

Logis. 44/2020



**ZASADY EKSPLOATACJI POŁOWYCH
URZĄDZEŃ I INSTALACJI
ELEKTROENERGETYCZNYCH NA NAPIĘCIE
DO 1 KV – WYKONYWANIE SPRAWDZEŃ,
OKRESOWYCH POMIARÓW I BADAŃ
DTU-4.22.4.01**

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ

INSPEKTORAT WSPARCIA SIŁ ZBROJNYCH

Logis. 44/2019



**ZASADY EKSPLOATACJI POŁOWYCH
URZĄDZEŃ I INSTALACJI
ELEKTROENERGETYCZNYCH NA NAPIĘCIE
DO 1 KV – WYKONYWANIE SPRAWDZEŃ,
OKRESOWYCH POMIARÓW I BADAŃ
DTU-4.22.4.01**

BYDGOSZCZ

2019



MINISTER OBRONY NARODOWEJ

**DECYZJA Nr 112/Log./P4
MINISTRA OBRONY NARODOWEJ**

z dnia 19 grudnia 2019 r.

**w sprawie wprowadzenia do użytku w resorcie obrony narodowej
„Zasad eksploatacji polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych na
napięcie do 1kV – wykonywanie sprawdzeń, okresowych pomiarów
i badań” DTU-4.22.4.01**

Na podstawie art. 3 ust. 1 ustawy z dnia 14 grudnia 1995 r. o urzędzie Ministra Obrony Narodowej (Dz. U. z 2019 r. poz. 196) i § 1 pkt 6 lit. c, pkt 8 lit. c i d, § 2 pkt 14 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 lipca 1996 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Obrony Narodowej (Dz. U. poz. 426 oraz z 2014 r. poz. 933) w związku z pkt 2 decyzji Nr 42/Log./P4 Ministra Obrony Narodowej z dnia 2 lipca 2014 r. w sprawie wprowadzenia w resorcie obrony narodowej „Zasad opracowywania dokumentów logistycznych w resorcie obrony narodowej DA-04” oraz upoważnienia Szefa Sztabu Generalnego WP do wprowadzania dokumentów oznaczonych cechą „Log./P4” do użytku w formie decyzji w imieniu Ministra Obrony Narodowej ustala się co następuje:

1. Wprowadza się do użytku w resorcie obrony narodowej „Zasady eksploatacji polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych na napięcie do 1kV – wykonywanie sprawdzeń, okresowych pomiarów i badań” DTU-4.22.4.01, stanowiący załącznik do decyzji.
2. Traci moc zarządzenie Nr 2/92 Głównego Inspektora Techniki WP z dnia 10 marca 1992 r. wprowadzające do użytku w Siłach Zbrojnych Rzeczypospolitej Polskiej „Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych polowych na napięcie do 1kV. PEUE-91”, sygn. Sł. Techn. 89/92.
3. Decyzja wchodzi w życie po upływie 14 dni od podpisania.

z upoważnienia

Ministra Obrony Narodowej

**Szef
Sztabu Generalnego WP**

(-) generał Rajmund T. ANDRZEJCZAK

SPIS TREŚCI

	Strona
ROZDZIAŁ 1 WSTĘP	
ROZDZIAŁ 2 ORGANIZACJA PRACY OSÓB I OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA EKSPLOATACJI POLOWYCH URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH	
0201. Zasady organizacji miejsc pracy osób prowadzących eksploatację polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych (PUiE)	13 (2-1)
0202. Obowiązki i wymagane uprawnienia osób funkcyjnych zajmujących się eksploatacją PUiE	15 (2-3)
0203. Tryb sprawdzania kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK uprawniającego do eksploatacji PUiE	20 (2-8)
0204. Obowiązki organów naprawczych i kontrolnych zajmujących się PUiE ..	21 (2-9)
0205. Rodzaje obsługiwań i ich dokumentacja	23 (2-11)
0206. Ogólne wymagania dla dokumentacji PUiE	277 (2-15)
ROZDZIAŁ 3 ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ STOSOWANE W POLOWYCH URZĄDZENIACH I INSTALACJACH ELEKTROENERGETYCZNYCH ORAZ BADANIE ICH SKUTECZNOŚCI	
0301. Rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej	29 (3-1)
0302. Rodzaje i metodyka wykonywania badań środków ochrony przeciwporażeniowej oraz innych czynności kontrolno – pomiarowych	36 (3-8)
ROZDZIAŁ 4 UZIOMY POLOWYCH URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH	
0401. Rodzaje i ogólna budowa uziomów	49 (4-1)
0402. Zasady eksploatacji uziomów	51 (4-3)
ROZDZIAŁ 5 WYPOSAŻENIE POMIAROWE UŻYWANE DO WYKONYWANIA CZYNNOŚCI KONTROLNO – POMIAROWYCH	
0501. Rodzaje wyposażenia pomiarowego	55 (5-1)
0502. Wymagania techniczne dla przyrządów pomiarowych	58 (5-4)
0503. Terminy wykonywania kontroli metrologicznych dla przyrządów pomiarowych	60 (5-6)
ROZDZIAŁ 6 MOBILNE ZESPOŁY PRĄDOTWÓRCZE (ZP) I POLOWE STACJE ZASILANIA (PSZ)	
0601. Ogólna budowa, zasada działania oraz podstawowe parametry mobilnych zespołów prądotwórczych i polowych stacji zasilania	61 (6-1)
0602. Ogólne zasady doboru zespołów prądotwórczych i polowych stacji zasilania do rodzaju, napięcia i mocy znamionowej odbiorników	64 (6-4)
0603. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu	65 (6-5)
0604. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania ..	68 (6-8)
0605. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji	69 (6-9)
0606. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania	71 (6-11)

ROZDZIAŁ 7 ZESTAWY OŚWIEŹLENIOWE (ZO), ELEKTROWNIE OŚWIEŹLENIOWE (EO) I MASZTY OŚWIEŹLENIOWE (MO)

0701. Ogólna budowa zestawów oświetleniowych, elektrowni oświetleniowych i masztów oświetleniowych oraz ich podstawowe parametry.....	75	(7-1)
0702. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu	79	(7-5)
0703. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania ..	80	(7-6)
0704. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane przed lub w trakcie eksploatacji.....	81	(7-7)
0705. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania	833	(7-9)

ROZDZIAŁ 8 ELEKTROWNIE SIŁOWE INŻYNIERYJNE (ESI)

0801. Ogólna budowa elektrowni siłowych inżynieryjnych oraz ich podstawowe parametry	87	(8-1)
0802. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu	88	(8-2)
0803. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania ..	89	(8-3)
0804. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji	90	(8-4)
0805. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania	91	(8-5)

ROZDZIAŁ 9 ELEKTRONARZĘDZIA

0901. Ogólna budowa elektronarzędzi oraz ich podstawowe parametry.....	95	(9-1)
0902. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu	97	(9-3)
0903. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania ..	98	(9-4)
0904. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji	99	(9-5)
0905. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania	1022	(9-8)

ROZDZIAŁ 10 ZESTAWY DO ROZBUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH (ZDRLE)

1001. Ogólna budowa zestawów do rozbudowy linii energetycznych oraz ich podstawowe parametry	1077	(10-1)
1002. Ogólne zasady doboru zestawów do rozbudowy linii energetycznych do rodzaju, napięcia i mocy znamionowej odbiorników	1088	(10-2)
1003. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu	11010	(10-4)
1004. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania.....	11111	(10-5)
1005. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji	11212	(10-6)
1006. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania	1144	(10-8)

ROZDZIAŁ 11 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY PRZY EKSPLOATACJI PUiIE

1101. Ogólne zasady BHP przy eksploatacji PUiIE	1177	(11-1)
1102. Zasady postępowania w razie awarii i pożarów	1199	(11-3)

ROZDZIAŁ 12 SPRZĘT OCHRONNY ELEKTROIZOLACYJNY

1201. Rodzaje i podział sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego	12323	(12-1)
1202. Zasady eksploatacji sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego	1266	(12-4)
1203. Ewidencja i kontrola sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego.....	1277	(12-5)

ROZDZIAŁ 13

UDZIELANIE PIERWSZEJ POMOCY PORAŻONYM I POPARZONYM

PRADEM ELEKTRYCZNYM.....	13131	(13-1)
---------------------------------	--------------	---------------

ZAŁĄCZNIK A WYKAZ STANOWISK PRACY	14141	(A-1)
--	--------------	--------------

ZAŁĄCZNIK B WZORY PROTOKOŁÓW Z BADAŃ	143	(B-1)
---	------------	--------------

ZAŁĄCZNIK C WZÓR KARTY EWIDENCJI ELEKTROIZOLACYJNEGO

SPRZĘTU OCHRONNEGO	1431	(C-1)
---------------------------------	-------------	--------------

SŁOWNIK TERMINÓW I DEFINICJI.....	15252	Słownik-1
--	--------------	------------------

LISTA AKRONIMÓW I SKRÓTÓW	1577	(LAIS-1)
--	-------------	-----------------

WYKAZ DOKUMENTÓW ODNIESIENIA.....	1588	(SU-1)
--	-------------	---------------

ARKUSZ ZMIAN	16161	(SU-4)
---------------------------	--------------	---------------

SPIS TABEL

	Strona
ROZDZIAŁ 3 ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ STOSOWANE W POŁOWYCH URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH ORAZ BADANIE ICH SKUTECZNOŚCI	
Tabela 3-1. Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).....	301 (3-3)
Tabela 3-2. Klasy ochronności odbiorników elektrycznych	33 (3-5)
Tabela 3-3. Wartości napięć pomiarowych	39 (3-11)
ROZDZIAŁ 6 MOBILNE ZESPOŁY PRĄDOTWÓRCZE (ZP) I POŁOWE STACJE ZASILANIA (PSZ)	
Tabela 6-1. Wymagane wartości rezystancji izolacji dla ZP i PSZ	63 (6-3)
Tabela 6-2. Zalecana rezerwa mocy ZP lub PSZ w zależności od obciążenia..	64 (6-4)
Tabela 6-3. Czynności kontrolno-pomiarowe w trakcie eksploatacji.....	70 (6-10)
Tabela 6-4. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.....	72 (6-12)
ROZDZIAŁ 7 ZESTAWY OŚWIETLENIOWE (ZO), ELEKTROWNIE OŚWIETLENIOWE (EO) I MASZTY OŚWIETLENIOWE (MO)	
Tabela 7-1. Wymagane wartości rezystancji izolacji dla ZO, EO i MO.....	75 (7-1)
Tabela 7-2. Zasadnicze wyposażenie zestawów oświetleniowych	76 (7-2)
Tabela 7-3. Czynności kontrolno-pomiarowe w trakcie eksploatacji.....	82 (7-8)
Tabela 7-4. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.....	84 (7-10)
ROZDZIAŁ 8 ELEKTROWNIE SIŁOWE INŻYNIERYJNE (ESI)	
Tabela 8-1. Czynności kontrolno-pomiarowe w trakcie eksploatacji.....	91 (8-5)
Tabela 8-2. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.....	93 (8-7)
ROZDZIAŁ 9 ELEKTRONARZĘDZIA	
Tabela 9-1. Czynności kontrolno-pomiarowe w trakcie eksploatacji.....	100 (9-6)
Tabela 9-2. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.....	103 (9-9)
ROZDZIAŁ 10 ZESTAWY DO ROZBUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH (ZDRLE)	
Tabela 10-1. Czynności kontrolno-pomiarowe w trakcie eksploatacji.....	113 (10-7)
Tabela 10-2. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.....	115 (10-9)
ROZDZIAŁ 11 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY PRZY EKSPLOATACJI PUIE	
Tabela 11-1. Tabela numerów alarmowych.....	119 (11-3)
Tabela 11-2. Piktogramy sprzętu pożarniczego i pomocniczego	121 (11-5)

