



**UNIwersytet Morski
w Gdyni
Instytut Morski**

**LABORATORIUM
PRACOWNI ELEKTRONIKI MORSKIEJ**

Aleja Grunwaldzka 311, 80-309 Gdańsk
tel.: 58 552 00 93, fax: 58 552 46 13
tel. kom.: 603 083 800
www.zem.im.gda.pl



AB 848



SPRAWOZDANIE Nr 14720

**z badań kontrolnych elektromagnetycznego
promieniowania niejonizującego dla celów BHP**

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

Obiekt: **ENERGA-OPERATOR S.A.**
Oddział Koszalin
GPZ Kołobrzeg 6 Dywizji Piechoty
ul. 6 Dywizji Piechoty 64, 78-100 Kołobrzeg

Opracował: mgr inż. Tomasz Pawłowski

Autoryzował
i zatwierdził Kierownik Laboratorium
mgr inż. Tomasz Pawłowski

Egz. Nr 1.

GDAŃSK, 15.11.2022

**Niniejsze sprawozdanie może być powielane tylko w całości
Fragmentaryczne kopiowanie wymaga zgody Laboratorium**

1 Informacje ogólne

1.1 Zleceniodawca

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

1.2 Podstawy opracowania

Zlecenie nr 569/09/2022 z dnia 23.09.2022 r.

2 Dane źródeł pola elektromagnetycznego

2.1 Miejsce użytkowania

ENERGA-OPERATOR S.A.
Oddział Koszalin
GPZ Kołobrzeg 6 Dywizji Piechoty
ul. 6 Dywizji Piechoty 64, 78-100 Kołobrzeg)

2.2 Informacje o źródle pola-EM

2.2.1 Stacja elektroenergetyczna 110/15 kV

- | | |
|------------------------|--|
| - producent | – Elektrobudowa |
| - nr fabryczny | – b/d |
| - liczba pól 110/15 | – 6/28 |
| - rok budowy | – 2022 (modernizacja) |
| - dziedzina zastosowań | – energetyka, przesyłanie energii elektrycznej
wytworzonej w farmie fotowoltaicznej |
| - częstotliwość | – 50 Hz |
| - moc znamionowa | – 2 x 25 MVA (transformatory) |
| - linie przesyłowe 1 | – linia 110 kV Kołobrzeg-Trzebiatów |
| - linie przesyłowe 2 | – linia 110 kV Kołobrzeg-Kołobrzeg Koszalińska |
| - linie przesyłowe 3 | – linia 110 kV Kołobrzeg-FW Siemyśl |
| - parametry pracy WN | – Trzebiatów (L1, L2, L3): $U_{1,2,3} = 117 \text{ kV}$, $I_{1,2,3} = 107 \text{ A}$,
– Kołobrzeg Koszalińska (L1, L2, L3): $U_{1,2,3} = 118 \text{ kV}$,
$I_{1,2,3} = 70 \text{ A}$,
– FW Siemyśl (L1, L2, L3): $U_{1,2,3} = 118 \text{ kV}$, $I_{1,2,3} = 0 \text{ A}$, |
| - parametry pracy SN | – T1: $U_{1,2,3} = 15,0 \text{ kV}$, $I_{1,2,3} = 106,0 \text{ A}$, $P = \text{b/d}$
– T2: $U_{1,2,3} = 15,0 \text{ kV}$, $I_{1,2,3} = 209,0 \text{ A}$, $P = \text{b/d}$ |

2.2.2 Transformatory

2.2.2.1 Transformator T1

- | | |
|--------------------|------------------|
| - nazwa urządzenia | – Transformator |
| - typ | – TORc-25000/115 |
| - producent | – FT Żychlin |
| - nr fabryczny | – 52818 |
| - rok produkcji | – 2018 |

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| - dziedzina zastosowań | – energetyka |
| - częstotliwość | – 50 Hz |
| - moc | – 25 MVA |
| - napięcie znamionowe | – GN 115 kV, DN 15,75 kV |
| - prąd | – GN b/d, DN b/d |
| - parametry pracy | – patrz pkt 2.2.1 |

2.2.2.2 Transformator T2

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| - nazwa urządzenia | – Transformator |
| - typ | – TORc-25000/115 |
| - producent | – FT Żychlin |
| - nr fabryczny | – 54594 |
| - rok produkcji | – 2019 |
| - dziedzina zastosowań | – energetyka |
| - częstotliwość | – 50 Hz |
| - moc | – 25 MVA |
| - napięcie znamionowe | – GN 115 kV, DN 15,75 kV |
| - prąd | – GN b/d, DN b/d |
| - parametry pracy | – patrz pkt 2.2.1 |

UWAGA! Źródłami promieniowania na terenie stacji elektroenergetycznej są również rozdzielnia napowietrzne 110kV przekładniki, wyłączniki itp. oraz szynoprzewody i urządzenia rozdzielni wewnętrznej.

