

FORMULARZ ZGŁOSZENIA INSTALACJI WYTWARZAJĄCYCH POLA ELEKTROMAGNETYCZNE	
I. Wypełnia podmiot prowadzący instalację dokonujący jej zgłoszenia	
1. Nazwa i adres organu ochrony środowiska właściwego do przyjęcia zgłoszenia	Marszałek Województwa Kujawsko-Pomorskiego Plac Teatralny 2 87-100 Toruń
2. Nazwa instalacji zgodna z nazewnictwem stosowanym przez prowadzącego instalację	Stacja transformatorowo-rozdzielcza GPZ-3 110/6 kV
3. Określenie nazw jednostek terytorialnych (gmin, powiatów i województw), na których terenie znajduje się instalacja, wraz z podaniem symboli NTS ¹⁾ jednostek terytorialnych, na których terenie znajduje się instalacja	województwo kujawsko-pomorskie – symbol KTS 10040400000000, powiat – Włocławek – symbol KTS 10040410864000 gmina – Włocławek – symbol KTS 10040410864011
4. Oznaczenie prowadzącego instalację, jego adres zamieszkania lub siedziby	ANWIL S.A. ul. Toruńska 222 87-805 Włocławek
5. Adres zakładu, na którego terenie prowadzona jest eksploatacja instalacji	ANWIL S.A. ul. Toruńska 222 87-805 Włocławek
6. Rodzaj instalacji	Stacja elektroenergetyczna o napięciu znamionowym nie niższym niż 110 kV
7. Rodzaj i zakres prowadzonej działalności, w tym wielkość produkcji lub wielkość świadczonych usług	Transformacja energii z napięcia 110 kV na napięcie 6 kV oraz dystrybucja energii elektrycznej. Moc zainstalowanych transformatorów 110/6 kV wynosi 2 x 40 MVA.
8. Czas funkcjonowania instalacji (dni tygodnia i godziny)	Instalacja funkcjonuje 7 dni w tygodniu, przez 24 godziny na dobę, tryb ciągły
9. Wielkość i rodzaj emisji ²⁾	Pole elektromagnetyczne o częstotliwości 50 Hz
10. Opis stosowanych metod ograniczania emisji	<ul style="list-style-type: none"> • Efektywne i racjonalne wykorzystywanie dystrybuowanej energii elektrycznej; • Utrzymywanie stacji elektroenergetycznej w stanie wysokiej sprawności technicznej; • Prowadzenie z godnie z obowiązującymi procedurami okresowych przeglądów urządzeń elektroenergetycznych emitujących pole elektromagnetyczne; • Zapobieganie awariom stacji elektroenergetycznych poprzez właściwą, zgodną z obowiązującymi procedurami eksploatację, stały nadzór oraz systematyczne podnoszenie kwalifikacji personelu;
11. Informacja, czy stopień ograniczania wielkości emisji jest zgodny z obowiązującymi przepisami	Zgodny
12. Szczegółowe dane, odpowiednio do rodzaju instalacji, zgodne z wymaganiami określonymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia:	



Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki
„ENERGOPOMIAR- ELEKTRYKA” Sp. z o. o.
44-101 Gliwice, ul. Świętokrzyska 2
tel. (32) 2376615, fax (32) 2310870
Laboratorium Badawcze
tel. (32) 2376639, 2376638
e-mail: laboratorium.la@elektryka.com.pl

Sprawozdanie nr EE/LA1/ 51B /21

z pomiarów natężenia pola elektrycznego i magnetycznego 50 Hz
na terenie i w otoczeniu stacji transformatorowo-rozdzielczej GPZ-3
ANWIL we Włocławku



AB 269

Badania przeprowadzili :

Kierownik Pracy:

Autoryzował :

Zatwierdził :

Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.

Niniejsze sprawozdanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.

Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o. o.

Gliwice, 14 października 2021 r.

Zleceniodawca: P.B.E. ELBUD Katowice Sp. z o.o.

ul. Ks. bpa Herberta Bednorza 19

40-384 Katowice

zlecenie – pismo TK/KS/D3SN792-19/1151/2021 z dn. 06.08.2021 r.