SPIS RYSUNKÓW

Strona

ROZDZIAŁ 3 ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ STOSOWANE W POŁOWYCH URZĄDZENIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH ORAZ BADANIE ICH SKUTECZNOŚCI

Rysunek 3-1. Ochrona podstawowa – przegrody i obudowy	30	(3-2)
Rysunek 3-2. Izolacja podwójna i izolacja wzmocniona	32	(3-4)
Rysunek 3-3. Układ sieci TN-C.....	33	(3-5)
Rysunek 3-4. Układ sieci TN-S.....	34	(3-6)
Rysunek 3-5. Układ sieci TN-C-S	34	(3-6)
Rysunek 3-6. Układ do pomiaru rezystancji uziomu	43	(3-15)
Rysunek 3-7. Układ do pomiaru prądu upływu	46	(3-18)

ROZDZIAŁ 4 UZIOMY POŁOWYCH URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH

Rysunek 4-1. Uziom prętowy	49	(4-1)
Rysunek 4-2. Uziom rurowy wbijany typ 1	49	(4-1)
Rysunek 4-3. Uziom rurowy wbijany typ 2	50	(4-2)
Rysunek 4-4. Uziom rurowy wbijany typ 3	50	(4-2)
Rysunek 4-5. Uziom rurowy wkręcany typ 1	50	(4-2)
Rysunek 4-6. Uziom rurowy wkręcany typ 2	51	(4-3)
Rysunek 4-7. Uziom rurowy wkręcany typ 3	51	(4-3)
Rysunek 4-8. Przykładowe przygotowanie miejsca zainstalowania uziomu.	53	(4-5)

ROZDZIAŁ 5 WYPOSAŻENIE POMIAROWE UŻYWANE DO WYKONYWANIA CZYNNOŚCI KONTROLNO – POMIAROWYCH

Rysunek 5-1. Induktorowy miernik izolacji IMI	56	(5-2)
Rysunek 5-2. Induktorowy miernik uziemień IMU	56	(5-2)
Rysunek 5-3. Miernik rezystancji uziemień MRU	57	(5-3)
Rysunek 5-4. Miernik parametrów instalacji MPI.....	57	(5-3)
Rysunek 5-5. Multimetr cyfrowy	57	(5-3)

ROZDZIAŁ 12 SPRZĘT OCHRONY ELEKTROIZOLACYJNY

Rysunek 12-1. Drażek izolacyjny	123	(12-1)
Rysunek 12-2. Rękawice elektroizolacyjne	123	(12-1)
Rysunek 12-3. Uchwyt izolacyjny do bezpieczników mocy	124	(12-2)
Rysunek 12-4. Izolowane narzędzia monterskie	124	(12-2)
Rysunek 12-5. Wskaźnik napięcia	124	(12-2)
Rysunek 12-6. Kask/hełm elektroizolacyjny ochronny.....	125	(12-3)
Rysunek 12-7. Półbuty i kalosze elektroizolacyjne	125	(12-3)
Rysunek 12-8. Elektroizolacyjne dywaniki i chodniki.....	125	(12-3)
Rysunek 12-9. Oznaczenie elektroizolacyjnego sprzętu ochrony osobistej....	127	(12-5)

ROZDZIAŁ 13 UDZIELANIE PIERWSZEJ POMOCY PORAŻONYM I POPARZONYM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Rysunek 13-1. Układanie porażonego w pozycji bocznej ustalonej.....	133	(13-3)
Rysunek 13-2. Udrażnianie dróg oddechowych poszkodowanego	134	(13-4)
Rysunek 13-3. Wykonywanie wdechów ratunkowych metodą "usta – usta"...	136	(13-6)
Rysunek 13-4. Wykonywanie pośredniego masażu serca (przez klatkę piersiową)	138	(13-8)

ROZDZIAŁ 1

WSTĘP

1. Celem wprowadzenia dokumentu „Zasady eksploatacji polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV – wykonywanie sprawdzeń, okresowych pomiarów i badań” jest unormowanie procesu eksploatacji polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych (PUiIE) oraz wyeksponowanie najistotniejszych kwestii formalnych i technicznych związanych z funkcjonowaniem osób i instytucji, jak również sprzętu i procedur w dziedzinie elektroenergetyki polowej.
2. Niniejszy dokument ma zastosowanie w realizacji przedsięwzięć związanych z przechowywaniem, przygotowaniem do wykonywania zadań, pracą w trakcie realizacji zadań, zabezpieczeniem po wykonaniu zadania oraz czynnościami obsługowymi i naprawczymi nowych i wprowadzonych już na wyposażenie Sił Zbrojnych RP (SZ RP) polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych.
3. Wykorzystanie w praktyce zapisów w zakresie procedur eksploatacyjnych oraz pomiarowych, jak również wzorów dokumentów jest jednym z warunków zachowania w należytym stanie technicznym wprowadzanych i wprowadzonych na wyposażenie SZ RP polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych i udokumentowania formalnego tego faktu w należyty sposób.
4. Stosowanie tego dokumentu zapewni również zachowanie jednolitych zasad eksploatacji polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych na każdym ich poziomie oraz formy i układu dokumentów wytwarzanych w trakcie realizacji procedur eksploatacyjnych we wszystkich jednostkach organizacyjnych resortu obrony narodowej.
5. Ważną rolą dokumentu „Zasady eksploatacji polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV - wykonywanie sprawdzeń, okresowych pomiarów i badań” jest także określenie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych oraz wprowadzenie procedur postępowania w razie zagrożenia życia i zdrowia oraz awarii i pożaru.

ROZDZIAŁ 2

ORGANIZACJA PRACY OSÓB I OGÓLNE ZASADY PROWADZENIA EKSPLOATACJI POLOWYCH URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH

0201. Zasady organizacji miejsc pracy osób prowadzących eksploatację polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznych (PUiE)

1. Miejsce pracy osób przy PUiE powinno być przygotowane, oznaczone i zabezpieczone, zgodnie z przepisami BHP dla pracy z urządzeniami wytwarzającymi energię elektryczną jak i odbiornikami tej energii oraz sieciami polowymi.
2. Poleceniodawcą jest żołnierz lub pracownik zajmujący się nadzorem nad eksploatacją PUiE oraz nad pracą osób wykonujących czynności w tym zakresie, posiadający w zakresie obowiązków prawo do wydawania poleceń na wykonanie pracy i posiadający właściwe kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez Wojskową Energetyczną Komisję Kwalifikacyjną, zwaną dalej „WEKK” uprawniające do pracy na stanowisku dozoru (zagadnienie to opisano w rozdziałach 0202 i 0203).
3. Żołnierzem lub pracownikiem uprawnionym jest żołnierz lub pracownik zajmujący się eksploatacją PUiE oraz posiadający sprawdzone i właściwe kwalifikacje w zakresie eksploatacji urządzeń i instalacji potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym (np.: operator zespołu prądotwórczego, elektromechanik - zagadnienie to opisano w rozdziałach 0202 i 0203).
4. Kierującym zespołem żołnierzy lub pracowników jest żołnierz lub pracownik zajmujący się eksploatacją PUiE i posiadający właściwe kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez WEKK uprawniające do pracy na stanowisku eksploatacji i dozoru (zagadnienie to opisano w rozdziałach 0202 i 0203), dowodzący drużyną lub podobnym zespołem żołnierzy (pracowników).
5. Przed przystąpieniem do realizacji prac związanych z eksploatacją PUiE kierujący zespołem żołnierzy lub pracowników zobowiązany jest do udzielenia instruktażu wszystkim pracownikom uprawnionym realizującym zadanie.

6. Eksploatacja PUilE przez żołnierzy lub pracowników uprawnionych nie będących etatowymi pracownikami/żołnierzami jednostki organizacyjnej dozwolona jest tylko na podstawie pisemnego upoważnienia (rozkazu) Dowódcy jednostki organizacyjnej resortu obrony narodowej (JO), w której wykonywana jest eksploatacja PUilE.
7. Eksploatacja PUilE przydzielonych czasowo do jednostki organizacyjnej dozwolona jest po uprzednim przydzieleniu sprzętu w rozkazie żołnierzowi lub pracownikowi uprawnionemu.
8. W warunkach szczególnego zagrożenia życia i zdrowia, dozwolone jest wykonywanie wyłącznie czynności związanych z ratowaniem życia i zdrowia ludzkiego, również z wyłączeniem wymogów określonych w punkcie 7.
9. Poleceniodawca odpowiada za dozór i koordynowanie prac osób eksploatujących PUilE w miejscu stałej dyslokacji oraz w czasie realizacji zadań w warunkach polowych na placach ćwiczeń poligonach.
10. Kierujący zespołem żołnierzy lub pracowników, wyznaczony do wykonania prac z wykorzystaniem PUilE odpowiada za sprawdzenie zabezpieczenia miejsca wykonania prac, bieżące kontrolowanie ich realizacji i uporządkowanie miejsca wykonania zadania po jego zakończeniu.
11. Rozpoczęcie pracy z wykorzystaniem PUilE jest dozwolone przez żołnierza lub pracownika uprawnionego po wcześniejszym zapoznaniu się z instrukcjami eksploatacji polowych urządzeń elektroenergetycznych, przygotowaniu miejsca pracy, przygotowaniu PUilE oraz po zameldowaniu kierującemu zespołem żołnierzy lub pracowników o gotowości do realizacji zadania.
12. Zakończenie pracy (z wyłączeniem awarii lub sytuacji zagrożenia życia) jest dozwolone po uzyskaniu zgody / polecenia kierującego zespołem żołnierzy lub pracowników.