3 Przestrzeń obsługi

3.1 Opis

Na podstawie informacji od użytkownika zgodnie z metodyką opisaną w pkt. 4.8 ustalono, że przestrzeń obsługi obejmuje najbliższe otoczenie urządzeń, w szczególności panele sterujące, miejsca odczytu parametrów pracy instalacji, ciągi komunikacyjne na terenie stacji elektroenergetycznej. Położenie źródeł promieniowania według rysunków załączonych do sprawozdania.

Stacja elektroenergetyczna pracuje bezobsługowo, pracownicy przebywają na jej terenie sporadycznie.

3.2. Osoby w przestrzeni obsługi

Pracujący – upoważnieni pracownicy Energa-Operator S.A.

Osoby potencjalnie narażone – pozostali pracownicy, osoby wykonujące prace na terenie obiektu.

3.3. Opis czynności wykonywanych przez pracownika obsługującego źródło pola-EM

Włączenia/wyłączenia, kontrola stanu elementów rozdzielni.

4 Opis pomiarów

4.1 Data pomiarów: 26.10.2022 r.

4.2 Nazwiska osób wykonujących pomiary

Aleksander Szczuka, Tomasz Pawłowski

4.3 Instytucja zatrudniająca osoby wykonujące pomiary

Uniwersytet Morski w Gdyni Instytut Morski, Laboratorium Pracowni Elektroniki Morskiej, Aleja Grunwaldzka 311, 80-309 Gdańsk

4.4 Opis zestawu pomiarowego

Tabela 1

Lp.	Przyrząd pomiarowy nr/producent	Wielkość mierzona	Niepewność rozszerzona*
1	Miernik ESM-100 Nr 972556/ Maschek	Pole elektromagnetyczne - składowa elektryczna - składowa magnetyczna	-
1a	Składowa elektryczna	- składowa elektryczna E – zakres pomiaru: - częstotliwości: 10 Hz - 500 kHz - wartości natężenia pola E 1 V/m - 50 kV/m	26,6 %
1b	Składowa magnetyczna	- składowa magnetyczna H – zakres pomiaru: - częstotliwości: 10 Hz - 500 kHz - wartości indukcji pola B 0,03 μ T - 19,0 mT - wartości natężenia pola H 0,02-15124 A/m	28,1 %

Zestaw pomiarowy (1, 1a, 1b) posiada świadectwo sprawdzenia w Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola E – M IT i A PW Nr LWIMP/W/147/21 z dnia 10 maja 2021 r. oraz został sprawdzony za pomocą testera sond pomiarowych UTEST 3.

Powyższy zestaw pomiarowy posiada również świadectwo sprawdzenia odporności na sygnały o częstotliwościach spoza zakresu pomiarowego w celu spełnienia wymagań rozporządzenia [5].

*Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

Przyrządy pomocnicze: termohigrometr, dalmierz laserowy i przymiar wstępowy.

4.5 Warunki środowiskowe

- Temperatura: $14^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$,
- Wilgotność względna: 38 ± 43 %;
- Opady: brak.

4.6 Identyfikacja widma emitowanego pola-EM

Na podstawie analizy dokumentów dostarczonych przez Zleceniodawcę, danych odczytanych z tabliczek na urządzeniu oraz informacji udzielonych w dniu pomiarów przez obsługującego źródło.

4.7 Warunki emisji

Wykonano pomiary promieniowania od urządzenia dla najbardziej niekorzystnych warunków dla pracownika przy nastawach opisanych w punkcie 2.2.

Wyniki pomiarów są ważne jedynie dla danego urządzenia i jego elementów oraz parametrów pracy opisanych w punkcie 2.2.

4.8 Identyfikacja zastosowanej metody

- Metoda pomiaru in situ parametrów pola elektromagnetycznego charakteryzujących narażenie w przestrzeni pracy podczas użytkowania sieci elektroenergetycznych i elektrycznych instalacji zasilających prądu przemiennego w energetyce – wymagania szczegółowe [PIMOŚ 2016 nr 4(90) s. 91-150].