Nr zlecenia wewnętrznego: ZL/LA1/00045/21

Data wykonania badań: 2021 – 08 – 19

Podstawa badań:

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. 2016, pozycja 950, tekst jednolity Dz. U. 2018, pozycja 331) [1]

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019, poz. 2448) [2]

Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. (Dz.U. 2020, poz. 258) [3]

Sprawozdanie zawiera: 9 stron + 1 załącznik

1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary wykonano na terenie i w otoczeniu stacji GPZ-3 ANWIL we Włocławku.

Źródłem badanego pola elektrycznego (pole-E) i pola magnetycznego (pole-M) 50 Hz są transformatory: TR1 i TR2, TPW1, TPW2 oraz aparatura SN 6 kV.

Lokalizacja obiektu: teren Zakładu ANWIL ul. Toruńska 222, 87-800 Włocławek.

2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem pomiarów było określenie stopnia oddziaływania badanych obiektów – jako źródeł pola elektrycznego i magnetycznego o częstotliwości 50 Hz – na środowisko pracy i środowisko.

Zakres prac obejmował:

- ◆ pomiary największych wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego 50 Hz,
- ◆ określenie obszarów strefy zagrożenia i zaznaczenie ich na rysunku (*załącznik 1*),
- ◆ wyznaczenie pionów pomiarowych w środowisku – wokół ogrodzenia stacji, wraz z określeniem ich współrzędnych GPS,
- ◆ wykonanie sprawozdania wraz z omówieniem otrzymanych wyników.


3. ZASTOSOWANA APARATURA

- ◆ miernik pola elektromagnetycznego typu ESM-100 firmy Maschek nr 972308, świadectwo wzorcowania o znakach: LWIMP/W/204/21 z dnia 07.06.2021 r. wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej – nr akredytacji AP 078.
- ◆ dalmierz laserowy Disto D5 nr 310730402 – pomiar odległości świadectwo wzorcowania L4-L41.4180.75.2021.1431.1 z dnia 27.05.2021 r. wydane przez Pracownię Długości Samodzielnego Laboratorium Długości w Głównym Urzędzie Miar.
- ◆ termohigrometr typu LB-522 – pomiar wilgotności względnej i temperatury świadectwo wzorcowania nr 60450/2019 z dnia 29.03.2019 r. wydane przez Laboratorium Wilgotności, Temperatury i Ciśnienia LAB-EL - nr akredytacji AP-067.
- ◆ GPS etrex nr seryjny 43325140 – wyznaczanie współrzędnych geograficznych.

4. METODA BADAŃ

Pomiary wykonano zgodnie z:

- wymaganiami III części załącznika nr 3 do Rozporządzenia **[1]** – w oparciu o metodykę opublikowaną w kwartalniku „Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy” nr 4(90) z 2016 r. pt. „*Narażenie na pole elektromagnetyczne w przestrzeni pracy podczas użytkowania systemów elektroenergetycznych i elektrycznych instalacji zasilających prądu przemiennego w energetyce. Metoda pomiaru pola elektromagnetycznego in situ – wymagania szczegółowe*”. Metodyka ta jest dokumentem odniesienia przy badaniach pól-EM w środowisku pracy, w potwierdzonym przez PCA zakresie akredytacji nr 269 dla Laboratorium Badawczego Z.P.B.E. Energopomiar-Elektryka (link do strony PCA: <http://www.pca.gov.pl>).
- wymaganiami Rozporządzeń **[2]** i **[3]** – dla środowiska ogólnego.

	Laboratorium Badawcze	Strona 4/9
Obiekt badań: Stacja elektroenergetyczna GPZ-3 ANWIL we Włocławku		Sprawozdanie EE/LA1/ 51B /21

5. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

5.1 Określenie przestrzeni pracy

Przy żadnym badanym źródle pola-EM nie ustalono stałych stanowisk pracy, a przestrzeń pracy zakwalifikowano jako przestrzeń obsługi.

5.2 Strategia pomiarowa

Zidentyfikowane źródła pola-E i pola-M na terenie rozdzielni 110 kV znajdują się na różnych wysokościach. W związku z tym, mierzono natężenia pola-E i pola-M w pionach pomiarowych na wysokościach od 0,30 m nad ziemią, do wysokości 2,0 m – z uwzględnieniem nóg, tułowia i głowy człowieka. W **tabelach 1 ÷ 2** zapisano największe zmierzone w pionach pomiarowych wartości.

Ze względu na krótkie przebywanie personelu w obrębie występowania stref zagrożenia, nie wyliczono w nich wskaźnika narażenia W (obszary tzw. obchodów, bez stałych miejsc pracy).