0202. Obowiązki i wymagane uprawnienia osób funkcyjnych zajmujących się eksploatacją PUiIE

1. Zabrania się zatrudniania przy samodzielnej eksploatacji PUiIE osób bez wymaganych kwalifikacji, potwierdzonych świadectwem wydanym przez właściwą WEKK.
2. Dowódca JO zobowiązany jest do:
 - 1) uwzględniania przy realizacji zadań, zasad racjonalnego gospodarowania paliwami i energią, przy zachowaniu wymogów bezpieczeństwa obsługi i otoczenia oraz ochrony środowiska;
 - 2) uwzględniania w planach przedsięwzięć okresowych szkoleń dotyczących:
 - a) zasad budowy i eksploatacji PUiIE;
 - b) zasad bezpieczeństwa eksploatacji PUiIE;
 - c) praktycznych zajęć w zakresie obsługi różnych typów PUiIE;
 - d) udzielania pierwszej pomocy przy porażeniach lub poparzeniach prądem elektrycznym;
 - e) prowadzenia wymaganych przepisami dokumentacji eksploatacyjnych, wykazów i ewidencji.
 - 3) kierowania do WEKK osób, celem uzyskania kwalifikacji do eksploatacji PUiIE.
3. Do obowiązków osób zajmujących się eksploatacją PUiIE (poleceniodawca, kierujący zespołem, żołnierz lub pracownik uprawniony) należy w szczególności:
 - 1) posiadać kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez WEKK;
 - 2) znajomość przepisów dotyczących eksploatacji, wymagań w zakresie prowadzenia dokumentacji technicznej i eksploatacyjnej oraz stosowania instrukcji eksploatacji;
 - 3) znajomość przepisów dotyczących budowy oraz warunków technicznych jakim powinny odpowiadać (stosowanie do zakresu posiadanych kwalifikacji);
 - 4) znajomość przepisów dotyczących BHP oraz ochrony przeciwpożarowej, z uwzględnieniem udzielania pierwszej pomocy oraz wymagań ochrony środowiska;
 - 5) znajomość zasad postępowania w razie awarii, pożaru lub innego zagrożenia ruchu urządzeń i instalacji;

- 6) sprawowanie nadzoru nad eksploatacją energetycznych urządzeń i instalacji w podległych komórkach organizacyjnych;
 - 7) sprawowanie nadzoru nad właściwym wykonywaniem obsługiwań sprzętu;
 - 8) kontrolowanie właściwego prowadzenia dokumentacji eksploatacyjnej.
4. Wszystkie osoby realizujące zadania z polowymi urządzeniami wytwarzającymi energię elektryczną, jej odbiornikami i sieciami polowymi zobowiązane są do znajomości przepisów dotyczących eksploatacji urządzeń i instalacji elektroenergetycznych i wdrażać je na bieżąco w działalności służbowej.
 5. Za organizację eksploatacji, stan techniczny oraz zapewnienie obsługi PUiE przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach, odpowiada dowódca.
 6. W JO eksploatację PUiE prowadzą etatowe osoby funkcyjne, np. etatowy energetyk, posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez WEKK, według zasad określonych w obowiązujących przepisach, normach i instrukcjach eksploatacji.
 7. W przypadku gdy w JO nie występuje etatowe stanowisko energetyka, JO wyznacza nieetatowego energetyka, posiadającego wykształcenie techniczne (wyższe lub średnie) oraz właściwe kwalifikacje, potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydanym przez WEKK w zakresie dozoru nad eksploatacją energetycznych SpW. Nieetatowy energetyk jest zobowiązany do:
 - 1) kontroli eksploatacji SpW w zakresie przestrzegania wymogów zawartych w obowiązujących przepisach, normach i instrukcjach eksploatacji;
 - 2) sprawowanie nadzoru nad przestrzeganiem wymogu posiadania kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK;
 - 3) sprawdzanie ukompletowania SpW w elektroizolacyjny sprzęt ochronny i narzędzia pracy oraz zgodności ich użytkowania z obowiązującymi przepisami;
 - 4) składanie dowódcy JO meldunków o stwierdzonych nieprawidłowościach w stanie technicznym i eksploatacji energetycznych SpW;
 - 5) opracowywanie w porozumieniu z osobami funkcyjnymi odpowiedzialnymi za eksploatację PUiE „Wykazu stanowisk pracy, na których wymagane jest posiadanie kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci energetycznych”;

- 6) organizowanie szkoleń dla osób prowadzących eksploatację energetycznych SpW w zakresie niezbędnym do przystąpienia do egzaminu kwalifikacyjnego przed WEKK;
 - 7) organizowanie doraźnych szkoleń doskonalących dla osób prowadzących eksploatację PUilE;
 - 8) udział w szkoleniach prowadzonych przez Wojskową Inspekcję Gospodarki Energetycznej (WIGE).
8. Kierujący zespołem żołnierzy lub pracowników wykonujących czynności związane z eksploatacją PUilE odpowiada za:
- 1) dobór żołnierzy lub pracowników o odpowiednich umiejętnościach i uprawnieniach do wykonania poleconej pracy;
 - 2) wykonanie pracy w sposób bezpieczny;
 - 3) egzekwowanie od podległych żołnierzy lub pracowników stosowania odpowiedniej odzieży roboczej, sprzętu ochronnego, narzędzi oraz przestrzegania przepisów BHP;
 - 4) uzyskanie stosownych zezwoleń na rozpoczęcie pracy (jeżeli są wymagane);
 - 5) sprawdzenie, czy w miejscu pracy zostały usunięte zagrożenia;
 - 6) założenie w miejscu pracy stosownych ogrodzeń i osłon (jeżeli wystąpi taka potrzeba);
 - 7) powiadomienie poleceniodawcy (stawiającego zadanie) o zakończeniu prac.
9. Żołnierz lub pracownik uprawniony zajmujący się eksploatacją PUilE zobowiązany jest w szczególności do:
- 1) posiadać kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez WEKK;
 - 2) zapoznania się z instrukcją eksploatacji planowanego do eksploatacji energetycznych SpW;
 - 3) znajomości zasad budowy, działania oraz warunków technicznych ich obsługi;
 - 4) znajomości zasad i wymagań bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz umiejętności udzielania pierwszej pomocy;
 - 5) znajomości zasad stosowania środków ochrony osobistej, w tym sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego, kontrolowania poprzez oględziny jego stanu technicznego przed każdorazowym użyciem oraz dbałości o jego

- trwałość i właściwe przechowywanie;
- 6) znajomości instrukcji postępowania w razie awarii, pożaru lub innego zagrożenia bezpieczeństwa obsługi PUilE lub zagrożenia życia i zdrowia;
 - 7) kontrolowania w ramach obsługiwanego bieżącego poprzez oględziny i sprawdzenie stanu technicznego środków ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej, zabezpieczenia przed poparzeniem i wybuchem;
 - 8) właściwego wykonywania obsługiwanych okresowych (technicznych) w zakresach i terminach właściwych dla danego rodzaju sprzętu, stosownie do posiadanych umiejętności i zakresu uprawnień;
 - 9) bieżącego prowadzenia dokumentacji ewidencyjno-rozliczeniowej;
 - 10) wykonywania pracy w sposób bezpieczny i zgodny z instrukcją eksploatacji PUilE;
 - 11) przygotowywania sprzętu do wykonania zadania zgodnie z instrukcją eksploatacji PUilE;
 - 12) powiadomienia kierującego zespołem o gotowości sprzętu do wykonywania zadania;
 - 13) powiadomienia kierującego zespołem o zakończeniu wykonywania zadania.
10. Eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych mogą zajmować się osoby, które posiadają kwalifikacje potwierdzone świadectwem wydanym przez WEKK do następujących rodzajów prac i stanowisk pracy:
- 1) eksploatacji - do których zalicza się stanowiska osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, napraw, montażu i kontrolno-pomiarowym;
 - 2) dozoru - do których zalicza się stanowiska osób kierujących czynnościami osób wykonujących prace w zakresie określonym w ppkt 1 oraz stanowiska żołnierzy lub pracowników technicznych sprawujących nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci,
- wymienione wyżej prace dotyczą wykonywania czynności w zakresie:
- 1) obsługi – czynności mające wpływ na zmiany parametrów pracy obsługiwanych urządzeń, instalacji i sieci z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wymagań ochrony środowiska;
 - 2) konserwacji – czynności związane z zabezpieczeniem i utrzymaniem należytego stanu technicznego urządzeń, instalacji i sieci;

- 3) napraw – czynności związane z usuwaniem usterek, uszkodzeń oraz naprawami urządzeń, instalacji i sieci w celu doprowadzenia ich do wymaganego stanu technicznego;
 - 4) montażu - czynności niezbędne do instalowania i przyłączania urządzeń, instalacji i sieci;
 - 5) kontrolno-pomiarowych – czynności niezbędne do dokonania oceny stanu technicznego, parametrów eksploatacyjnych, jakości regulacji i sprawności energetycznej urządzeń, instalacji i sieci.
11. Posiadanie kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK wymagane jest do eksploatacji następujących PUilE:
- 1) zespoły prądotwórcze i stacje zasilania o mocy od 4 kW wraz z sieciami polowymi:
 - a) do zasilania systemów, urządzeń i obiektów infrastruktury lotniskowej, portowej lub ogólnej;
 - b) stanowiące źródła zasilania mobilnych urządzeń i sprzętu wojskowego;
 - 2) elektrownie oświetleniowe oraz zestawy oświetleniowe o mocy od 4 kW;
 - 3) urządzenia i instalacje elektroenergetyczne mobilnego SpW.
12. W JO opracowuje się „Wykaz stanowisk pracy, na których wymagane jest posiadanie kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK w zakresie eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci energetycznych”, zwane dalej „wykazem” zgodnie ze wzorem zamieszczonym w załączniku A.
13. Przy sporządzaniu wykazu należy dokonać szczegółowej analizy rodzaju eksploatowanych PUilE oraz zakresu czynności, jakie będą wykonywane na danym stanowisku.
14. Na stanowiskach pracy, na których sprawuje się nadzór nad czynnościami/ pracami związanymi z obsługą, konserwacją, naprawą, montażem i pracami kontrolno-pomiarowymi urządzeń i instalacji elektroenergetycznych, wymagane jest posiadanie kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK „D”, w zakresie adekwatnym do nadzorowanych prac.
15. Na stanowiskach pracy, na których wykonuje się czynności/prace związane z obsługą, konserwacją, naprawą, montażem i pracami kontrolno-pomiarowymi urządzeń i instalacji elektroenergetycznych wymaga się posiadania posiadanie kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK „E”,

w odpowiednim zakresie do faktycznie wykonywanych czynności z wyjątkiem stanowisk, na których wykonuje się czynności związane z obsługą źródeł zasilania o mocy mniejszej niż 4 kW.

