



ISTNIEJE OD 1989 R.

OŚRODEK BADAŃ i ANALIZ „PP”
Marek Zajac i Artur Zajac s.c.
LABORATORIUM POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO
ul. Profesora Michała Bobrzyńskiego 23A/U2, 30-348 KRAKÓW
tel.: +48 603 57 77 88, +48 603 18 77 88, fax: +48 12 20 20 477
www.ppkrakow.pl, e-mail: artur@ppkrakow.pl, marek@ppkrakow.pl



AB 286

Od 1 kwietnia 2000 r. posiadamy
certyfikat akredytacji nr AB 286
wydany przez Polskie Centrum
Akredytacji.

W ramach zakresu akredytacji
wykonujemy:

- pomiary pola elektromagnetycznego (pole elektryczne, pole magnetyczne, gęstość mocy) w środowisku i w środowisku pracy w zakresie częstotliwości od 0 Hz do 90 GHz,
- pomiary hałasu w środowisku pracy,
- pomiary hałasu w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej,

- pomiary drgań:

- o ogólnym działaniu na organizm człowieka,
- działających na organizm człowieka przez kończyny górne,

- pomiary promieniowania optycznego nie laserowego, w ramach pomiaru przeprowadzamy dodatkowo pełną analizę skuteczności osłon na stanowisku,

- pomiary promieniowania laserowego,

- pomiary natężenia i równomierności oświetlenia na stanowisku pracy,

- pomiary oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego,

- pobieranie próbek powietrza w celu oceny narażenia zawodowego na: pyły przemysłowe (frakcja wdychalna + respirabilna).

- testy specjalistyczne medycznej aparatury rentgenodiagnostycznej w zakresie:

- radiografii ogólnej,

- stomatologii,

- mammografii,

- fluoroskopii i angiografii,

- tomografii komputerowej,

- monitorów do prezentacji obrazów medycznych.

Ponadto poza zakresem akredytacji wykonujemy:

- testy akceptacyjne medycznej aparatury rentgenodiagnostycznej,

- pomiary dozymetryczne osłon stałych,

- pomiary rozkładu mocy dawki wokół aparatów RTG,

- pomiary dawek referencyjnych w rentgenodiagnostyce,

- projekty pracowni RTG wraz z obliczaniem osłon stałych,

- szkolenia z zakresu wykonywania testów podstawowych,

- opracowania dokumentacji Systemu Jakości w pracowniach RTG.

SPRAWOZDANIE

NR PP-PS/22-05-51-1

Z POMIARÓW PÓL ELEKTROMAGNETYCZNYCH WYKONANYCH W ŚRODOWISKU
W OTOCZENIU INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ

1. LOKALIZACJA INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ:

- województwo: **wielkopolskie,**

- miejscowość: **STRÓŻKI,**

- ulica: **Stróžki 20,**

- współrzędne geograficzne: **E 16°25'33.2" N 52°42'00.3".**

- **Podstacja Trakcyjna Samołęż 110/15/3 kV**

2. DANE DOTYCZĄCE ZLECENIODAWCY I UŻYTKOWNIKA:

- **ZLECENIODAWCA:** GRINEA Sp. z o.o., ul. Przemysłowa 1, 35-105 Rzeszów.

- **UŻYTKOWNIK:** PKP Energetyka S.A.

- **PRZEDSTAWICIEL ZLECENIODAWCY:** Grzegorz Bat

3. **POMIARY WYKONALI:** mgr inż. Mateusz Piechaczek i mgr inż. Piotr Liniewicz.

4. **DATA POMIARÓW:** 21.06.2023 r., godz. 17⁰⁰ + 17⁴⁰.

5. **OPRACOWANIE SPRAWOZDANIA Z POMIARÓW ORAZ STWIERDZENIE ZGODNOŚCI:** mgr inż. Mateusz Piechaczek.

6. **DATA OPRACOWANIA SPRAWOZDANIA:** 27.06.2023 r.

7. **PRZEGLĄD WYNIKÓW i AUTORYZACJA:** mgr inż. Artur Zajac.

8. **DATA AUTORYZACJI:** 27.06.2023 r.



Bez pisemnej zgody Dyrektora Ośrodka sprawozdanie z pomiarów nie może być kopiowane inaczej jak tylko w całości.
Wyniki przedstawione w niniejszym sprawozdaniu z pomiarów odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu i do warunków w dniu wykonania pomiarów.

9. DANE TECHNICZNE DOTYCZĄCE SYSTEMU ELEKTROENERGETYCZNEGO:

Przedmiotem pomiarów jest Podstacja Trakcyjna Samolęż

Podstacja zlokalizowana jest na terenie ogrodzonym; pomiary wykonano wokół ogrodzenia stacji.