Wyniki pomiarów natężenia pola-E i pola-M uzyskano przy występujących aktualnie w czasie pomiarów napięciach i obciążeniach prądowych. Informacje te uzyskano od Zleceniodawcy.

5.3 Pomiary środowiskowe

W celu oceny oddziaływania stacji na środowisko (rozumiane jako tereny ogólnie dostępne dla ludności) wykonano pomiary natężenia pola-E i pola-M w odległości 1,6 – 2,0 m od granicy obszaru ogrodzonego. Punkty pomiarowe wybrano w miejscach spodziewanego występowania największych wartości natężenia pola-E i pola-M (*patrz tabela 3*).

5.4 Warunki środowiskowe i niepewność pomiaru

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura otoczenia: 18 – 20 °C,
- brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 59 – 61 %, co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej pomiaru na poziomie ufności 95%:
 - ◆ dla pola elektrycznego 18,4 %
 - ◆ dla pola magnetycznego 21,0 %

5.5 Wyniki pomiarów

Maksymalne napięcie źródeł pola-E: 123 kV, napięcie robocze: 115,6 kV.

Maksymalny prąd źródeł pola-M po stronie 110 kV: 223 A, prąd obciążenia przy pomiarach: 16 A.


W **tabelach 1, 2** podano wartości natężeń pola-E i pola-M na terenie badanej stacji – dla celów ochrony pracy, a w **tabeli 3** podano wyniki na zewnątrz obszaru ogrodzonego stacji – dla celów ochrony środowiska.

Wyniki natężenia pola-M w **tabeli 3** zostały przemnożone przez współczynnik $k_M=223/16\approx 13,9$ – tak, aby uwzględnić maksymalne parametry pracy obiektów w środowisku.

Wyniki natężenia pola-E w **tabeli 3** zostały przemnożone przez współczynnik $k_E=123/115,6\approx 1,06$.

Wyniki natężenia pola-E przedstawiono w tabelach na szarym tle. Wartości natężenia pola-E, należące do strefy pośredniej, zapisano pogubioną czcionką niebieską.

Piony pomiarowe w środowisku pracy i obszary stref zagrożenia, a także piony pomiarowe w środowisku zostały pokazane na rysunku (*załącznik 1*).

	Laboratorium Badawcze	Strona 5/9
Obiekt badań: Stacja elektroenergetyczna GPZ-3 ANWIL we Włocławku		Sprawozdanie EE/LA1/ 51B /21

5.5.1 Wyniki pomiarów w środowisku pracy

Tabela 1. Stacja 110/6 kV GPZ-3. Wyniki pomiarów natężenia pola-E i pola-M 50 Hz

Pkt	Miejsce pomiaru	Max wartość natężenia pola elektrycznego i magnetycznego		
		kV/m	A/m	
Stanowisko transformatora TR1				
1.	Przy furtce wejściowej	0,08	0,91	
2.	Przy głowicach kablowych 110 kV – na wys. 2 m	- faza L1	1,2	0,15
		- faza L2	0,58	0,19
		- faza L3	1,1	0,14
3.	Przy głowicach kablowych 110 kV – przy kablu	- faza L1	-	3,5
		- faza L2	-	6,0
		- faza L3	-	3,8
4.	Przy transformatorze – strona 6 kV	< 0,05	0,12	
Stanowisko transformatora TR2				
5.	Przy furtce wejściowej	0,18	0,11	
6.	Przy głowicach kablowych 110 kV – na wys. 2 m	- faza L1	1,2	0,17
		- faza L2	0,5	0,44
		- faza L3	1,0	0,22
7.	Przy głowicach kablowych 110 kV – przy kablu	- faza L1	-	4,0
		- faza L2	-	5,4
		- faza L3	-	3,8
8.	Przy transformatorze – strona 6 kV	< 0,05	0,10	
Stanowisko transformatora TPW 1				
9.	Max wartość wokół ogrodzenia TPW 1	0,17	0,22	
Stanowisko transformatora TPW 2				
10.	Max wartość wokół ogrodzenia TPW 2	0,17	0,16	
strefa pośrednia, strefa bezpieczna				

Tabela 2. Rozdzielnia 6 kV GPZ-3. Wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego 50 Hz