Wskazane wymaganie posiadania kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK dotyczą w szczególności stanowisk, na których osoby wykonują czynności związane z:

- 1) rozwijaniem urządzeń i instalacji, w tym sprawdzeniem stanu technicznego ich elementów (ogłędziny), właściwym ich skonfigurowaniem pod względem elektrycznym wg schematu zasilania (właściwy dobór zabezpieczeń i środków ochrony przed: porażeniem, przeciążeniem, zwarcie i skutkami cieplnymi) oraz rozmieszczeniem w terenie (ochrona przed wilgocią i uszkodzeniami mechanicznymi);
- 2) pomiarami w zakresie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- 3) podłączaniem źródeł zasilania i odbiorników energii elektrycznej;
- 4) obsługą polowych sieci i urządzeń energetycznych oraz oceną ich stanu technicznego.

0203. Tryb sprawdzenia kwalifikacji potwierdzonych świadectwem wydanym przez WEKK uprawniającego do eksploatacji PUiE.

1. Sprawdzenia posiadania kwalifikacji potwierdzonych świadectwem, osób zajmujących się eksploatacją PUiE dokonują w formie egzaminu WEKK.
2. Warunki dopuszczenia oraz szczegółowy tryb sprawdzenia posiadania kwalifikacji potwierdzonych świadectwem przez WEKK określają odrębne przepisy.
3. Osoby zajmujące się eksploatacją PUiE, w celu uzyskania posiadania kwalifikacji potwierdzonych świadectwem, zobowiązane są wykazać się wiedzą:
 - 1) na stanowiskach eksploatacji z zakresu:
 - a) zasad budowy, działania oraz warunków technicznych obsługi urządzeń, instalacji i sieci;
 - b) zasad eksploatacji oraz instrukcji eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci;
 - c) zasad i warunków wykonywania prac kontrolno-pomiarowych i montażowych;
 - d) zasad i wymagań bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej oraz umiejętności udzielania pierwszej pomocy;

- e) instrukcji postępowania w razie awarii, pożaru lub innego zagrożenia bezpieczeństwa obsługi urządzeń lub zagrożenia życia, zdrowia i środowiska;

2) na stanowiskach dozoru z zakresu:

- a) przepisów dotyczących przyłączania urządzeń i instalacji do sieci, dostarczania paliw i energii oraz prowadzenia ruchu i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci;
- b) przepisów i zasad postępowania przy programowaniu pracy urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem zasad racjonalnego użytkowania paliw i energii;
- c) przepisów dotyczących eksploatacji, wymagań w zakresie prowadzenia dokumentacji technicznej i eksploatacyjnej oraz stosowania instrukcji eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci;
- d) przepisów dotyczących budowy urządzeń, instalacji i sieci oraz norm i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać te urządzenia, instalacje i sieci;
- e) przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej, z uwzględnieniem udzielania pierwszej pomocy oraz wymagań ochrony środowiska;
- f) zasad postępowania w razie awarii, pożaru lub innego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu urządzeń przyłączonych do sieci;
- g) zasad dysponowania mocą urządzeń przyłączonych do sieci;
- h) zasad i warunków wykonywania prac kontrolno-pomiarowych i montażowych.

0204. Obowiązki organów naprawczych i kontrolnych zajmujących się PUilE

1. Za realizację obsługi technicznego w ilości niezbędnej do zapewnienia sprawności technicznej i wymaganego stanu utrzymania SpW odpowiadają dowódcy na wszystkich szczeblach organizacyjnych, na których eksploatowany jest SpW. Odpowiadają również za organizację obsługi technicznego, ustalają jego termin, zakres przedsięwzięć i ilość SpW podlegającego obsłudze technicznemu.

2. Za zabezpieczenie w techniczne środki materiałowe w ramach zgłoszonych potrzeb do wykonania obsługi i serwisowania PUiE odpowiada WOG.
3. Podstawą zapotrzebowań oraz realizacji zaopatrywania technicznego jest dokumentacja techniczna oraz potrzeby wynikowe odpowiadające stwierdzonym niesprawnościom PUiE.
4. Za generowanie potrzeb w zakresie obsługi, napraw i serwisowania PUiE oraz potrzeb wynikających z zapisów gwarancyjnych (również w zakresie gwarancji po wykonanej naprawie) odpowiada użytkownik.
5. W przypadku braku możliwości realizacji obsługi, naprawy i serwisowania na poziomie WOG, WOG zgłasza się potrzeby do Regionalnej Bazy Logistycznej (RBLog).
6. W przypadku braku możliwości realizacji obsługi, naprawy i serwisowania na poziomie RBLog, RBLog zgłasza potrzeby do Centralnego Organu Logistycznego (COL).
7. COL podejmuje ostateczną decyzję w zakresie realizacji wygenerowanych potrzeb w zakresie serwisowania, naprawy i obsługi, naprawy i serwisowania PUiE. W uzasadnionych przypadkach COL zasięga opinii gestora.
8. WOG na podstawie zgłoszonych potrzeb odpowiada za zaplanowanie odpowiedniej ilości środków finansowych, niezbędnych do realizacji czynności obsługi, naprawy i serwisowania.
9. Obsługiwaniu podlegają PUiE będące w przechowywaniu, dla których wymagane jest przeprowadzenie obsługi okresowych/specjalnych, na podstawie odrębnych uregulowań.
10. Na PUiE kierowane do obsługi w JO wystawiana jest Karta Usługi Technicznej (KUT). Dokument ten stanowi podstawę przyjęcia sprzętu przez organ wykonawczy, rozliczenia zużytych technicznych środków materiałowych, pracy specjalistów, przekazania go użytkownikowi oraz ewidencji wykonanego obsługi. COL może ustalać inny sposób dokumentowania realizacji obsługi PUiE.
11. Obsługi i naprawy wykonują użytkownicy PUiE, organiczne pododdziały remontowe jednostek wojskowych i związków taktycznych, podmioty obsługowo-naprawcze Inspektoratu Wsparcia Sił Zbrojnych oraz zakłady specjalistyczne. JO, które nie posiadają organów wykonawczych lub gdy ich możliwości są

niewystarczające, potrzeby obsługiwań i napraw, po wcześniejszym zgłoszeniu, realizują przy wsparciu:

- 1) potencjału technicznego ulokowanego w RBLog / BLog / JO;
 - 2) wykorzystania usług zewnętrznych finansowanych przez WOG, stosownie do ustalonych rejonów odpowiedzialności.
12. W czynnościach obsługiwań i napraw realizowanych w innej JO lub w organach wykonawczych RBLog / BLog / WOG, uczestniczy załoga / kierowca / technik / operator, itp. odpowiedzialny za sprzęt.
 13. W uzasadnionych przypadkach obsługiwania i naprawa PUilE w JO może być realizowane przy współudziale specjalistów z organu wykonawczego RBLog / BLog.
 14. Wykonanie obsługiwań i napraw odnotowuje się w dokumentacji technicznej PUilE i indywidualnej dokumentacji ewidencyjno-rozliczeniowej

0205. Rodzaje obsługiwań i ich dokumentacja

1. PUilE powinny być utrzymane w sprawności technicznej i stałej gotowości do natychmiastowego użycia.
2. Podstawą utrzymania sprawności technicznej jest pełne i terminowe wykonywanie wymaganych obsługiwań technicznych.
3. Liczba i rodzaj obsługiwań wynika z norm eksploatacyjnych, planowanej intensywności użytkowania oraz zastosowanej metody przechowywania.
4. Zakres czynności obsługowych zależy od rodzaju obsługiwań, rodzaju sprzętu oraz jego aktualnego stanu technicznego. Szczegółowe zakresy czynności obsługowych określa dokumentacja techniczna (instrukcje obsługiwań, karty/przewodniki technologiczne, biuletyny techniczne oraz inne dokumenty określone przez COL).
5. Obsługiwanie PUilE powinno obejmować:
 - 1) diagnostykę techniczną przed i po obsługiwaniu;
 - 2) wykonanie czynności obsługowych w wymaganym zakresie;
 - 3) usunięcie usterek.
6. Obsługiwaniu podlegają wszystkie egzemplarze sprzętu będącego na ewidencji.
7. Obsługiwanie wykonuje się w warunkach stacjonarnych i polowych. W warunkach stacjonarnych obsługiwania wykonuje się w oparciu o stacjonarną bazę

obsługowo-naprawczą JO, natomiast w warunkach polowych o ruchome środki obsługowo-naprawcze.

8. Wykonanie obsługiwanego odnotowuje się w indywidualnej dokumentacji technicznej i dokumentacji ewidencyjno-rozliczeniowej.
9. Obsługiwanie, w zależności od celu i zakresu wykonywanych czynności, dzieli się na następujące rodzaje:
 - 1) obsługiwanego bieżące (OB);
 - 2) obsługiwanego okresowe (OO, itp.);
 - 3) obsługiwanego specjalne (OS);
 - 4) obsługiwanego / przeglądy w obszarze przechowywania;
 - 5) konserwacje;
 - 6) przeglądy profilaktyczne;
 - 7) inne obsługiwanego.
10. Inne rodzaje obsługiwanego mogą wynikać z dokumentacji technicznej producenta i specyfikacji danego PUiE.
11. Obsługiwanie w ramach programów szkolenia planuje się i realizuje w ilości zapewniającej wykonanie wszystkich czynności niezbędnych do odtworzenia sprawności technicznej oraz zapewnienia właściwego stanu utrzymania PUiE, poprzez:
 - 1) nadanie rangi planowaniu i obsługiwaniu technicznemu równoważnej innym czynnościom wynikającym z programu szkolenia;
 - 2) stosowanie zasady „podążania” czynności obsługiwanego technicznego za zajęciami z wykorzystaniem (użyciem) SpW;
 - 3) stosowanie zasady proporcjonalności czynności i czasu wykonywania obsługiwanego technicznego do czasu i intensywności eksploatacji sprzętu.
16. Z przeprowadzonych oględzin, sprawdzeń, prób i pomiarów, w tym w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, wykonanych w ramach obsługiwanego sporządza się protokoły zgodnie z zakresem wykonywanych czynności i według wzorów zamieszczonych w załączniku B.
17. Celem obsługiwanego bieżącego jest przygotowanie PUiE do użytkowania, zapewnienie niezawodności działania w czasie użytkowania.
18. W zakresie obsługiwanego bieżącego (OB) należy:
 - 1) sprawdzić przygotowanie sprzętu do użytkowania;
 - 2) sprawdzić stan techniczny, parametry pracy;