Obszar objęty pomiarami jest terenem ogólnodostępny.

W czasie wykonywania pomiarów Podstacja Trakcyjna była pod obciążeniem.

Tabela 1. Informacje dotyczące źródeł pól elektromagnetycznych.

nazwa urządzenia	Rozdzielnia 110 kV
rok zainstalowania	2023
częstotliwość znamionowa [Hz]	50
rodzaj wytwarzanego pola	stacjonarne
napięcie znamionowe [kV]	110

nazwa urządzenia	Transformator TM1
typ urządzenia	TORc 16000/110
numer fabryczny	61163194529
producent	Power Engineering Transformatory Sp. z o.o.
rok produkcji	2020
częstotliwość znamionowa [Hz]	50
rodzaj wytwarzanego pola	stacjonarne
moc znamionowa [kVA]	16000

nazwa urządzenia	Transformator prostownikowy TPr1
typ urządzenia	TOTp 6300/15
numer fabryczny	55286
producent	Fabryka Transformatörów w Żychlinie
rok produkcji	2020
częstotliwość znamionowa [Hz]	50
rodzaj wytwarzanego pola	stacjonarne
moc znamionowa [kVA]	6300

nazwa urządzenia	Dławik kompensacyjny DK1
typ urządzenia	DOKRa 2300/15
numer fabryczny	55437
producent	Fabryka Transformatörów w Żychlinie
rok produkcji	2020
częstotliwość znamionowa [Hz]	50
rodzaj wytwarzanego pola	stacjonarne
moc znamionowa [kVA]	2300

Tabela 2. Parametry pracy.

nazwa	napięcie podczas pomiaru - U_{ch} [kV]	napięcie maksymalne - U_{max} [kV]	prąd podczas pomiaru - I_{ch} [A]	prąd maksymalny - I_{max} [A]
PT Samolęż	114,97	123	6,6	590

Tabela 3. Poprawki pomiarowe.

nazwa	napięcie podczas pomiaru U_{ch} [kV]	napięcie maksymalne U_{max} [kV]	prąd podczas pomiaru I_{ch} [A]	prąd maksymalny I_{max} [A]	Odległość przewodu linii względem ziemi w trakcie wykonywania pomiaru	Odległość przewodu linii względem ziemi dla największego, dopuszczalnego zwisu (w temperaturze +60°C)	Poprawka pomiarowa dla składowej elektrycznej k_u	Poprawka pomiarowa dla składowej magnetycznej k_l	Poprawka pomiarowa dla największego zwisu przewodów fazowych linii k_f
PT Samolęż	114,97	123	6,6	590	n/d	n/d	1,07	89,39	n/d

Dane zawarte w tabeli pochodzą z informacji uzyskanych od przedstawiciela Zleceniodawcy

W otoczeniu badanego obiektu nie stwierdzono występowania innych źródeł promieniowania w badanym zakresie, które mogą wpływać na wynik wartości mierzonej.

Wyniki pomiarów ważne są tylko dla takiej konfiguracji instalacji i urządzeń będących źródłem pól elektromagnetycznych, ich liczby i ich parametrów oraz istniejących instalacji i elementów wyposażenia pomieszczeń jakie były w czasie wykonywania pomiarów.

Warunki środowiskowe panujące podczas pomiarów zostały przedstawione w tabeli nr 4.

10. DANE DOTYCZĄCE BADAŃ.

10.1. Celem pomiarów pól elektromagnetycznych w otoczeniu instalacji elektroenergetycznej, będącej przedmiotem pomiarów, jest sprawdzenie dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku dla miejsc dostępnych dla ludności.

10.2. Warunki środowiskowe:

Pomiary zostały wykonane przy wilgotności względnej powietrza i temperaturze otoczenia zgodnych ze specyfikacją techniczną miernika.

Tabela 4. Warunki środowiskowe.

data	godzina	pomiar	warunki zewnętrzne			
			temperatura.:	25°C	wilgotność:	74%
21.06.2023	17:00	początkowy	temperatura.:	25°C	wilgotność:	73%
	17:40	końcowy	temperatura.:	25°C	wilgotność:	73%

10.3. Oszacowana niepewność pomiaru.

Szacowanie niepewności całkowitej wyników badań ilościowych przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17025: 2008-02, normą PN-EN 62311 i dokumentem EA-04/16. Oszacowane wartości niepewności są niepewnościami rozszerzonymi przy poziomie ufności 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$. Podczas pomiarów wszystkie składowe budżety niepewności zostały zidentyfikowane i są zgodne z wymaganiami podstawowymi.