4.9 Obszar pomiarowy

Za obszar pomiarowy przyjęto całą przestrzeń wokół źródeł promieniowania elektromagnetycznego, w której może przebywać personel z tytułu wykonywania pracy, a w której istnieje prawdopodobieństwo narażenia pracownika na oddziaływanie pola-EM stref ochronnych (tj. strefy niebezpiecznej, zagrożenia lub pośredniej).

4.10 Powierzchnia dostępu

Wartość bezpośrednio przy urządzeniu (powierzchnia dostępu) obliczono ze wzoru $E=3E_1-2E_2$ szczegółowo opisanego w zastosowanej metodyce, dla składowej magnetycznej analogicznie.

4.11 Związane akty prawne i normy

- [1] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (Dz. U. 1974 nr 24, poz. 141 z późniejszymi zmianami).
- [2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. 2003 nr 169, poz. 1650).
- [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 12 czerwca 2018r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2018 nr 0, poz. 1286).
- [5] Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 czerwca 2016r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na pole elektromagnetyczne (Dz. U. nr 0, poz. 950, tekst jednolity Dz. U. 2018 poz. 331).
- [6] PN-EN 50413 „Norma podstawowa w zakresie metod pomiarów i obliczeń ekspozycji ludzi w polach elektrycznych, magnetycznych i elektromagnetycznych (0 Hz – 300 GHz)”.
- [7] PN-T – 06580-1 „Ochrona pracy w polach i promieniowaniu elektromagnetycznym o częstotliwości od 0 Hz do 300 GHz. Część 1: Terminologia.

4.12 Informacja o pochodzeniu danych użytych do sporządzenia sprawozdania

Dane zawarte w punktach 2., 3., 4.6 i 4.9 zostały przekazane przez Zleceniodawcę.

5 Wartości normatywne

Według obowiązujących przepisów [4] ustalone są następujące wartości limitów Interwencyjnych Poziomów Narażenia, zwanymi „limitami IPN”, obowiązujących łącznie:

- limity operacyjne: bazowe (IPNob), górne (IPNog – górny limit strefy zagrożenia) i dolne (IPNod – dolny limit strefy zagrożenia),
- limity uzupełniające: pomocnicze (IPNp – dolny limit strefy pośredniej), szczytowe (IPNm – limity szczytowe pola modulowanego) i miejscowe (IPNk – limit miejscowy narażenia kończyn).

Tabela 2

Graniczne wartości natężenia pola-EM wyznaczające odpowiednie strefy ochronne dla zakresu częstotliwości, w którym pracuje badane źródło promieniowania:

Częstotliwość źródła pola -EM		50 Hz		
Wielkość mierzona		Natężenie pola elektrycznego	Natężenie pola magnetycznego	Indukcja magnetyczna
IPNp	Dolna granica strefy pośredniej	1 000,0 V/m	60,00 A/m	75,0 μ T
IPNod	Dolna granica strefy zagrożenia	3 333,3 V/m	533,33 A/m	670,0 μ T
IPNog	Górna granica strefy zagrożenia	20 000,0 V/m	3 200,00 A/m	4,02 mT
IPNob	Wartość bazowa	10 000,0 V/m	1 600,00 A/m	2,01 mT
IPNm	Wartość szczytowa	Nie określono	Nie określono	Nie określono
IPNk	Narażenie kończyn	-	8 000,00 A/m	10,05 mT

Rozporządzenie [5] wprowadza limity Granicznych Poziomów Oddziaływania (limity GPO) podane w załączniku nr 2 do ww. rozporządzenia. Limity GPO nie podlegają pomiarom wykonanym w trybie określonym w rozporządzeniu [3].

6 Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów zestawiono w Tabeli Nr 3 a położenie pionów pomiarowych przedstawiono graficznie na rysunku załączonym do sprawozdania.

