Dopuszczalne napięcie dotykowe U_{Tp} V
0,05	716
0,10	654
0,20	537
0,50	220
1,00	117
2,00	96
5,00	86
10,00	85

Zgodnie z powyższym współczynnik umożliwiający przeliczenie napięć rażenia na wartość rzeczywistą wynosi:

$$k = \frac{(I_0)}{I_M \cdot r} = \frac{12150}{1,22 \cdot 1} = 9959 [-]$$

gdzie:

I_M – wymuszony prąd pomiarowy [A]

Najwyższa wartość napięcia rażenia możliwa do wystąpienia przeliczona na wartość rzeczywistą wynosi:

$$U_T = U_{TM} \cdot k$$

gdzie:

U_T – wartość spodziewana napięcia dotykowego rażenia [V]

U_{TM} – zmierzona wartość napięcia rażenia przy prądzie pomiarowym [V]

Najwyższe wartości napięć rażenia możliwe do wystąpienia które zostały przeliczone na wartości rzeczywiste zamieszczono w poniższej tabeli:

Lp.	Opis mierzonego elementu	Maksymalne zmierzone napięcie dotykowe U_{TM} przy prądzie pomiarowym I_M [mV]	Maksymalne obliczone napięcie dotykowe rażenia U_T [V]	Ocena
1	Pole liniowe 110kV – Konstrukcja głowicy 110kV – L1	0,07	0,697	Pozytywna
2	Pole liniowe 110kV – Konstrukcja głowicy 110kV – L2	0,10	0,995	Pozytywna
3	Pole liniowe 110kV – Konstrukcja głowicy 110kV L-3	0,01	0,099	Pozytywna
4	Pole liniowe 110kV – Konstrukcja Odłącznik liniowy	0,02	0,199	Pozytywna
5	Pole liniowe 110kV – Konstrukcja – Wyłącznik	0,12	1,195	Pozytywna
6	Pole liniowe 110kV – Konstrukcja – przekładniki kombinowane	0,12	1,195	
7	Pole liniowe 110kV – konstrukcja uziemnik transformatora	0,21	2,091	Pozytywna
8	Pole transformatora 110kV - transformator	0,03	0,298	Pozytywna
9	Pole transformatora 110kV – Punkt „0”	0,11	1,095	Pozytywna
10	Pole transformatora 110kV – Konstrukcja mostu kablowego 15kV	0,15	1,493	Pozytywna
11	Szafka kablowa transformatora 110kV	0,16	1,593	
12	Maszt odgromowy	0,06	0,597	Pozytywna
13	Brama wjazdowa	0,13	1,294	Pozytywna
14	Furtka wejściowa	0,20	1,991	Pozytywna
15	Szyna najazdowa transformatora 110kV	0,05	0,497	
16	Drzwi transformatora SN 2BFT10	2,61	25,99	Pozytywna
17	Drzwi transformatora SN 2BFT20	2,40	23,90	Pozytywna
18	Drzwi transformatora SN 2BFT30	2,50	24,89	Pozytywna

Ponadto pomiary napięć rażenia wykonano na poniższych elementach:

- ogrodzenie od strony wewnętrznej GPZ (nowe ogrodzenie) – 8 pkt. pomiarowych
- ogrodzenie od strony zewnętrznej GPZ (nowe ogrodzenie) – 8 pkt. Pomiarowych

Najwyższa wartość napięć rażenia możliwa do wystąpienia przeliczona na wartość rzeczywistą na wyżej wymienionych urządzeniach wynosi ok. 51,58 V.

- Wewnątrz stacji podniesiono podłogę w pomieszczeniu rozdzielnic SN (tzw. podłoga techniczna). Powierzchnia górna wyłożona została innym tworzywem nie spełniającym wymogu do wykonania napięć dotykowych (wymagany: ziemia, powierzchnia betonowa) dlatego odstąpiono od wykonania pomiaru rozdzielnic SN wewnątrz stacji.