10.4. Identyfikacja widma pola: identyfikacji źródeł i parametrów technicznych dokonano na podstawie analizy dokumentacji dotyczącej zlecenia oraz obserwacji miejsca wykonywania badań.

10.5. Aparatura pomiarowa.

Tabela 3. 1. Miernik natężenia pola elektromagnetycznego.

1.	miernik		
	nazwa	miernik pola elektromagnetycznego	
	producent	Maschek Elektronik GmbH	
	typ	ESM-100	
	numer fabryczny	972241	
2.	sonda pomiarowa		
	typ	sonda zintegrowana z miernikiem	
	numer fabryczny		
	pole	elektryczne	magnetyczne
	zakres pomiaru pola elektromagnetycznego	0,100 [kV/m] ÷ 50 [kV/m]	0,050 [μT] ÷ 19 [mT]
	zakres częstotliwościowy	10 [Hz] ÷ 600 000 [Hz]	10 [Hz] ÷ 600 000 [Hz]
3.	Rozszerzona niepewność pomiaru (dla częstotliwości 50 Hz)	24%	28%
	świadectwo wzorcowania		
3.1.	laboratorium wzorcujące	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Politechnika Wrocławska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wrocław; Nr akredytacji AP 078	
3.2.	numer świadectwa wzorcowania	LWiMP/W/074/23	
3.3.	data wydania świadectwa wzorcowania	24 lutego 2023 r.	
3.4.	data ważności wzorcowania	24 lutego 2026 r.	
4.	bieżąca kontrola sprawności zestawu pomiarowego	zgodnie z aktualnie obowiązującą instrukcją sprawdzania zestawu pomiarowego.	
5.	świadectwo pomiaru odporności elektromagnetycznej		
5.1.	laboratorium wykonujące pomiar	Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWiMP) Politechnika Wrocławska, ul. Janiszewskiego 9, 50-372 Wrocław; Nr akredytacji AP 078	
5.2.	numer świadectwa pomiaru	LWiMP/P/057/17	
5.3.	data wydania świadectwa pomiaru	22 maja 2017 r.	

11. PODSTAWA PRAWNA.

11.1. Podstawa metodyki pomiarów: Załącznik do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. 2020 poz. 258, Dz.U. 2022, poz. 1121).

11.2. Dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku: Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz. U. poz. 2448).

12. WYNIKI POMIARÓW.

Tabela 4. Wyniki pomiarów w pionach (punktach) pomiarowych.

numer pionu (punktu) pomiaro- wego	opis miejsca pomiaru	współrzędne geograficzne	Wartość zmierzona natężenia pola E [V/m]	Wartość skorygowana natężenia skutecznego pola E po zaokrągleniu [V/m]*	wysokość pionu (punktu) pomiaro- wego[m]	Wartość zmierzona natężenia pola H [μ T]	Wartość przeliczona natężenia pola H po zaokrąg- leniu [A/m]**	Wartość skorygowa- na natęż- nia skutecz- nego pola H po zaokrąg- leniu [A/m]*	wysokość pionu (punktu) pomiaro- wego[m]	Wartość wskaźnika- wa WME	Wartość wskaźnika- wa WMH	Stwierdzenie zgodności wzglę- dem dokumentu wskazanego w punkcie 11.2 sprawozdania oparta na zasadzie w punkcie 13.1 sprawozdania
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	-	N 52° 42' 01,1" E 16° 25' 31,7"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
2	-	N 52° 42' 00,6" E 16° 25' 31,6"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
3	-	N 52° 42' 00,2" E 16° 25' 31,7"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
4	-	N 52° 41' 59,9" E 16° 25' 31,7"	<100***	<110	0,3-2,0	0,06	0,05	4,3	2,0	<0,01	0,07	Zgodny
5	-	N 52° 41' 59,8" E 16° 25' 32,2"	<100***	<110	0,3-2,0	0,11	0,09	7,9	2,0	<0,01	0,13	Zgodny
6	-	N 52° 41' 59,5" E 16° 25' 33,6"	<100***	<110	0,3-2,0	0,24	0,19	17,0	2,0	<0,01	0,29	Zgodny
7	-	N 52° 41' 59,4" E 16° 25' 34,4"	<100***	<110	0,3-2,0	0,19	0,15	14,0	2,0	<0,01	0,23	Zgodny
8	-	N 52° 41' 59,3" E 16° 25' 35,3"	<100***	<110	0,3-2,0	0,22	0,18	16,0	0,3	<0,01	0,26	Zgodny
9	-	N 52° 41' 59,2" E 16° 25' 36,2"	<100***	<110	0,3-2,0	0,32	0,26	23,0	0,5	<0,01	0,38	Zgodny
10	-	N 52° 41' 59,5" E 16° 25' 36,5"	<100***	<110	0,3-2,0	0,25	0,20	18,0	0,5	<0,01	0,30	Zgodny
11	-	N 52° 42' 00,0" E 16° 25' 36,7"	<100***	<110	0,3-2,0	0,07	0,06	5,0	0,3	<0,01	0,08	Zgodny
12	-	N 52° 42' 00,5" E 16° 25' 36,9"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
13	-	N 52° 42' 01,0" E 16° 25' 37,0"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
14	-	N 52° 42' 01,1" E 16° 25' 36,3"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
15	-	N 52° 42' 01,1" E 16° 25' 35,4"	<100***	<110	0,3-2,0	0,08	0,06	5,7	2,0	<0,01	0,10	Zgodny
16	-	N 52° 42' 01,2" E 16° 25' 34,7"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
17	-	N 52° 42' 01,2" E 16° 25' 33,9"	<100***	<110	0,3-2,0	0,07	0,06	5,0	2,0	<0,01	0,08	Zgodny
18	-	N 52° 42' 01,2" E 16° 25' 33,1"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
19	-	N 52° 42' 01,3" E 16° 25' 32,3"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny
20	-	N 52° 42' 01,3" E 16° 25' 31,7"	<100***	<110	0,3-2,0	<0,05***	<0,04	<3,6	0,3-2,0	<0,01	<0,06	Zgodny