Tabela 3

Wyniki pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego

Nr pionu pom. wg Rys.1.	Wysokość h [m]	E _{max} [V/m]	B _{max} [μ T]	U w a g i
1	2	3	4	5
1	0,1-2,0	<IPNP-E	<IPNP-H	Strefa bezpieczna Pomieszczenie nastawni Rys 1
2	0,1-2,0	<IPNP-E	<IPNP-H	
3	0,1-2,0	<IPNP-E	<IPNP-H	
4	0,1-2,0	<IPNP-E	<IPNP-H	Strefa bezpieczna Pomieszczenie rozdzielni 15 kV Rys 1
5	0,1-2,0	<IPNP-E	<IPNP-H	
6	0,1-2,0	<IPNP-E	<IPNP-H	
7	0,1-2,0	<IPNP-E	<IPNP-H	
8	0,1-2,0	16,0	0,2	Strefa bezpieczna W otoczeniu baterii kondensatorów Rys 1

Ciąg dalszy tabeli 3

Nr pionu pom. wg Rys.1.	Wysokość h [m]	E _{max} [V/m]	B _{max} [μT]	U w a g i
1	2	3	4	5
9	0,1-2,0	95,0	0,5	Strefa bezpieczna Przy transformatorach uziemiających Rys 1
10	0,1-2,0	14,0	0,6	
11	0,1-2,0	65,0	1,0	
12	0,1-2,0	60,0	4,8	
13	0,1-2,0	31,0	0,5	
14	0,1-2,0	46,0	0,2	
15	1,1	13,0	100,0	Strefa pośrednia Przy moście kablowym SN T1, powierzchnia dostępu Rys 1
16	0,1-2,0	5,0	75,0	dolna granica strefy pośredniej IPNp w otoczeniu mostu kablowego SN T1, do 20 cm Rys 1
17	1,1	23,0	220,0	Strefa pośrednia Przy moście kablowym SN T2, powierzchnia dostępu Rys 1
18	0,1-2,0	9,0	75,0	dolna granica strefy pośredniej IPNp w otoczeniu mostu kablowego SN T2, do 20 cm Rys 1
19 (głowa)	2,0	7500,0	6,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
19 (tułów)	1,4	4600,0	4,2	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
20 (głowa)	2,0	4000,0	4,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
20 (tułów)	1,4	3400,0	3,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
21 (głowa)	2,0	3600,0	3,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
21 (tułów)	1,4	2800,0	3,0	Strefa pośrednia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
22 (głowa)	2,0	5200,0	6,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
22 (tułów)	1,4	3700,0	4,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
23 (głowa)	2,0	7600,0	6,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
23 (tułów)	1,4	6600,0	5,1	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
24 (głowa)	2,0	3400,0	3,0	Strefa zagrożenia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
24 (tułów)	1,4	2600,0	2,0	Strefa pośrednia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1

Ciąg dalszy tabeli 3

Nr pionu pom. wg Rys.1.	Wysokość h [m]	E _{max} [V/m]	B _{max} [μT]	U w a g i
1	2	3	4	5
25÷47	2,0	3333,3	<IPNP-H	dolna granica strefy zagrożenia IPNod Pole rozdzielni 110 kV (do 3,5 m od konstrukcji) Rys 1
48	2,0	1700,0	1,0	Strefa pośrednia Pole rozdzielni 110 kV Rys 1
49	2,0	2100,0	1,8	
50	2,0	2200,0	1,0	
51	2,0	1800,0	1,0	
52	2,0	1600,0	4,0	
53	2,0	1400,0	3,0	
54	2,0	1700,0	6,0	
55	2,0	2500,0	2,0	
56	2,0	1500,0	0,8	
57÷92	2,0	1000,0	<IPNP-H	dolna granica strefy pośredniej IPNp Pole rozdzielni 110 kV (do 6,0 m od konstrukcji) Rys 1

7 Opis wyników pomiarów

7.1 Podczas pracy urządzeń opisanych w pkt. 2. przy powierzchni dostępu (bezpośrednio przy szafach i punktach odczytu w polach rozdzielni napowietrznej 110 kV wg Rys.1), występuje pole elektromagnetyczne **STREFY ZAGROŻENIA**.

Podczas pracy urządzeń opisanych w pkt. 2. przy powierzchni dostępu (bezpośrednio przy szafach rozdzielni SN oraz w nastawni wg Rys.1), **STREFY BEZPIECZNEJ**.

7.2 Pracownicy wykonujący prace oraz dozoruujący urządzeń opisanych w pkt. 2. w przestrzeni obsługi (do 3,5 m od elementów pod napięciem, piony pomiarowe - wg Rys.1 – na terenie napowietrznej rozdzielni 110 kV), przebywają w polu elektromagnetycznym **STREFY ZAGROŻENIA**.