Pkt	Miejsce pomiaru	Max wartość natężenia pola elektrycznego i magnetycznego	
		Przód pola	Tył pola
Rozdzielnia 6 kV – pola załączone			
11.	Pole 101 Sprzęgło – Wyłącznik	0,07	0,10
12.	Pole 102 Transformator TPW 1	0,08	0,10
13.	Pole 105 Transformator 2,5 MVA Kwas TRA	0,07	0,12
14.	Pole 117 Transformator 40 MVA TR1	0,13	0,35
15.	Pole 201 Sprzęgło – Odcinacz	0,16	0,08
16.	Pole 202 Transformator TPW 2	0,07	0,09
17.	Pole 205 Transformator 2,5 MVA Kwas TRB	0,12	0,15
18.	Pole 210 Transformator 40 MVA TR2	0,11	0,35
19.	Max wartość przy wyłączonych polach sekcji 1	0,10	0,16
20.	Max wartość przy wyłączonych polach sekcji 2	0,11	0,12
21.	Przy wejściu do rozdzielni 6 kV	0,13	
Rozdzielnia 6 kV – kablownia			
22.	Max wartość przy kablach w pomieszczeniu kablowni	3,5	
strefa bezpieczna			

Zgodnie z **Rozporządzeniem Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej** z dnia 3 lipca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018, poz. 1286) **[4]** wprowadza się w przestrzeni pracy **strefy ochronne** dla pól elektromagnetycznych o częstotliwości 50 Hz (które w otoczeniu źródeł PEM należy zidentyfikować i oznakować, np. zgodnie z normą PN-T-06260:1974):



Strefa Niebezpieczna – obejmująca te obszary, w których przebywanie - powodujące narażenie niebezpieczne - jest w ramach codziennej praktyki zabronione. Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego powyżej **20 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego powyżej **3200 A/m**.



Strefa Zagrożenia – obejmująca te obszary, w których przebywanie - powodujące narażenie kontrolowane - jest dopuszczalne warunkowo (to znaczy istnieje konieczność stosowania środków ochronnych określonych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne, wynikające z bezpośrednich lub pośrednich skutków oddziaływania pola-EM).

Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego od **3,3 kV/m** do **20 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego od **530 A/m** do **3200 A/m**.



Strefa Pośrednia – obejmująca te obszary, w których przebywanie - powodujące narażenie kontrolowane - jest dopuszczalne warunkowo (to znaczy istnieje konieczność stosowania środków ochronnych określonych ze względu na rozpoznane zagrożenia elektromagnetyczne, wynikające z pośrednich skutków oddziaływania pola-EM).

Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego od **1,0 kV/m** do **3,3 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego od **60 A/m** do **530 A/m**.



Strefa Bezpieczna – rozumiana jako przestrzeń poza strefami ochronnymi, do której nie określono warunków ograniczających ekspozycję (ekspozycja pomijalna). Są to miejsca o wartościach natężenia pola elektrycznego poniżej **1,0 kV/m** i miejsca o wartościach natężenia pola magnetycznego poniżej **60 A/m**.


Do oceny stopnia narażenia na działanie pola elektrycznego i magnetycznego służy wskaźnik dziennego narażenia ogólnego W . Jeśli $W < 1$ to narażenie ogólne na pola-EM jest tymczasowe i jako kontrolowane jest dopuszczalne na stanowiskach pracy.

Z przeglądu uzyskanych wartości wynika, że natężenie pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych obiektów na terenie stacji GPZ-3 ANWIL kształtuje się następująco:

- nie występują obszary strefy niebezpiecznej,
- nie występują obszary strefy zagrożenia,
- występują trzy niewielkie obszary strefy pośredniej (*patrz tabela 1*),
- pozostałe miejsca kwalifikują się do strefy bezpiecznej,
- nigdzie nie występują ograniczenia czasu pracy,
- wskaźnik W jest wszędzie mniejszy od 1 (nie jest przekroczona wartość tzw. bazowego limitu operacyjnego ($IPN_{ob-E} = 10$ kV/m)).

Z przeglądu uzyskanych wartości wynika, że natężenie pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych obiektów na terenie stacji GPZ-3 ANWIL kształtuje się następująco:

- nie występują obszary strefy niebezpiecznej,
- nie występują obszary strefy zagrożenia,
- nie występuje obszary strefy pośredniej,
- wszystkie badane miejsca kwalifikują się do strefy bezpiecznej,
- nigdzie nie występują ograniczenia czasu pracy,
- wskaźnik W jest wszędzie mniejszy od 1 (nie jest przekroczona wartość tzw. bazowego limitu operacyjnego ($IPN_{ob-H} = 1600$ A/m)).