* - wynik pomiaru uwzględniający poprawkę pomiarową wyliczoną na podstawie danych uzyskanych od przedstawiciela Użytkownika (Tabela 3)

** - wartości podane w kolumnie 8 tabeli 4 są wartościami wyznaczonymi, zgodnie ze wzorem $1 \mu\text{T} \approx 0,8 \text{ A/m}$, na podstawie zmierzonej wartości pola magnetycznego wyrażonej w μT a podanych w kolumnie 7.

*** - wynik wskazany przez miernik jest wartością poniżej dolnej granicy zakresu akredytacji, do obliczenia wyniku przyjęto wartość skorelowaną z rzeczywistym wynikiem pomiaru-dolną granicą akredytowanego zakresu pomiarowego metody.

Pomiary pola-EM w środowisku w otoczeniu instalacji elektroenergetycznej będącej przedmiotem pomiarów przeprowadzono w miejscach podanych w tabeli nr 4. Rozkład pionów (punktów) pomiarowych przedstawiono w załączniku nr 1.

W przypadku gdy wynik pomiaru uzyskany jako wartość wskazana przez miernik pola elektromagnetycznego jest wartością poniżej dolnej granicy zakresu pomiarowego miernika i poniżej dolnej granicy akredytowanego zakresu metody pomiarowej (zakresu pomiarowego metody w aktualnym zakresie akredytacji laboratorium) laboratorium przedstawia ten wynik w sprawozdaniu jako wynik spoza zakresu akredytacji, a do obliczenia wyniku skorygowanego przyjmuje wartość skorelowaną z rzeczywistym wynikiem pomiaru-dolną granicą akredytowanego zakresu pomiarowego metody.

13. STwierdzenie zgodności z poziomami dopuszczalnymi oraz omówienie wyników pomiarów:

- 13.1. Na podstawie wykonanych pomiarów w miejscach w których uzyskano dostęp, w pionach (punktach) pomiarowych stwierdza się dotrzymanie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku zgodnie z punktem 11.2 sprawozdania (wartości wskaźnikowe nie przekraczają wartości 1, wartości normatywne dla terenów ogólnodostępnych w środowisku wynoszą dla pola elektrycznego 10 000 V/m; dla pola magnetycznego 60 A/m).

Miejsca do których nie uzyskano dostępu i/lub nie uzyskano zgody na pomiar, z przyczyn niezależnych od Laboratorium nie podlegają ocenie zgodności.

Stwierdzenie zgodności wyników z wymaganiami: tak; zgodnie z dokumentem określonym w punkcie 11.2 sprawozdania.

Zasada podejmowania decyzji: określona w treści rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17.02.2020 r. (Dz. U. 2020 poz. 258, Dz.U. 2022, poz. 1121).

Ryzyko związane z tą zasadą: Zasada podejmowania decyzji została określona w powyższym dokumencie w związku z czym rozpatrywanie poziomu ryzyka nie jest konieczne.

Instalacja elektroenergetyczna spełnia wymagania normatywu powołanego w punkcie 11.2. sprawozdania.

- 13.2. Pomiary pola-EM w środowisku wykonuje się każdorazowo w razie zmiany warunków pracy instalacji elektroenergetycznej, o ile zmiany te mogą mieć wpływ na zmianę poziomów pól elektromagnetycznych, których źródłem jest ta instalacja.

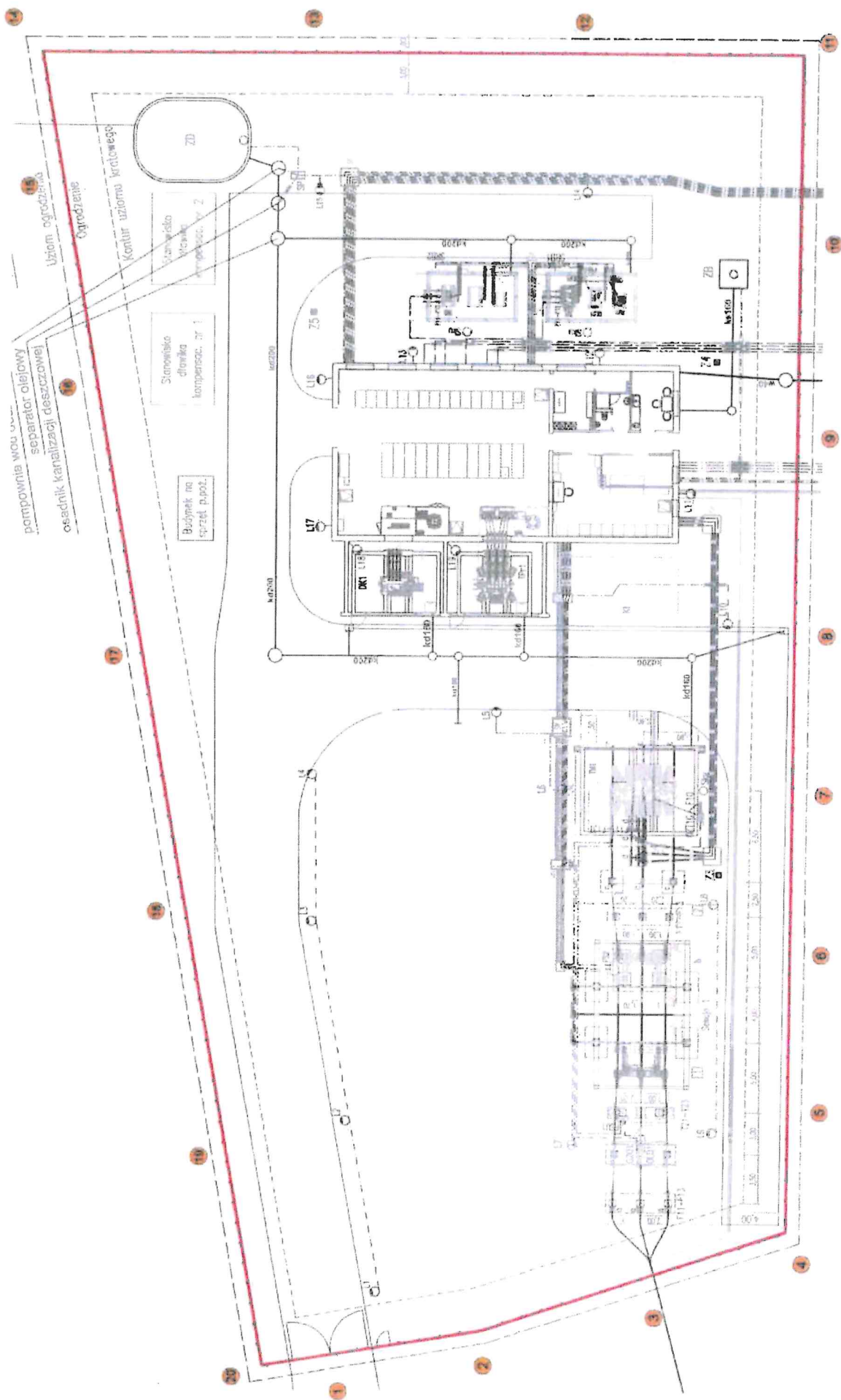
Otrzymują:

2 x Zleceniodawca (wersja drukowana)

1 x Zleceniodawca (wersja elektroniczna)

1 x PP aa (wersja elektroniczna)

Koniec sprawozdania. Sprawozdanie zawiera dodatkowo załącznik nr 1.



Zof. nr 1: Lokalizacja pionów (punktów) pomiarowych wokół Podstacji Trakcyjnej Samoleż. Mapa poglądowa.

• punkt (pion)
• pomiarowy.