7.3 Pracownicy wykonujący prace oraz dozoruujący urządzeń opisanych w pkt. 2. w przestrzeni obsługi (do 6,0 m od elementów pod napięciem, piony pomiarowe - wg Rys.1 – na terenie napowietrznej rozdzielni 110 kV), przebywają w polu elektromagnetycznym **STREFY POŚREDNIEJ**.

7.4 Pracownicy wykonujący prace oraz dozoruujący urządzeń opisanych w pkt. 2. w przestrzeni obsługi (piony pomiarowe - wg Rys.1 – w obszarze poza strefami), przebywają w polu elektromagnetycznym **STREFY BEZPIECZNEJ**.

UWAGA!!! Zasięg stref ochronnych może ulec zmianie w zależności od aktualnej pracy urządzeń/pracy farmy wiatrowej.

7.5 Ze względu na występowanie stref ochronnych (strefa: zagrożenia, pośrednia) należy zastosować odpowiednie środki ochronne wymienione w rozporządzeniu [5], m.in.:

- ograniczaniu emisji pola-EM środkami technicznymi, w przypadkach koniecznych przez stosowanie urządzeń ochronnych, w szczególności: blokad, obudów, osłon, ekranów i innych środków ochrony zbiorowej;
- wprowadzaniu metod pracy ograniczających poziom narażenia na pole-EM;
- ograniczanie czasu trwania i poziomu narażenia;
- odpowiednio oznakowane zasięgi przestrzeni pola-EM stref ochronnych oraz rodzaje występujących tam zagrożeń elektromagnetycznych
- stosowanie, w odpowiednich przypadkach, środków ochrony indywidualnej, w szczególności: obuwia i rękawic elektroizolacyjnych lub innej odzieży ochronnej;

7.6 Termin kolejnych pomiarów dla celów BHP w przestrzeni pracy reguluje 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). W przypadku zmiany warunków eksploatacji źródeł promieniowania mogącej wpłynąć na wielkość pól i zasięg stref ochronnych, ponowne pomiary kontrolne należy wykonać niezwłocznie po wprowadzeniu zmian.

7.7 Należy w sposób widoczny oznakować źródła promieniowania zgodnie z postanowieniami Polskiej Normy PN-74/T-06260 „Źródła promieniowania elektromagnetycznego. Znaki ostrzegawcze” lub PN-EN ISO 7010:2012.

8 Załączniki

Załącznik nr 1: Rysunek 1. Rozmieszczenie pionów pomiarowych na terenie GPZ 110/15 kV Kołobrzeg 6 Dywizji Piechoty.

Załącznik nr 2: Ocena pola-EM w przestrzeni pracy.

Wykonał:

mgr inż. Tomasz Pawłowski

Pawłowski

Autoryzował i zatwierdził:

Kierownik Laboratorium
Pracowni Elektroniki Morskiej
Instytutu Morskiego
Uniwersytetu Morskiego w Gdyni
Pawłowski
mgr inż. Tomasz Pawłowski

Otrzymują:

egz. 1, 2 – Zilinskis Sp. z o.o.
ul. Jana Mohna 2, 87-100 Toruń

egz. 3 – Uniwersytet Morski w Gdyni Instytut Morski

KONIEC SPRAWOZDANIA

ZAL.2. do Sprawozdania nr 14720

OCENA POLA-EM W PRZESTRZENI PRACY

UWAGA! Ocena narażenia pracowników została opracowana na podstawie akredytowanych wyników badań oraz nieakredytowanych danych dotyczących czasu narażenia ogólnego uzyskanych od użytkownika źródła pola-EM.

1.1 Efektywny czas pracy źródła

W ciągu 1 dnia pracy przy obsłudze/dozorze źródła pola e-m (tj. sumaryczny czas przebywania pracownika w przestrzeni obsługi.)

- Czas pracy urządzeń elektrowni – **24 godz./dobę** – praca bezobsługowa.
- Pracownicy do **6 godz./dobę** – podczas prac na terenie stacji elektroenergetycznej
- dla przestrzeni pracy na otwartym terenie oraz w budynku rozdzielni podczas sprawdzania stanu urządzeń, włączeń/wyłączeń, przy przełącznikach, punktach odczytu parametrów pracy urządzeń **do 15 min/dobę**.

Tabela 4

Ocena narażenia pracowników na pole-EM w przestrzeni pracy.