- 3) sprawdzić działanie ochrony przeciwporażeniowej (poprzez użycie przycisku „test” wyłącznika różnicowo - prądowego);
 - 4) wykonać niezbędne regulacje, czyszczenie, mycie, itp.;
 - 5) uzupełnić mps;
 - 6) usunąć stwierdzone usterki.
19. Obsługiwanie bieżące wykonuje użytkownik i odnotowuje w indywidualnej dokumentacji ewidencyjno-rozliczeniowej pracy (karta pracy).
 20. Celem obsługiwanego okresowego jest sprawdzenie parametrów technicznych sprzętu, wykonanie wymaganych prac konserwacyjnych, regulacji i innych czynności gwarantujących przywrócenie jego charakterystyk technicznych.
 21. Podczas wykonywania obsługiwań okresowych należy ściśle przestrzegać postanowień zawartych w dokumentach normatywnych i instrukcjach wydanych przez producenta, określających zasady użytkowania i obsługiwanego.
 22. Obsługiwanie okresowe w zależności od rodzaju sprzętu i zakresu wykonywanych czynności, może być podzielone na obsługiwanie okresowe niższego i wyższego rzędu (np. OO-n) oraz, jeżeli wynika tak z dokumentacji technicznej przeglądy okresowe (miesięczne, kwartalne itp.).
 23. Obsługiwanie specjalne wykonuje się w celu przygotowania sprzętu do użytkowania w warunkach odmiennych od standardowych – lub jako reakcja na nieprzewidywalne zdarzenia, które wystąpiły podczas eksploatacji PUilE.
 24. Obsługiwanie specjalne wymagają wykonania, między innymi:
 - 1) czynności przygotowujących sprzęt do pracy w warunkach nadmiernego zapylenia powietrza, wysokich temperatur otoczenia, niesprzyjających zjawisk metrologicznych itp.;
 - 2) czynności utrzymujące w sprawności technicznej części i podzespoły wchodzące w skład układów sterowania i ochrony przeciwporażeniowej.
 25. Celem przeglądu profilaktycznego jest dokładne sprawdzenie stanu technicznego poszczególnych zespołów, podzespołów lub elementów konstrukcji PUilE, poza przyjętym systemem obsługiwań.
 26. Obsługiwanie podczas przechowywania wykonuje użytkownik lub grupa konserwatorów.

27. Szczegółowe zasady obsługiwaniania podczas przechowywania zawarte są w instrukcji o organizacji i zasadach przechowywania sprzętu technicznego.

28. W ramach obsługiwaniania technicznego sprzętu i jego ukońpleowania realizuje się m.in:

- 1) sprawdzenie stanu technicznego sprzętu i jego ukońpleowania;
- 2) czynności przygotowujące sprzęt do planowanego intensywnego użycia np. szkolenia poligonowego;
- 3) czynności przygotowujące sprzęt do użytkowania w różnych warunkach klimatycznych;
- 4) czynności wynikające ze zużycia norm eksploatacji (km, mth, upływu czasu itp.) oraz zabiegi konserwacyjne sprzęt, zgodnie z instrukcjami o użytkowaniu;
- 5) wykonanie prac obsługowych i konserwacyjnych przy urządzeniach technicznych bazy obsługowo-naprawczej oraz bazy magazynowej i urządzeniach zabezpieczających przechowywanie sprzętu;
- 6) sprawdzenie stanu technicznego urządzeń podlegających dozorowi technicznemu i aktualność decyzji dopuszczających je do eksploatacji oraz stanu technicznego i aktualności kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych;
- 7) sprawdzenie stanu ochrony przeciwporażeniowej PUilE oraz stanu technicznego uziomów urządzeń mobilnych;
- 8) sprawdzenie stanu technicznego sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego oraz ważności próby okresowej sprzętu, jeśli zgodnie z aktami normatywno-prawnymi takim próbom obligatoryjnie podlega;
- 9) usunięcie niesprawności i dokonanie niezbędnych regulacji;
- 10) uaktualnienie dokumentacji technicznej sprzętu;
- 11) szkolenie z zasad bezpieczeństwa eksploatacji sprzętu;
- 12) szkolenie doskonalące i sprawdzające znajomość zasad eksploatacji i bezpieczeństwa użytkowania sprzętu przez załogi.

0206. Ogólne wymagania dla dokumentacji PUilE

1. Dokumentacja techniczna ma spełniać wymagania:
 - 1) Instrukcji w sprawie zarządzania dokumentacją techniczną uzbrojenia i sprzętu wojskowego;
 - 2) Instrukcji w sprawie określenia wymagań na dokumentację techniczną uzbrojenia i sprzętu wojskowego.
2. Dokumentacja techniczna nowo opracowywanych i wprowadzanych na wyposażenie PUilE powinna zawierać:
 - 1) Dokumentację produkcyjną,
 - 2) Dokumentację użytkowania,
 - 3) Dokumentację zabezpieczenia.
3. Dokumentacja techniczna będących już na wyposażeniu SZ RP PUilE, może być częścią składową (treścią) innych dokumentów np. Instrukcji Użytkowania/Eksploatacji itp. W przypadku, gdy w dokumentacji brak jest istotnych treści/dokumentów mających wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji i użytkowania wynikających ze zmiany obowiązujących przepisów potrzebę ich aktualizacji należy zgłosić do Gestora SpW i COL SpW, którzy podejmą decyzję co do dalszej eksploatacji sprzętu.
4. Instrukcja eksploatacji urządzenia elektroenergetycznego powinna zawierać w szczególności:
 - 1) charakterystykę urządzenia;
 - 2) opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań;
 - 3) zestaw rysunków, schematów i wykresów z opisami zgodnymi z obowiązującym nazewnictwem;
 - 4) opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem w warunkach normalnej pracy urządzenia;
 - 5) zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia;
 - 6) wymagania w zakresie konserwacji, napraw urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów;
 - 7) wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy i przepisów przeciwpożarowych dla danego urządzenia oraz wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się jego eksploatacją;

- 8) identyfikację zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją urządzenia;
- 9) organizację prac eksploatacyjnych;
- 10) wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego.

ROZDZIAŁ 3

ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ STOSOWANE W POŁOWYCH URZĄDZENIACH I INSTALACJACH ELEKTROENERGETYCZNYCH ORAZ BADANIE ICH SKUTECZNOŚCI

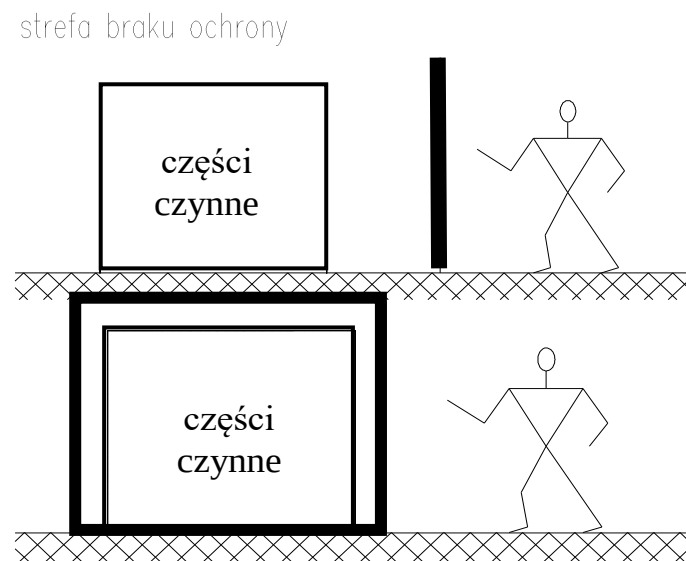
0301. Rodzaje środków ochrony przeciwporażeniowej

1. W PUiE w celu zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i zwierząt przed zagrożeniami, które mogą powstać w wyniku dotyku części czynnych oraz dostępnych części przewodzących instalacji elektrycznej należy stosować techniczne środki ochrony.
2. Środki ochrony składają się z:
 - 1) odpowiedniej kombinacji środka ochrony podstawowej i niezależnego środka ochrony przy uszkodzeniu,lub
 - 2) wzmocnionego środka ochrony, który zabezpiecza zarówno ochronę podstawową jak i ochronę przy uszkodzeniu.
3. Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym realizuje się z wykorzystaniem:
 - 1) ochrony podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim);
 - 2) ochrony przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim);
 - 3) ochrony uzupełniającej.

A. Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim)

1. Zakres stosowanych środków ochrony podstawowej jest uzależniony od tego czy osoby pracujące przy PUiE są wykwalifikowane i uprawnione lub czy są nadzorowane przez kierującego zespołem lub pracownika uprawnionego.
2. Do środków ochrony podstawowej dla niewykwalifikowanych osób pracujących przy polowych urządzeniach elektroenergetycznych zalicza się:
 - 1) izolację podstawową – jest układem izolacyjnym o właściwościach elektrycznych i mechanicznych, przeznaczona do izolowania części czynnych niebezpiecznych;

- 2) obudowy – przeznaczone do zapobiegania dostępowi do części czynnych znajdujących się wewnątrz obudowy;
 - 3) przegrody – powinny uniemożliwiać niezamierzone dotknięcie części czynnych lub zbliżenie części ciała do części czynnych w trakcie normalnej obsługi urządzeń elektrycznych.
3. Środek ochrony podstawowej przez zastosowanie ogrodzeń i obudów ma być trwale zainstalowany w sposób zapewniający trwałość, utrzymanie wymaganego stopnia ochrony (IP) i oddzielenie części czynnych.



Rysunek 3-1. Ochrona podstawowa – przegrody i obudowy.

4. Usunięcie ogrodzeń i obudów ma być możliwe tylko:
- 1) przy użyciu narzędzi;
 - 2) po wyłączeniu zasilania.

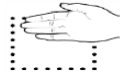
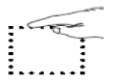
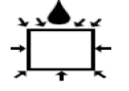
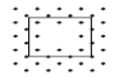
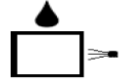
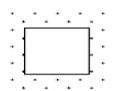
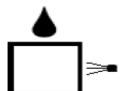
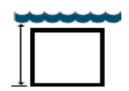
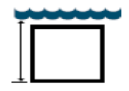
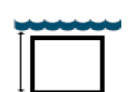
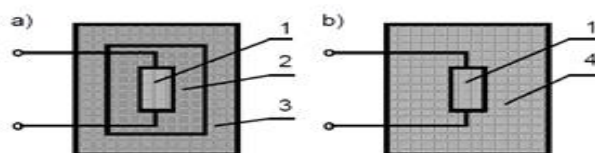
Pierwsza cyfra kodu IP			Druga cyfra kodu IP		
0		Brak ochrony	0		Brak ochrony
1		Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 50 mm (przypadkowy dotyk dłonią)	1		Ochrona przed kroplami wody spadającymi pionowo (z kondensacji)
2		Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 12,5 mm (przypadkowy dotyk palcem)	2		Ochrona przed kroplami wody padającymi na obudowę pod kątem 15° od pionu
3		Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 2,5 mm (przypadkowy dotyk drutem)	3		Ochrona przed kroplami wody padającymi na obudowę pod kątem 60° od pionu
4		Ochrona przed ciałami o wielkości ponad 1 mm (cienkie narzędzie, cienki przewód)	4		Ochrona przed kroplami wody padającymi pod dowolnym kątem, ze wszystkich stron (deszcz)
5		Ochrona przed wnikaniem pyłu w ilościach zakłócających pracę urządzenia	5		Ochrona przed strumieniem wody z dowolnego kierunku
6		Całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu	6		Ochrona przed silnymi strumieniami wody lub zalewaniem falą z dowolnego kierunku
-	-	-	7		Ochrona przed zalaniem przy zanurzeniu na głębokość od 15 do 100 cm w czasie 30 minut
-	-	-	8		ochrona przed skutkami ciągłego zanurzenia w wodzie (obudowa ciągle zanurzona w wodzie, w warunkach uzgodnionych między producentem i użytkownikiem, lecz surowszych niż według cyfry 7
-	-	-	9		Ochrona przed zalaniem silną strugą wody pod ciśnieniem (80-100 bar i temp. +80°C) zgodnie z normą DIN 40050

Tabela 3-1. Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP).