	Laboratorium Badawcze	Strona 8/9
Obiekt badań: Stacja elektroenergetyczna GPZ-3 ANWIL we Włocławku		Sprawozdanie EE/LA1/ 51B /21

5.5.2 Wyniki pomiarów w środowisku (wraz z niepewnością rozszerzoną)

Tabela 3. Pomiary natężenia pola-EM – na zewnątrz ogrodzenia stacji 110 kV

(po przemnożeniu wartości natężenia pola-M przez współczynnik $k_M=13,9$ i pola-E przez $k_E=1,06$)

Pkt	Miejsce pomiaru	Max wartość natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego	
		<i>kV/m</i>	<i>A/m</i>
	Przy ogrodzeniu rozdzielni		
A	Przy furtce wejściowej do GPZ-3	0,05 ±0,01	0,97 ±0,20
B	Przy transformatorach TR1, TR2	0,14 ±0,03	1,9 ±0,40
C	Przy ogrodzeniu GPZ-3	< 0,05	2,5 ±0,53
D	Przy bramie wjazdowej	< 0,05	0,97 ±0,20
E	Przy furtce wejściowej	< 0,05	1,7 ±0,36
F	Przy ogrodzeniu GPZ-3	< 0,05	0,97 ±0,20
G	Przy ogrodzeniu GPZ-3	< 0,05	2,1 ±0,44
H	Przy ogrodzeniu GPZ-3, na wysokości TPW	< 0,05	0,83 ±0,17
I	Przy ogrodzeniu GPZ-3	< 0,05	0,70 ±0,15

Tabela 4. Współrzędne GPS pionów pomiarowych w środowisku

Pkt	Współrzędne WGS 84		Współrzędne Układ 2000	
	N	E	X	Y
A	52°42' 17,58"	18°57' 50,37"	5841764,9958	6565154,3267
B	52°42' 17,34"	18°57' 51,07"	5841757,7539	6565167,5678
C	52°42' 16,90"	18°57' 52,21"	5841744,4411	6565189,1523
D	52°42' 17,63"	18°57' 53,02"	5841767,2074	6565204,0571
E	52°42' 17,95"	18°57' 53,36"	5841777,1834	6565210,3077
F	52°42' 18,26"	18°57' 53,70"	5841786,8504	6565216,5625
G	52°42' 19,17"	18°57' 51,16"	5841814,3377	6565168,5002
H	52°42' 18,73"	18°57' 50,56"	5841800,5875	6565157,4180
I	52°42' 17,85"	18°57' 49,81"	5841773,2002	6565143,7016

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [2] dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz w środowisku ogólnie dostępnym charakteryzowane są wartościami granicznymi w sposób następujący:

10 kV/m - obszary dostępne dla ludzi;

1 kV/m - tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową.

Wartość graniczną natężenia pola magnetycznego 50 Hz w środowisku określa to samo Rozporządzenie Ministra Zdrowia. Podana tam dopuszczalna wartość graniczna dla terenów dostępnych dla ludności oraz pod zabudowę mieszkaniową to **60 A/m**.

Otrzymane dla **środowiska**, przeliczone wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych obiektów zlokalizowanych w stacji GPZ-3 ANWIL we Włocławku, nie przekraczają, wraz z niepewnością, 10 kV/m.