9 Uwagi:

- Brak

10 Orzeczenie

Nie wykryto stanowisk, w których napięcia dotykowe rażeniowe przekraczają wartości dopuszczalne U_{TP} . Nie stwierdzono dodatkowych prac do wykonania. Na podstawie oględzin oraz wyników pomiarów napięć U_T wydano orzeczenie, że ochronia przeciwporażeniowa dla stacji spełnia wymagania normy PN-EN 50522 : 2011.

Termin następnego badania: 4.06.2029

Pomiary wykonali:

Patryk Orzeł
Uprawniony do wykonywania i dozoru prac
eksploatacyjnych oraz kontrolno-pomiarowych
urządzeń instalacji sieci elektroenergetycznych
Nr ewid. upr. G-1/E/104/674/24 b o n.
Nr ewid. upr. G-1/D/105/674/24 b o n.

Piotr Włodarczak
Uprawniony do wykonywania i dozoru prac
eksploatacyjnych oraz kontrolno-pomiarowych
urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych
Nr ewid. upr. E/5163/374/20
Nr ewid. upr. D/5162/374/20

Mateusz Soszyński
Kierownik Budowy
POM/0210/OWOE/14





**MIKROWOLT
POMIARY ELEKTRYCZNE**

44-100 Gliwice

ul. Hoblera 2/9

e-mail: mikrowolt@gmail.com

kom.: +48 601 42 05 16

LABORATORIUM POMIAROWE

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

**PRZEDMIOT
WZORCOWANIA**

System do pomiaru Napięć Rażenia, Napięcia Krokowego i Dotykowego
METREL Typ: MI3295M i MI3295S Nr fabr. 21120417 + 21123783
Dokładność: wg instrukcji Zakresy : wg instrukcji

ZGŁASZAJĄCY

ENEA Serwis Sp. z o.o., Gronówko 30, 64-111 Lipno

**WARUNKI
ŚRODOWISKOWE**

Temperatura otoczenia: $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$,
wilgotność względna powietrza $(20 \div 80) \%$

**METODA
WZORCOWANIA**

Zakładowa Procedura Pomiarowa ZPP - 1 „Wzorcowanie cyfrowych przyrządów pomiarowych”

**STWIERDZENIE
ZGODNOŚCI**

W wyniku wzorcowania stwierdzono, że przyrząd spełnia ogólne wymagania metrologiczne w zakresie błędów podstawowych

**ODNIESIENIE
DO WZORCA**

Wyniki wzorcowania zostały odniesione do państwowych wzorców jednostek miar napięcia elektrycznego i oporu poprzez zastosowanie:
kalibratora C-101FBC nr fabr. 17021 (Lab. Akredyt. PCA)
opornika dekadowego typ: MDR 93-7b nr fabr. 85055 (Lab. Akredyt. PCA)
wzorcowy przekładnik prądowy IL-4 50/25/10//5 A/A nr fabr. 923
Multimetr wzorc. PICOTEST M-3500A nr fabr. TW00005118 (Lab. Akredyt. PCA)

**MIEJSCE
UMIĘSZCZENIA
CECH**

Cechę umieszczono na obudowie przyrządu.

**OKRES
WAŻNOŚCI
ŚWIADECTWA**

Jeżeli harmonogram Zleceńodawcy nie przewiduje inaczej, to Świadcstwo traci ważność z dniem 30 września 2025 roku lub w wypadku uszkodzenia przyrządu

**NIEPEWNOŚĆ
POMIARU**

Niepewność pomiaru podczas wzorcowania wynosi 0,05% przy poziomie ufności 95%.

Świadcstwo składa się z 1 strony



KIEROWNIK
LABORATORIUM POMIAROWEGO

inż. Roman Cygnarowski

DATA: 22 września 2023 r.

NR ŚWIADECTWA: 962 / GR / 2023

STRONA: 1/1

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości.