***Załącznik nr 2***

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

WYKONANIA I ODBIORU POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH OKRESOWYCH

**USŁUGI POMIAROWE**

**Kod CPV 71355000-1**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**WYKONANIA I ODBIORU POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH OKRESOWYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1.Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania i warunki dotyczące wykonania pomiarów okresowych sieci oświetleniowych, instalacji elektrycznych,

oświetlenia awaryjnego, instalacji odgromowych, wyłączników przeciwpożarowych, instalacji ochrony elektrostatycznej, instalacji ochrony katodowej, maszyn stacjonarnych i elektronarzędzi w obiektach budowlanych w kompleksach wojskowych administrowanych przez 2 Wojskowy Oddział Gospodarczy: zadanie nr 1 – Sekcja Obsługi Infrastruktury Nr 1 we Wrocławiu, Sekcja Obsługi Infrastruktury Nr 2 we Wrocławiu, Sekcja Obsługi Infrastruktury Nr 3 we Wrocławiu.

**1.2. Zakres stosowania (ST)**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji badań okresowych wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres prac objętych (ST)**

Specyfikacja Techniczna obejmuje w swoim zakresie wykonanie wszystkich czynności umożliwiających dokonanie badań okresowych jak:

1) wykonanie oględzin:

a) sieci oświetleniowych,

b) instalacji elektrycznych,

c) oświetlenia awaryjnego,

d) instalacji odgromowych,

e) wyłączników przeciwpożarowych,

f) instalacji ochrony elektrostatycznej,

g) instalacji ochrony katodowej,

h) maszyn stacjonarnych

2) wykonanie prób i pomiarów w zakresie niezbędnym do oceny stanu technicznego:

a) sieci oświetleniowych a w szczególności:

- pomiarów rezystancji uziemienia w słupach oświetleniowych

- pomiarów rezystancji izolacji przewodów w słupach oświetleniowych

- pomiarów rezystancji izolacji kabli sieci oświetleniowej

-skuteczności samoczynnego wyłączenia zabezpieczeń w tabliczkach słupowych

i rozdzielnicach,

b) instalacji elektrycznej obiektów budowlanych, a w szczególności:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych

- pomiar rezystancji izolacji przewodów

- pomiar skuteczności samoczynnego wyłączenia zabezpieczeń nad prądowych

- badanie urządzeń różnicowoprądowych

c) oświetlenia awaryjnego

- sprawdzenie natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych

- sprawdzenie natężenia oświetlenia strefy otwartej

- sprawdzenie natężenia oświetlenia stref wysokiego ryzyka

- sprawdzenie natężenia oświetlenia zapasowego

Wyniki pomiarów klasyfikować wg normy PN-EN 1838: 2013-11E

d) urządzeń piorunochronnych a w szczególności:

- pomiar rezystancji uziomów ochronnych

- sprawdzenie ciągłości instalacji odgromowej

e) wyłączników przeciwpożarowych a w szczególności

- pomiar rezystancji izolacji przewodów sterowniczych

f) instalacji ochrony elektrostatycznej:

- pomiar rezystancji izolacji podłóg z użyciem elektrod dociskowych na określonej powierzchni – jeden pomiar na 1 m2. Mierzyć wartość upływu podłogi pomiędzy elektrodą dociskową a magistralą uziemiającą.

- pomiar rezystancji uziemień podłóg elektrostatycznych

g) instalacji ochrony katodowej zbiorników paliw:

- pomiary rezystancji anod i ich odizolowania od konstrukcji chronionej

- pomiar oddzielenia elektrycznego konstrukcji chronionej za pomocą złącz izolujących

- pomiar oddzielenia elektrycznego konstrukcji chronionej od rur ochronnych i zbiorczego systemu uziemiającego

- pomiary potencjałowe anod konstrukcji chronionej, konstrukcji chronionej, sąsiadujących

z konstrukcją chronioną konstrukcji obcych, stacjonarnych elektrod pomiarowych

- pomiary interferencji w skutek działania ewentualnych prądów błądzących

- sprawdzenie warunku czy potencjał wyłączeniowy konstrukcji chronionej względem elektrody Cu/Cu SO4 wynosi -0,85V ( lub jest bardziej elektroujemny).

h) maszyn stacjonarnych a w szczególności:

- sprawdzenie tabliczki znamionowej, sprawdzenie przewodu zasilającego i wtyczki, sprawdzenie stanu obudowy, działanie elementów mechanicznych regulatorów i blokad, sprawdzenie otworów wentylacyjnych

- sprawdzenie zamocowania przewodu zasilającego, sprawdzenie stanu przewodu PE oraz jego połączeń i zacisków ochronnych, sprawdzenie szczotek i komutatora, sprawdzenie uzwojeń wirnika i stojana

- pomiar rezystancji izolacji oraz prądu upływu

3) w protokołach należy uwzględnić wszystkie powyższe informacje oraz informacje dotyczące użytego urządzenia pomiarowego (w tym świadectwa wzorcowania i terminu jego ważności).

4) **wyniki badań i pomiarów: sieci oświetleniowych, instalacji elektrycznych, oświetlenia awaryjnego, wyłączników przeciwpożarowych, maszyn stacjonarnych, instalacji ochrony elektrostatycznej, instalacji ochrony katodowej podać w osobnych protokołach, osobno na każdy budynek, w tym protokoły z badania wyłączników przeciwpożarowych wykonać zgodnie z załączonym wzorem**

**(Załącznik nr 1).**

**1.4. Kod wspólnego słownika zamówień publicznych (CPV)**

**71355000-1**: **Usługi pomiarowe.**

**1.5. Wymagania ogólne**

Sprawdzenia okresowego instalacji należy dokonać w oparciu o obowiązujące przepisy „Prawa Budowlanego” oraz postanowienia PN wymienionych w punkcie nr 9 specyfikacji.

Okresowe badania eksploatacyjne muszą potwierdzić prawidłowość działania zastosowanych środków ochrony podstawowej, ochrony przy uszkodzeniu i ochrony przeciwporażeniowej lub wykazać nieprawidłowości i usterki instalacji w tym zakresie.

**1.6 Czas pracy**

Prace pomiarowe na terenie kompleksów wojskowych mogą być prowadzone w dni robocze w godzinach pracy poszczególnych Sekcji Obsługi Infrastruktury.

**2. WYKONYWANIE BADAŃ I POMIARÓW**

**2.1. Przyrządy pomiarowe**

**Przyrządy pomiarowe używane do wykonania badań okresowych**

Przyrządy używane do sprawdzania stanu ochrony przeciwporażeniowej powinny posiadać aktualne świadectwo legalizacji pierwotnej lub ponownej.

**2.2. Kwalifikacje osób wykonujących pomiary**

Osoby wykonujące pomiary w ramach badań okresowych sieci oświetleniowych, instalacji elektrycznych, instalacji odgromowych, wyłączników przeciwpożarowych, maszyn stacjonarnych i elektronarzędzi, instalacji ochrony elektrostatycznej, instalacji ochrony katodowej dokonujące oceny stanu technicznego powinny posiadać świadectwa kwalifikacyjne „D” (osoba sprawdzająca) „E” (osoba wykonująca) z uprawnieniami do wykonywania pomiarów. Osoby wykonujące pomiary instalacji ochrony katodowej zbiorników paliw powinny posiadać aktualny certyfikat pracownika ochrony katodowej według PN-EN ISO 15257: 2017, stopień certyfikacji 3. W przypadku, gdy pomiary wykonuje osoba posiadająca świadectwo kwalifikacji „E”, protokół musi być sprawdzony i podpisany przez osobę ze świadectwem kwalifikacyjnym „D”.

**2.3. BHP**

W czasie prób i pomiarów elektrycznych należy stosować niezbędne techniczne i organizacyjne środki ochrony tak, aby sprawdzenie nie spowodowało niebezpieczeństwa dla osób i mienia, a także uszkodzenia obiektu i wyposażenia nawet, gdy stwierdzono niezgodności. Badania powinny być zorganizowane i wykonane według sprawdzonych bezpiecznych metod pomiarowych oraz zgodnie z wymaganiami norm i przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszyscy pracownicy zatrudnieni w trakcie prac pomiarowych muszą posiadać aktualne wyniki badań lekarskich dopuszczające ich do pracy

**3.WYKONANIE POSZCZEGÓLNYCH RODZAJÓW BADAŃ**

**3.1 Oględziny**

Oględziny są pierwszym etapem sprawdzenia instalacji. Należy je wykonywać przed przystąpieniem do pomiarów, przy odłączonym zasilaniu oraz z zachowaniem niezbędnych środków bezpieczeństwa w celu uniknięcia zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi oraz uniknięcia uszkodzeń urządzeń i instalacji.

Oględziny mają potwierdzić, że wyposażenia elektryczne zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane oraz:

- spełniają wymagania odpowiednich norm

- mają właściwy sposób ochrony przed porażeniem,

- nie mają uszkodzeń pogarszających bezpieczeństwo użytkowania,

- mają właściwie dobrane zabezpieczenia i przekroje przewodów

- są wyposażone w schematy, tablice informacyjne oraz ostrzegawcze.

**3.2. Ciągłość przewodów**

Należy wykonać próbę ciągłości elektrycznej wg PN-HD 60-364-6:

a) przewodów ochronnych w tym przewodów ochronnych w połączeniach wyrównawczych głównych i dodatkowych,

b) przewodów czynnych - w przypadku pierścieniowych obwodów odbiorczych (czyli obwodów ukształtowanych w formie pierścienia przyłączonego do jednego punktu obwodu zasilania).

Próbę tę wykonuje się przy użyciu źródła prądu stałego lub przemiennego o niskim napięciu od 4 do 24 V oraz prądem, co najmniej 0,2 A. Prąd stosowany podczas próby powinien być dostatecznie mały, aby nie stwarzał ryzyka pożaru lub wybuchu. Sprawdzenie może być również wykonane przy użyciu mostka lub omomierza z wbudowanym źródłem napięcia pomiarowego lub metodą techniczną.

**3.3. Pomiar rezystancji izolacji przewodów**

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać od strony złącza instalacji. Sposób wykonywania pomiaru i wymagane wartości napięć probierczych i minimalnej rezystancji izolacji dla instalacji elektrycznej podczas badań odbiorczych i okresowych podaje norma PN-HD 60-364-6. Jeżeli zmierzona rezystancja jest mniejsza od wymagań normy, to instalacja powinna być podzielona na szereg grup obwodów i zmierzona rezystancja izolacji dla każdej grupy, celem ustalenia obwodu o obniżonej wartości rezystancji izolacji.

Rezystancję izolacji należy zmierzyć miedzy przewodami czynnymi a przewodem ochronnym, przyłączonym do układu uziemiającego. W układach sieci TN-C pomiar wykonuje się miedzy przewodami czynnymi a przewodem PEN.

W pomieszczeniach zagrożonych pożarem, pomiar rezystancji izolacji powinien być wykonany także między przewodami czynnymi.

Jeżeli w instalacji elektrycznej zastosowane ograniczniki przepięć (SPD) lub inne urządzenia mogą mieć wpływ na próbę sprawdzającą lub mogą się uszkodzić,    takie urządzenia należy odłączyć od przewodów czynnych na czas wykonania pomiarów. Po pomiarze ochronniki należy ponownie podłączyć.

Jeżeli odłączenie urządzeń przeciwprzepięciowych jest w sposób uzasadniony niemożliwe, napięcie probiercze dotyczące tego obwodu może być obniżone do 250 V d.c., przy zachowaniu wymaganej rezystancji izolacji, co najmniej 1 MΩ.

Przy urządzeniach elektrycznych z układami elektronicznymi pomiar rezystancji izolacji należy wykonać między przewodami czynnymi połączonymi razem,   a ziemią, celem uniknięcia uszkodzenia elementów elektronicznych. Bloki (panele) zawierające elementy elektroniczne, o ile to możliwe należy na czas pomiarów wyjąć z obudowy urządzenia. Pomiar rezystancji izolacji powinien być przeprowadzany w odpowiednich warunkach: temperatura 10 do 25oC, wilgotność 40% do 70%, urządzenie badane powinno być czyste i niezawilgocone. Dla urządzeń nagrzewających się podczas pracy wykonujemy pomiar rezystancji izolacji w stanie nagrzanym.

**3.4. Sprawdzenie środków ochrony przeciwporażeniowej**

**3.4.1 Samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN**

Sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN polega na sprawdzeniu czy spełniony jest warunek:

**Zs** x **Ia** ≤**Uo**

Gdzie:

**Zs**– zmierzona wartość impedancji pętli zwarcia badanego obwodu

**Ia** - wartość prądu powodującego samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego

**Uo** – wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi

Sprawdzając skuteczność ochrony przeprowadza się pomiar impedancji pętli zwarcia i porównuje z wartością obliczoną ze wzoru:

**Zsdop**. ≤ **Uo**/**Ia** gdzie: **Zsdop** – dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia

Prąd Ia określa się na podstawie charakterystyk czasowo-prądowych zastosowanego zabezpieczenia nad prądowego lub znamionowego prądu różnicowego urządzeń różnicowoprądowych, tak, aby prąd dobrany z charakterystyki spowodował wyłączenie w wymaganym czasie.

**3.4.2. Samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TT**

Sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TT polega na zbadaniu czy spełniony jest warunek obniżenia napięcia dotykowego poniżej wartości dopuszczalnej długotrwale:

**Ra** x **Ia** ≤ **Ul**

Gdzie:

**Ra** – suma zmierzonej rezystancji uziemienia części przewodzących dostępnych badanego urządzenia

**Ul** – wartość bezpiecznego napięcia dotykowego prądu przemiennego (50V/25V)

**3.4.3. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowoprądowymi.**

Sprawdzanie wyłączników różnicowoprądowych powinno obejmować:

- sprawdzenie zadziałania przy użyciu przycisku „TEST”

- sprawdzenie prawidłowości połączeń przewodów L,N,PE

- pomiar czasu wyłączania wyłącznika

- pomiar prądu wyłączania wyłącznika

Zgodnie z wymogami normy PN-HD 60364-4-41podczas sprawdzania zgodności z wymaganymi czasami wyłączenia, **próbę należy wykonywać pięciokrotnym różnicowym prądem znamionowym.**

**3.4.4. Rezystancja uziomu**

Pomiar rezystancji uziomu powinien być wykonany odpowiednią metodą techniczną lub kompensacyjną. Rezystancję uziomu mierzy się prądem przemiennym. Pomiar rezystancji uziomu metodą techniczną należy wykonać  z użyciem dwóch uziomów pomocniczych.

**3.4.5. Badania i pomiary urządzenia piorunochronnego.**

Badania i sprawdzenia okresowe przeprowadzane w okresie eksploatacji urządzenia piorunochronnego powinny obejmować:

- oględziny części nadziemnej,

- oględziny uziomu,

- sprawdzenie ciągłości galwanicznej,

- pomiar rezystancji uziemienia,

- sprawdzenie stanu technicznego ograniczników przepięć.

**4. DOKUMENTOWANIE WYKONYWANYCH PRAC POMIAROWYCH I KONTROLNYCH.**

**4.1 Dokumentacja z oględzin, prób i pomiarów**

Po zakończeniu badania okresowego istniejącej instalacji elektrycznej oraz urządzeń piorunochronnych należy sporządzić protokoły z poszczególnych oględzin, prób i pomiarów dla każdego obiektu osobno. Dokumentacja powinna zawierać szczegóły dotyczące sprawdzanych części instalacji i objętych protokółem, a także opis oględzin, łącznie z wadami i usterkami oraz wyniki prób.

Wszystkie uszkodzenia, pogorszenia stanu, wady lub niebezpieczne warunki powinny być odnotowane w protokole. Odnotowane powinny być również znaczące ograniczenia zakresu sprawdzenia okresowego w stosunku do normy PN-HD 60364-6: 2008 i ich przyczyny.

Protokół z prac pomiarowo-kontrolnych powinien zawierać:

- nazwę i dane podmiotu wykonującego pomiary,

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,

- miejsce badania - koniecznie nr budynku,

- rodzaj pomiarów i dat ich wykonania,

- nazwiska osób wykonujących pomiary i rodzaj uprawnień,

- dane o warunkach przeprowadzania pomiarów,

- spis użytych przyrządów i ich numery oraz świadectwo wzorcowania,

- szkice rozmieszczenia badanych urządzeń (w tym metrykę urządzenia piorunochronnego z zaznaczeniem miejsc ewentualnych uszkodzeń i nieciągłości),

- liczbowe wyniki pomiarów,

- opis oględzin instalacji elektrycznej,

- wnioski, uwagi i zalecenia z pomiarów,

- każdy protokół musi być podpisany przez osobę wykonującą pomiar,

- protokół musi mieć ponumerowane strony,

**5. DODATKOWE WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO**

**5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac pomiarowych zgodnie z obowiązującymi przepisami, aktualnymi normami, przedmiarem robót i niniejszą specyfikacją techniczną

**5.2. Odbiór częściowy robót**

Po wykonaniu pomiarów na terenie SOI Wykonawca zgłasza Kierownikowi SOI ich zakończenie i przekazuje mu 1 komplet protokołów pomiarowych. Uczestniczy w częściowym odbiorze, potwierdzonym protokołem odbioru częściowego wykonanych badań.

**5.3 Etapowanie robót**

Czasokres wykonywania robót dla zadania nr 3 zostaje podzielony na dwa etapy zgodnie z „Formularzem ofertowym SOI Kłodzko”. Termin wykonania robót dla poszczególnych etapów zostanie określony w umowie.

**5.3. Nadzór nad realizacją umowy**

**5.3.1.**Wykonawca wyznaczy ze swojej strony osobę upoważnioną za nadzór nad realizacją umowy.

**5.3.2.**Odpowiedzialnymi za realizację umowy ze strony Zamawiającego są:

Zadanie nr 1

1) Kierownik Sekcji Obsługi Infrastruktury Nr 1 we Wrocławiu – tel. 261 652 320

2) Kierownik Sekcji Obsługi Infrastruktury Nr 2 we Wrocławiu – tel. 261 657 255

3) Kierownik Sekcji Obsługi Infrastruktury Nr 3 we Wrocławiu – tel. 261 669 798

**6. ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY)**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie wykonania pomiarów   
w odniesieniu do wykonanego zakresu. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu w dniu odbioru końcowego protokół odbioru częściowego oraz świadectwa wzorcowania wszystkich przyrządów użytych do wykonywania pomiarów. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca prace pomiarowe dokona ich oceny na podstawie przedłożonego protokołu odbioru częściowego.

**7. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Podstawą płatności jest pozytywny odbiór przeprowadzonych kompletnych oględzin, badań i pomiarów, udokumentowanych protokołami sporządzonymi zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, PN i obowiązującymi przepisami. Odbiór robót dokonywany jest przez komisję odbioru powołaną przez Zamawiającego i potwierdzony protokołem odbioru robót dla każdego zadania osobno. Roboty pomiarowe objęte są podatkiem VAT w wysokości 23%.

**8. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

* Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U.2021 poz. 2351),
* Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo Energetyczne (tekst jednolity Dz.U.2021 poz.716),
* Ustawa z 11 maja 2001 r. Prawo o Miarach (tekst jednolity Dz.U.2021 poz.2068)
* Ustawa o Normalizacji z 12 września 2002r. (tekst jednolity Dz. U. z 2015r. poz. 1483),
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U.2019 poz.1065),
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109 poz. 719).
* Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli (Dz.U.2017 poz.885 )
* Zarządzenie Prezesa Głównego Urzędu Miar nr 12 z dnia 30 marca 1999 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu pętli zwarcia ( Dziennik Urzędowy Nr 3 z 1999r.)
* Zarządzenie Prezesa Głównego Urzędu Miar nr 18 z dnia 11 lipca 2000r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o miernikach oporu izolacji. (Dz. U. Miar i Probiernictwa z 2000r. nr 4, poz. 20)
* Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz. U. z 2013r. poz. nr 492),

**9. NORMY**

* PN-HD 60364-6: 2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
* PN-HD 60364-4-41: 2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
* PN-EN 61140: 2005 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
* PN-HD 60364-5-54: 2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
* PN-EN 1838-2013: 2013-11E Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
* PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa – część 1 Zasady ogólne.
* PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa – część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenia życia.
* 18-N-23 PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa – część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
* PN-EN 61340-4-1: 2004 Elektryczność statyczna. Część 4-1; Znormalizowane metody badań do określonych zastosowań. Rezystancja elektryczna wykładzin podłogowych i gotowych podłóg.
* PN-92/E-05202 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe. Wymagania ogólne.
* PN-92/E-05203 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Materiały i wyroby stosowane w obiektach oraz strefach zagrożonych wybuchem. Metody badania oporu elektrycznego właściwego i oporu upływu.
* PN-EN 13636: 2006 – Ochrona katodowa metalowych zbiorników podziemnych i związanych z nimi rurociągów.

• PN-EN 60950: 2002 Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej.

• PN-EN 60990: 2002 Metody pomiaru prądu dotykowego i prądu w przewodzie ochro-

nnym.

• PN-EN 60974-4: 2009 Sprzęt do spawania łukowego. Część 4: Kontrola i badanie w eksploatacji.

**10. ZAŁĄCZNIKI**

1. Wzór protokołu ze sprawdzenia wyłączników przeciwpożarowych – szt.1