B. Ochrona przy uszkodzeniu (przed dotykiem pośrednim)

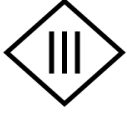
1. Ochronę przy uszkodzeniu realizuje się przez środki techniczne:
 - 1) samoczynne wyłączenie zasilania;
 - 2) izolację podwójną lub wzmocnioną;
 - 3) separację odbiornika;
 - 4) zastosowanie zasilania bardzo niskim napięciem.
2. Samoczynne wyłączenie zasilania – środek ochrony, w którym ochrona podstawowa zapewniana jest przez izolację podstawową części czynnych lub przez przegrody albo obudowy, natomiast ochrona przy uszkodzeniu zapewniana jest przez połączenia wyrównawcze ochronne i samoczynne wyłączenie zasilania w momencie uszkodzenia izolacji urządzenia lub instalacji.
3. Izolacja podwójna lub wzmocniona – izolacja podwójna lub wzmocniona zapobiega pojawieniu się niebezpiecznego napięcia na dostępnych częściach przewodzących w wyniku uszkodzenia izolacji podstawowej. Jest to środek ochrony, w którym ochrona podstawowa zapewniana jest przez izolację podstawową części czynnych, natomiast ochrona przy uszkodzeniu zapewniana jest przez izolację dodatkową. W drugim wariancie ochrona podstawowa zapewniana jest przez izolację podstawową części czynnych, natomiast ochrona przy uszkodzeniu zapewniana jest przez izolację wzmocnioną.



Rysunek 3-2. Izolacja podwójna (rysunek a) i izolacja wzmocniona (rysunek b):
 1- części czynne, 2- izolacja podstawowa, 3- izolacja dodatkowa, 4-izolacja wzmocniona.

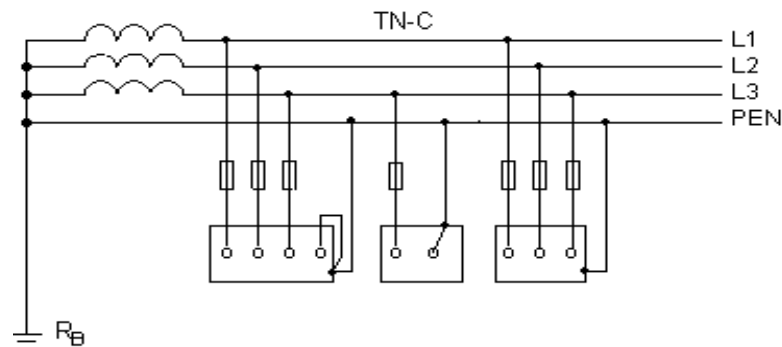
4. Wyróżnia się następujące klasy ochronności odbiorników elektrycznych na napięcie znamionowe do 500 V.

Tabela 3-2. Klasy ochronności odbiorników elektrycznych.

Oznaczenie cyfrowe klasy ochronności	Główne cechy urządzenia istotne dla ochrony przeciwporażeniowej	Oznaczenie graficzne klasy ochronności
0	- izolacja podstawowa; - brak zacisku ochronnego; - ruchomy przewód zasilający bez żyły ochronnej.	-
I	- izolacja podstawowa; - zacisk ochronny; - ruchomy przewód zasilający z żyłą ochronną ¹⁾ .	
II	- izolacja podwójna lub wzmocniona; - brak zacisku ochronnego ²⁾ ; - ruchomy przewód zasilający bez żyły ochronnej ^{3),4)} .	
III	- bardzo niskie napięcie zasilające (SELF, PELV); - brak zacisku ochronnego; - izolacja podstawowa; - ruchomy przewód zasilający bez żyły ochronnej ^{3),4)} .	
1) Jeżeli wtyczka nie ma styku ochronnego urządzenie przypisuje się do klasy 0; 2) Zacisk taki może mieć urządzenie zasilane z obwodu PELV; 3) Urządzenie w obudowie metalowej może być wyposażone w środki ochrony pozwalające na przyłączenie przewodu wyrównawczego do tej obudowy; 4) Urządzenie może być wyposażone w środki przeznaczone do uziemienia roboczego, jeżeli jest to dopuszczone przez odpowiednią normę.		

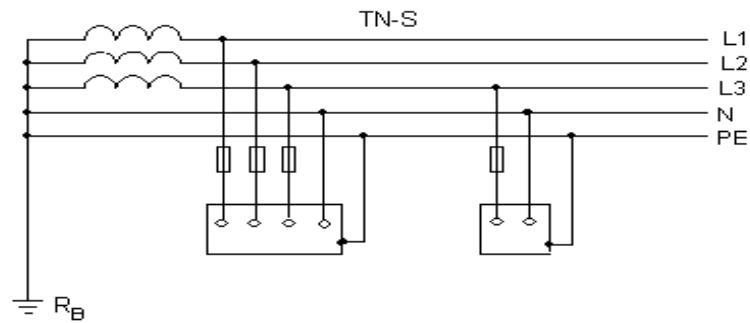
5. Ze względu na zastosowany system uziemienia, instalacje elektryczne polowych urządzeń elektroenergetycznych dzieli się na:

1) typu TN-C (powinna być stosowana w PUiE tylko jako ochrona zastana)



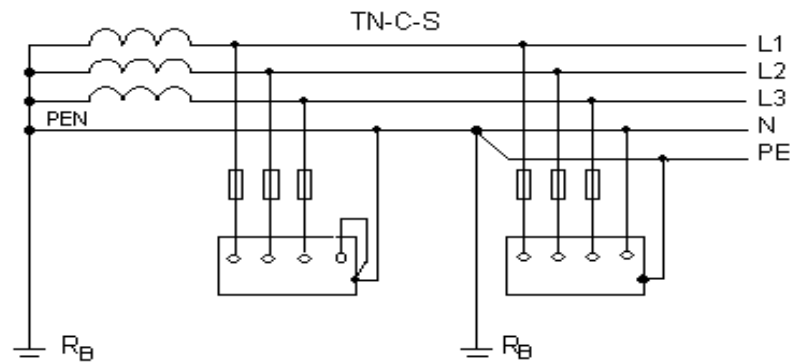
Rysunek 3-3. Układ sieci TN-C.

2) typu TN-S



Rysunek 3-4. Układ sieci TN-S.

3) typu TN-C-S



Rysunek 3-5. Układ sieci TN-C-S.

Litery używane na rysunkach układów sieci mają następujące znaczenie:

- T - oznacza bezpośrednie połączenie jednego punktu układu sieci z ziemią;
- N - oznacza bezpośrednie połączenie elektryczne części przewodzących dostępnych z uziemionym punktem układu sieci, za pomocą przewodów ochronnych (uziemionym punktem układu sieci jest zazwyczaj punkt neutralny, albo przewód fazowy jeżeli punkt neutralny nie jest dostępny);
- C - oznacza, że funkcje przewodu neutralnego (N) i przewodu ochronnego (PE) pełni jeden wspólny przewód ochronno-neutralny (PEN);
- S - oznacza, że funkcję ochronną pełni przewód ochronny (PE) oddzielony od przewodu neutralnego (N);
- $L_{1,2,3}$ - przewody fazowe;
- N - przewód neutralny;
- PE – przewód ochronny;
- PEN - przewód ochronno-neutralny;
- R_B - rezystancja uziemienia punktu układu sieci.

C. Ochrona uzupełniająca

1. Ochronę uzupełniającą stosuje się w specjalnych warunkach i obiektach, tj. w których mogą wystąpić okoliczności szczególnego zagrożenia życia lub zdrowia (np. place budów, poligony) oraz w pomieszczeniach specjalnych (np. łaźnie polowe).
2. Do środków ochrony uzupełniającej zalicza się:
 - 1) urządzenia ochronne różnicowoprądowe (RCD) o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30 mA – jest to uznana w układach AC ochrona uzupełniająca w przypadku uszkodzenia środków ochrony podstawowej. Stosowanie takich urządzeń nie jest uznawane za wystarczający środek ochronny i nie eliminuje konieczności zastosowania dodatkowego zabezpieczenia zapewniającego samoczynne wyłączenia zasilania;
 - 2) dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne – uznaje się za środek uzupełniający. Mogą one obejmować całe urządzenie (instalację), jego część lub elementy. W zakresie swojego stosowania powinno obejmować wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia oraz części przewodzące obce. Do tego systemu połączeń mają być również dołączone styki ochronne gniazd wtykowych.
3. Warunek skuteczności dodatkowego ochronnego połączenia wyrównawczego to:
 - dla urządzeń i sieci AC $R \leq (50 \text{ V} / I_a)$
 gdzie:
 - R – rezystancja między równocześnie dotykanyymi częściami przewodzącymi dostępnymi, a częściami przewodzącymi obcymi;
 - I_a – jest prądem zadziałania w amperach (A) urządzenia ochronnego:
 - dla urządzeń ochronnych różnicowoprądowych (RCD), $I_{\Delta n}$ (0,03A);
 - dla zabezpieczeń nadprądowych (bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych), prąd zadziałania w czasie 5 s.