Nr pionu pom. wg Rys.1.	Limit IPNp	Limit IPNob	Limit IPNk	Narażenie	Tg	Wskaźnik narażenia W	Strefa
1	2	3	4	5	6	7	8
Nastawnia Rys 1. PP1-PP3	Nie przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	pomijalne	-	-	bezpieczna
Rozdzielnia SN Rys 1 PP4-PP7	Nie przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	pomijalne	-	-	bezpieczna
Przy mostach kablowych SN Rys 1 PP15-18	Przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	Ogólne	-	-	pośrednia
PP48-PP92 (pola rozdzielni napowietrznej)	przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	ogólne	-	-	pośrednia
PP w strefie zagrożenia (pola rozdzielni napowietrznej – przebywanie 6 godzin)	przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	ogólne	0,7500	0,433	zagrożenia
PP23 głowa (pole rozdzielni napowietrznej - przebywanie 15 min – wykonanie czynności np. ocena wizualna urządzeń)	Przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	Ogólne	0,0313	0,018	zagrożenia
PP23 tułów (pole rozdzielni napowietrznej - przebywanie 15 min – wykonanie czynności np. ocena wizualna urządzeń)	przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	ogólne	0,0313	0,014	zagrożenia
Pozostałe PP	Nie przekroczony	Nie przekroczony	Nie przekroczony	pomijalne	-	-	bezpieczna

Wskaźnik narażenia W nie powinien być większy niż 1 ($W < 1$)

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

gdzie:

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

E i H – wartości natężenia pola-E i pola-M, maksymalne w punktach pomiarowych odpowiadających narażeniu głowy i tułowia podczas narażenia quasistacjonarnego, IPNob-E i IPNob-H – wartości odpowiednich limitów IPN.

- 1) narażenie quasi-stacjonarne – oddziaływanie pola-EM, podczas którego miara narażenia odpowiednia dla natężenia pola-E i natężenia pola-M zmienia się nie więcej niż $\pm 20\%$, obejmując zmienność wynikającą z charakterystyki źródła pola-EM oraz rodzaju pracy wykonywanej przy źródle;
- 2) narażenie ogólne – oddziaływanie pola-EM, podczas którego maksymalne miejscowe natężenie pola-E lub natężenie pola-M oddziałującego na głowę lub tułów przekracza wartości odpowiedniego limitu IPNp-E lub IPNp-H, dotyczącego pola-EM strefy pośredniej, określone w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy;
- 3) narażenie miejscowe – oddziaływanie pola-EM, podczas którego maksymalne miejscowe natężenie pola-E lub pola-M oddziałującego miejscowo, w szczególności na kończyny, głowę lub tułów, przekracza wartości odpowiedniego limitu IPNp-E lub IPNp-H, dotyczącego pola-EM strefy pośredniej, określone w rozporządzeniu [3], które jest charakteryzowane przez rozkład przestrzenny miejscowych wartości natężenia niejednorodnego pola-E i pola-M, z rozdzielczością nie gorszą niż ok. ± 20 cm;
- 4) narażenie tymczasowe – oddziaływanie pola-EM, podczas którego wskaźnik narażenia nie przekracza wartości równej jeden ($W < 1$);

1.2 Po uwzględnieniu wyników pomiarów stwierdza się co następuje:

- Pracownicy wykonujący prace oraz dozoruujący urządzeń **Stacji elektroenergetycznej**, w przestrzeni pracy (piony pomiarowe - wg rysunków załączonych do sprawozdania), podczas pracy urządzeń przebywają w **STREFIE ZAGROŻENIA**, gdzie podlegają narażeniu ogólnemu, kontrolowanemu, tymczasowemu ($W < 1$) na oddziaływanie pola-EM.
- Pracownicy wykonujący prace oraz dozoruujący urządzeń **Stacji elektroenergetycznej**, w przestrzeni pracy (piony pomiarowe - wg rysunków załączonych do sprawozdania), podczas pracy urządzeń przebywają w **STREFIE POŚREDNIEJ**, gdzie podlegają narażeniu ogólnemu, kontrolowanemu na oddziaływanie pola-EM.
- Pracownicy wykonujący prace oraz dozoruujący urządzeń **Stacji elektroenergetycznej**, w przestrzeni pracy (piony pomiarowe - wg rysunków załączonych do sprawozdania), podczas pracy urządzeń przebywają w **STREFIE BEZPIECZNEJ**, gdzie podlegają narażeniu pomijalnemu.