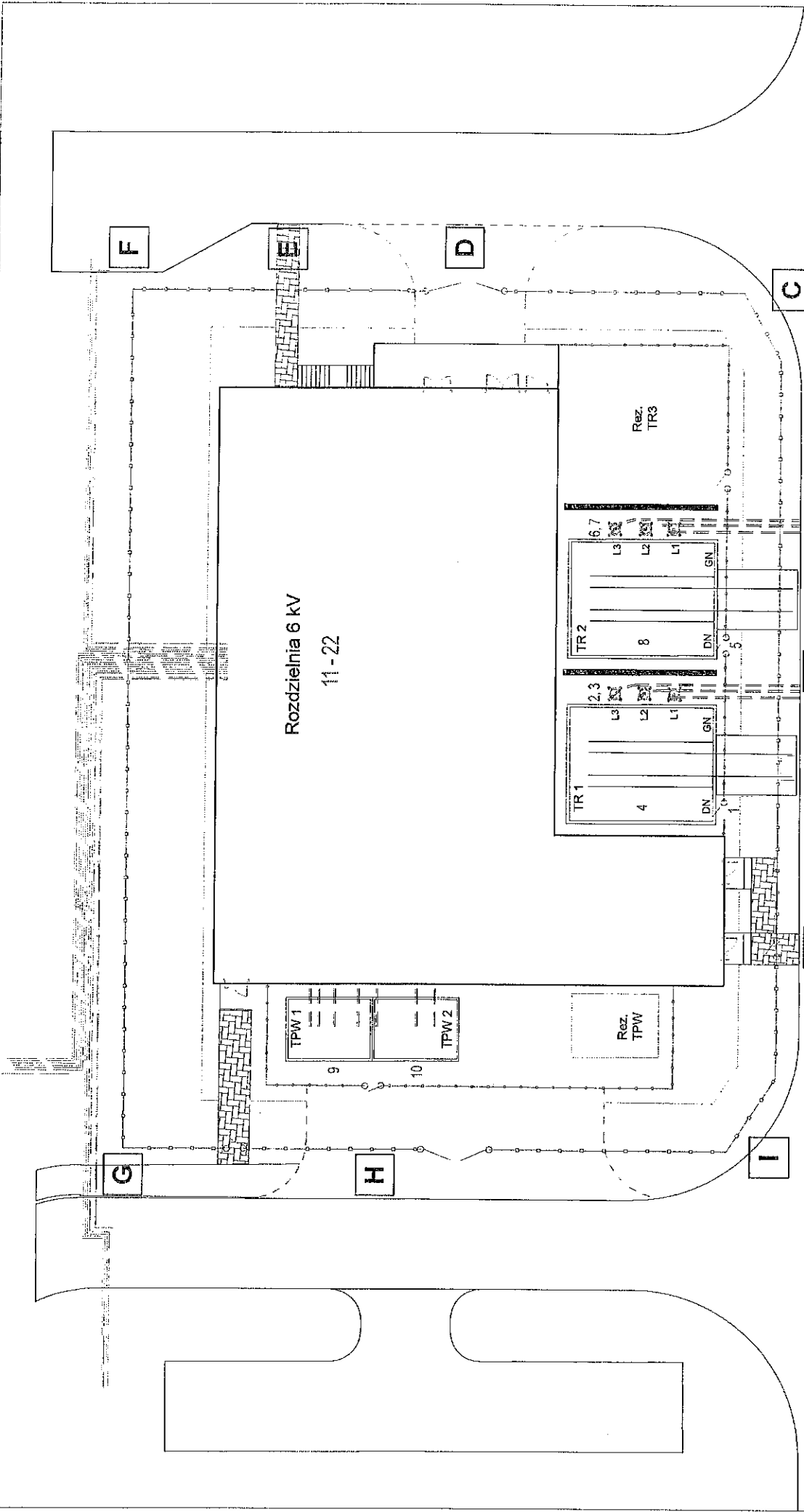
Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi. Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola elektrycznego 50 Hz, wraz z niepewnością rozszerzoną to **0,17 kV/m** – czyli nie jest tym samym przekroczona także graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów pod zabudowę mieszkaniową.

Otrzymane dla **środowiska**, przeliczone wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych obiektów zlokalizowanych w stacji GPZ-3 ANWIL we Włocławku, nie przekraczają, wraz z niepewnością, 60 A/m. Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola magnetycznego 50 Hz, wraz z niepewnością rozszerzoną to **6,1 A/m**.

Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.

Stacja GPZ-3 ANWIL we Włocławku spełnia wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia [2], sprawdzone w sposób zgodny ze wskazaniem Rozporządzenia Ministra Klimatu [3].

-----KONIEC SPRAWOZDANIA-----



A, B, C, Piony pomiarowe w środowisku
 1, 2, 3, Piony pomiarowe w środowisku pracy

Piony pomiarowe oraz strefy zagrożenia od pola -E
 dla stacji 110/6 kV GPZ-3 ANWIL

ZPBE ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o.
 LABORATORIUM BADAWCZE
 ul. Świętokrzyska 2, 44-101 Gliwice, Akredytacja AB 269