0302. Rodzaje i metodyka wykonywania badań środków ochrony przeciwporażeniowej oraz innych czynności kontrolno – pomiarowych

1. Ocenę spełnienia wymagań ochrony przeciwporażeniowej PUiE należy wykonywać na podstawie wyników pomiarów, których zakres jest uzależniony od charakteru procedury, do której zaliczono dany pomiar (np. kontrola po wykonanej naprawie lub obsługa okresowe):
 - 1) próba ciągłości elektrycznej przewodów;
 - 2) sprawdzenie jakości połączeń metalicznych;
 - 3) pomiar rezystancji izolacji elektrycznej;
 - 4) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji;
 - 5) sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania;
 - 6) pomiar rezystancji uziemienia;
 - 7) sprawdzenie działania i badanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.
2. Przedstawione niżej zasady i algorytmy wykonywania pomiarów należy traktować jako zasady pogładowe. Pomiarów praktycznych mogą dokonywać tylko osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i według zasad wynikających z dokumentacji technicznej. Wyniki pomiarów są podstawą do oceny bezpieczeństwa eksploatacji i jako takie podlegają ewidencjonowaniu.
3. Przed wykonaniem pomiarów wykonuje się następujące czynności:
 - 1) zapoznanie z dokumentacją techniczną – ruchową i eksploatacyjną urządzenia, w tym m.in. z:
 - a) opisem budowy i zasady działania podzespołów elektrycznych;
 - b) schematami elektrycznymi;
 - c) czasokresami i zakresami badań eksploatacyjnych;
 - d) dopuszczalnymi wynikami pomiarów określonymi przez producenta lub właściwą normę;
 - e) opisem oględzin i wykonania pomiarów;
 - f) sposobem postępowania w przypadku uzyskania negatywnych wyników pomiarów;
 - g) protokołami (wynikami) poprzednich pomiarów;
 - 2) dobór i przygotowanie przyrządów pomiarowych:

- a) dobranie typu przyrządu pomiarowego do rodzaju wykonywanych pomiarów (np. mostek Thomsona, induktorowy lub cyfrowy miernik rezystancji izolacji);
 - b) dobranie przyrządu pomiarowego do:
 - przewidywanych wyników pomiarów (zakres pomiarowy);
 - napięcia znamionowego badanych podzespołów (napięcie probiercze);
 - wymaganej przepisami dokładności pomiaru (wybór klasy przyrządu pomiarowego);
 - 3) sprawdzenie, czy wybrany przyrząd pomiarowy posiada:
 - a) potwierdzony status kontroli metrologicznej w dowodzie urządzenia (przyrządu);
 - b) cechę kalibracji lub sprawdzenia;
 - c) instrukcję użytkowania;
 - d) oryginalne kable pomiarowe;
 - 4) sprawdzenie wzrokowe czy sprzęt pomiarowy jest kompletny i w pełni sprawny technicznie;
- Uwaga:** jeżeli przyrząd pomiarowy nie spełnia ww. wymagań, nie może być użyty do pomiarów i nie powinien być przechowywany w miejscu przeprowadzania pomiarów.
- 5) oględziny pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń i usterek obiektu pomiarowego.
4. Jeżeli przyrząd pomiarowy i obiekt badań nie są uszkodzone w sposób widoczny oraz sprzęt pomiarowy i obiekt badań są kompletne, przystąpić do wykonywania zaplanowanych badań.

A. Próba ciągłości elektrycznej przewodów

1. Próbę ciągłości elektrycznej przewodów wykonywać multimetrem lub miernikiem do pomiaru rezystancji (np. MPI, UNILAP, omomierzem).
2. Przygotować obiekt do wykonania pomiaru przez odłączenie od niego zasilania oraz podłączonych do niego urządzeń (np. urządzeń odbiorczych, akumulatorów) oraz udostępnić miejsca pomiarów: zaciski lub końcówki przewodu.

3. Na multimetrze lub mierniku ustawić przełącznik wyboru funkcji na pozycji oznaczającej pomiar rezystancji (np. R_x).
4. Sondy pomiarowe multimetru lub miernika podłączyć do miernika i między zaciski lub końce badanego przewodu, którego ciągłość jest sprawdzana.
5. Przed pomiarem włączyć zasilanie multimetru lub miernika.
6. W celu wykonania próby na multimetrze lub mierniku wcisnąć przycisk „POMIAR” lub „START”, dokonując pomiaru wartości rezystancji R badanego przewodu.
7. Po zasygnalizowaniu przez przyrząd pomiarowy zakończenia wykonywania sekwencji pomiarowej (np. sygnał dźwiękowy) z pola wyświetlacza multimetru lub miernika odczytać zmierzoną wartość rezystancji R badanego przewodu, wyrażoną w omach (Ω) i zapisać ją w protokole z badań.
8. Jeżeli wartość rezystancji nie przekracza określonych w instrukcji wartości (lub jeśli instrukcja tego nie stanowi, to jeśli wartość rezystancji nie przekracza kilku Ω w zależności od długości i przekroju przewodów) wynik uznać za pozytywny (tzn. jest zachowana ciągłość przewodów).

B. Sprawdzenie jakości połączeń metalicznych

1. Sprawdzenie jakości połączeń metalicznych wykonywać miernikiem do pomiaru małych rezystancji (np. MMR, mostkiem technicznym Thomsona lub mikroomomierzem).
2. Przygotować obiekt do wykonania pomiaru przez odłączenie od niego zasilania oraz podłączonych do niego urządzeń (np. urządzeń odbiorczych, akumulatorów) oraz udostępnić miejsca pomiarów: zaciski lub końcówki przewodu.
3. Na mierniku ustawić przełącznik wyboru funkcji na pozycji oznaczającej pomiar rezystancji (np. R_x) oraz wybrać zakres pomiarowy, biorąc pod uwagę spodziewaną wartość wielkości mierzonej (około $2000 \mu\Omega$).
4. Sondy pomiarowe miernika podłączyć do miernika i kolejno (przy każdym kolejnym pomiarze) między zaciski badanego połączenia, którego jakość jest sprawdzana, tj. jedną sondę zawsze podłączyć do zacisku uziomowego, a drugą sondę do obudów i korpusów elementów badanego urządzenia.
5. Przed pomiarem włączyć zasilanie miernika.
6. W celu wykonania sprawdzenia na mierniku typu MMR lub mikroomomierzu wcisnąć przycisk „POMIAR”, „START”. Na mostku Thomsona wcisnąć przycisk „G” (sprawdzający równowagę układu mostka) i przesuwając pokrętkę w lewo lub

w prawo doprowadzić do zrównoważenia mostka (tj. pokrycie się wskazówki mostka z podziałką „0”). Wykonując ww. czynności dokonać pomiaru rezystancji R , której wartość decyduje o jakości połączenia metalicznego.

7. Po zasygnalizowaniu przez przyrząd pomiarowy zakończenia wykonywania sekwencji pomiarowej (np. sygnał dźwiękowy) z pola wyświetlacza miernika lub z pola odczytowego mostka odczytać zmierzoną wartość rezystancji R badanego obiektu wyrażoną w mili lub mikro omach ($m\Omega$, $\mu\Omega$) i zapisać ją w protokole z badań.
8. Wynik uznać za pozytywny jeżeli nie przekracza określonych w instrukcji wartości (gdy instrukcja nie podaje wartości, to jeśli nie przekracza $2 m\Omega$, co odpowiada wartości $2000 \mu\Omega$).

C. Pomiar rezystancji izolacji elektrycznej

1. Pomiar rezystancji elektrycznej izolacji wykonywać multimetrem z funkcją pomiaru rezystancji izolacji lub miernikiem rezystancji izolacji (np. IMI, MPI).
2. Przygotować obiekt do wykonania pomiaru przez odłączenie od niego zasilania oraz podłączonych do niego urządzeń (np. urządzeń odbiorczych, akumulatorów) oraz udostępnić miejsca pomiarów: zaciski lub końcówki przewodu.
3. Przewód ochronny PE połączyć z zaciskiem uziomowym polowego urządzenia elektroenergetycznego.
4. W przypadku, gdy istnieje ryzyko wpływu na pomiar lub uszkodzenia urządzeń (np. filtry, ograniczniki przepięć, układy elektroniczne), będących częścią instalacji dopuszcza się ich odłączenie przed wykonaniem pomiaru.
5. Na mierniku ustawić przełącznik wyboru funkcji na pozycji oznaczającej pomiar rezystancji izolacji (np. R_{iso}) oraz wybrać napięcie probiercze zgodnie z tabelą 3-3.

Tabela 3-3. Wartości napięć pomiarowych.

Napięcie znamionowe obwodu	Napięcie pomiarowe DC
	V
SELV i PELV	250
Do 500 V włącznie	500
Powyżej 500 V	1000

6. Sondy pomiarowe miernika podłączać do miernika i kolejno do zacisków badanego urządzenia, którego rezystancję izolacji chcemy sprawdzić, tj.:
 - w przypadku zespołów prądotwórczych i polowych stacji zasilania między:
 - 1) przewody liniowe (fazowe) uzwojenia głównego prądnicy, a masę;

- 2) przewody obwodu wzbudzenia, a przewody liniowe (fazowe) uzwojenia głównego prądnicy;
- 3) przewody obwodu wzbudzenia, a masę;
- w przypadku pozostałych polowych urządzeń elektroenergetycznych między:
 - 1) przewody liniowe (fazowe) , a masę;
 - 2) dostępne części obudowy wykonane z metalu lub z tworzywa, a masę.
 - 3) dostępne części obudowy wykonane z metalu, a przewody liniowe (fazowe).
7. Dopuszcza się, aby przewody liniowe (fazowe) zewrzeć ze sobą na czas pomiaru.
8. Przewody PE lub PEN używać, jako połączenie z masą.
9. Dla urządzeń eksploatowanych w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem pomiar rezystancji elektrycznej izolacji wykonać między przewodami:
 - 1) liniowymi (kolejnymi parami instalacji trójfazowej);
 - 2) każdym przewodem liniowym, a masą.
10. Przed pomiarem włączyć zasilanie multimetru lub miernika.
11. W celu wykonania pomiaru na testerze parametrów instalacji elektrycznych typu MPI wcisnąć przycisk „POMIAR” i przytrzymać go do momentu ustalenia się wyniku. W przypadku użycia miernika IMI kręcić korbą induktora ze stałą prędkością 160 obrotów/minutę przez co najmniej 60 s. Wykonując ww. czynności dokonać pomiaru wartości rezystancji izolacji R badanego obiektu. W przypadku pomiaru rezystancji izolacji prądnicy zespołu prądotwórczego wskazania przyrządu należy odczytywać po 1 min od momentu podania napięcia pomiarowego lub w krótszym okresie czasu, jeżeli wskazania przyrządu nie zmieniają się, co oznacza, że rezystancja izolacji nie zmienia się. Przy pomiarze w warunkach zwiększonej wilgotności dopuszcza się dokonanie odczytu wskazań przyrządu nie później niż w ciągu 5 min od przyłożenia napięcia pomiarowego.
12. Po zasygnalizowaniu przez przyrząd pomiarowy zakończenia wykonywania sekwencji pomiarowej (np. sygnał dźwiękowy lub ustabilizowanie się wskazań) z pola wyświetlacza miernika lub z pola odczytowego miernika odczytać mierzoną wartość rezystancji izolacji R badanego obiektu wyrażoną w mega omach (MΩ) i zapisać ją w protokole z badań.

D. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji

1. Wytrzymałość elektryczną izolacji sprawdzać próbnikiem izolacji (np. API).
 2. Przygotować obiekt do wykonania pomiaru przez odłączenie od niego zasilania oraz podłączonych do niego urządzeń (np. urządzeń odbiorczych, akumulatorów) oraz udostępnić miejsca pomiarów: zaciski lub końcówki przewodu.
 3. Przewód ochronny PE połączyć z zaciskiem uziomowym polowego urządzenia elektroenergetycznego.
 4. W przypadku, gdy istnieje ryzyko wpływu na pomiar lub uszkodzenia urządzeń (np. filtry, ograniczniki przepięć, układy elektroniczne), będących częścią instalacji dopuszcza się ich odłączenie przed wykonaniem pomiaru.
 5. Dopuszcza się, aby przewody liniowe (fazowe) zewrzeć ze sobą na czas pomiaru.
 6. Sondy pomiarowe próbnika podłączyć do próbnika oraz między zaciski badanego układu, którego wytrzymałość izolacji chcemy sprawdzić, tj. między przewody liniowe (fazowe), a przewód ochronny (PE) przyłączony do układu uziemiającego.
 7. Ustawić na próbniku napięcie probiercze:
 - 1) 1500 V_{AC} – dla jednofazowych polowych urządzeń elektroenergetycznych;
 - 2) 1800 V_{AC} – dla trójfazowych polowych urządzeń elektroenergetycznych.
 8. Ustawić na próbniku czas pomiaru 60 s.
 9. Przed pomiarem włączyć zasilanie próbnika.
 10. W celu wykonania sprawdzenia na próbniku wcisnąć przycisk „TEST”. Wykonując ww. czynności dokonać sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej izolacji.
- Jeżeli podczas sprawdzenia nie nastąpiło przebicie elektryczne izolacji (sygnalizacja akustyczna i wizualna przez przyrząd) wynik sprawdzenia uznać za pozytywny.

E. Sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania

1. Sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia PUiE wykonywać poprzez sprawdzenie spełnienia warunku (tak, jak dla układu sieci TN):

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej wyrażona w Ω , obejmującej: źródło i przewód liniowy aż do punktu zwarcia i przewody ochronne między punktem zwarcia, a źródłem;

I_a – prąd w amperach, powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego napięcie w czasie 0,4 s (wartość odczytana z karty katalogowej lub charakterystyki czasowo-prądowej zabezpieczenia). Jeżeli stosowany jest RCD ten prąd jest różnicowym prądem zadziałania zapewniającym wyłączenie w ww. czasie;

U_o – napięcie nominalne przewodu liniowego (fazowego) polowego urządzenia elektroenergetycznego względem ziemi, wyrażone w woltach.

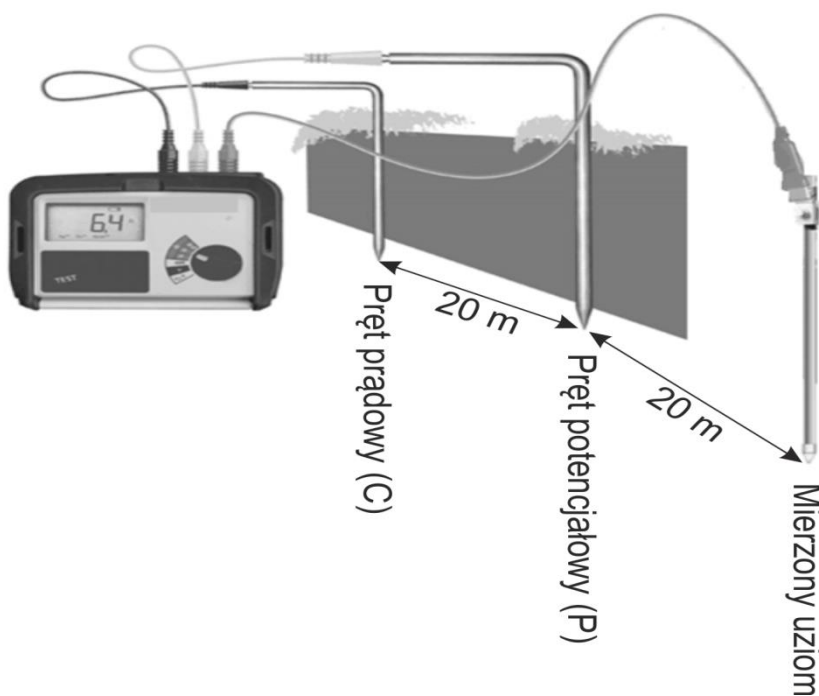
2. Sprawdzenie spełnienia warunku wykonać poprzez pomiar impedancji pętli zwarcia i podstawienie danych do wzoru (warunek przedstawiony powyżej).
3. Przed pomiarem impedancji pętli zwarcia sprawdzić ciągłość elektryczną przewodów ochronnych metodą opisaną w poprzednich punktach.
4. Jeżeli ciągłość przewodów ochronnych jest zachowana, wykonać pomiary impedancji pętli zwarcia multimetrem przeznaczonym do pomiaru impedancji pętli zwarcia (np. MPI, UNILAP).
5. Przygotować obiekt do wykonania pomiaru przez odłączenie od niego innych urządzeń (np. urządzeń odbiorczych) oraz udostępnić miejsca pomiarów (zaciski fazowe, neutralne i ochronne).
6. Sondy pomiarowe miernika podłączyć do miernika i zacisków: fazowego, neutralnego i ochronnego badanego układu w miejscu instalacji elektrycznej, dla którego sprawdza się impedancję pętli zwarcia.
7. Na mierniku ustawić przełącznik wyboru funkcji na pozycji oznaczającej pomiar impedancji pętli zwarcia (np. Z_s).
8. Przed pomiarem włączyć zasilanie multimetru.
9. Włączyć zasilanie badanego układu oraz włączyć zabezpieczenia chroniące badany układ.
10. W przypadku wykonywania pomiarów multimetrami MPI, wcisnąć i przytrzymać przycisk „POMIAR” (do momentu wydania przez miernik sygnału dźwiękowego) i odczytać wartości impedancji pętli zwarcia, wyrażonej w omach (Ω), z pola odczytowego miernika. Odczytana wartość jest zmierzoną wartością impedancji pętli zwarcia.

11. Zmierzoną wartość impedancji pętli zwarcia oraz odczytaną z kart katalogowych wartość prądu w amperach, powodującego samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego napięcie w czasie 0,4 s, podstawić do wzoru i sprawdzić spełnienie warunku.

Jeżeli spełniony jest warunek $Z_s \times I_a \leq U_0$ wynik należy uznać za pozytywny.

F. Pomiar rezystancji uziomu

1. Pomiar rezystancji uziomu wykonywać testerem parametrów instalacji elektrycznej MPI, UNILAP, miernikiem rezystancji uziemienia MRU lub indukcyjnym miernikiem uziemień IMU, łącząc układ pomiarowy zgodnie z rysunkiem 3-6.



Rysunek 3-6. Układ do pomiaru rezystancji uziomu.

2. Przygotować uziom do wykonania pomiaru przez usunięcie z jego powierzchni czynnej warstw konserwacyjnych i zabrudzeń, zagłębić uziom na całą długość części czynnej w gruncie oraz nie podłączać do niego innych urządzeń. Udostępnić miejsce pomiarów (zacisk / zaciski uziomowe).
3. Przewody pomiarowe miernika podłączyć do miernika i do zacisku uziomowego badanego uziomu oraz do pierwszego uziomu/sondy/pręta pomocniczego (sondy prądowej – C – będącą na wyposażeniu miernika) i do drugiego

uziomu/sondy/pręta pomocniczego (sondy potencjałowej – P – będącą również na wyposażeniu miernika).

4. Sondę potencjałową P zagłębić na całą długość jej części czynnej, w odległości 20 m od miejsca zagłębienia badanego uzioru, a sondę prądową C zagłębić, tak jak sondę P, w odległości 20 m od miejsca zagłębienia sondy potencjałowej.
5. Na mierniku ustawić przełącznik wyboru funkcji na pozycji oznaczającej pomiar rezystancji uzioru.
6. Przed pomiarem włączyć zasilanie miernika.
7. W przypadku wykonywania pomiarów multimetrami MPI, UNILAP lub miernikami MRU wcisnąć i przytrzymać przycisk „POMIAR” do momentu ustabilizowania się wskazania miernika na konkretnej wartości. W przypadku IMU kręcić korbą miernika ze stałą prędkością 160 obrotów/minutę do momentu ustabilizowania się wskazania miernika na konkretnej wartości. Następnie odczytać wartość z pola odczytowego miernika, wyrażoną w Ω i zapisać ją w protokole z badań.

G. Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

1. Sprawdzenie działania samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą urządzeń / wyłączników ochronnych RCD należy wykonywać dwuetapowo:
 - etap I – próba działania urządzenia za pomocą wbudowanego na wyłączniku RCD obwodu testowego – przyciśnięcie przycisku „TEST”;
 jeżeli urządzenie zadziałało prawidłowo to:
 - etap II – pomiar prądu i czasu zadziałania urządzenia $I_{\Delta n}$ i t_A .
2. Pomiar prądu i czasu zadziałania wyłącznika (RCD) należy przeprowadzić przy użyciu multimetru (np. MPI, UNILAP).
3. Przygotować obiekt do wykonania pomiaru przez odłączenie od niego innych urządzeń (np. urządzeń odbiorczych) oraz udostępnić miejsce pomiarów (zaciski: fazowe, neutralne i ochronne).
4. Sondy pomiarowe miernika podłączyć do miernika i zacisków fazowych, neutralnego i ochronnego badanego układu/zabezpieczenia w miejscu instalacji elektrycznej, w którym zainstalowane jest badane urządzenie RCD.
5. Na mierniku ustawić przełącznik wyboru funkcji na pozycji oznaczającej pomiar prądu zadziałania $I_{\Delta n}$ (np. $I_A \rightarrow$).

6. Wybrać właściwy dla badanego RCD:
 - 1) prąd $I_{\Delta n}$;
 - 2) kształt przebiegu prądu powodującego zadziałanie wyłącznika RCD;
 - 3) typ wyłącznika RCD:
 - ☐ – bezzwłoczny;
 - G – krótkozwłoczny (działający z opóźnieniem 10 ms);
 - S – selektywny (działający z opóźnieniem 40 ms).
7. Wybrać wartość dopuszczalnego napięcia dotykowego U_L .
8. Włączyć zasilanie multimetru.
9. Włączyć zasilanie badanego układu oraz włączyć zabezpieczenia chroniące badany układ.
10. W przypadku wykonywania pomiarów multimetrami MPI, UNILAP wcisnąć i przytrzymać przycisk „POMIAR” (do momentu wydania przez miernik sygnału dźwiękowego) i odczytać wartości prądu zadziałania wyłącznika RCD z pola odczytowego miernika. Odczytana wartość jest zmierzoną wartością prądu zadziałania wyłącznika RCD, wyrażoną w miliamperach (mA). Wartość tą zapisać w protokole z badań.
11. Po wykonaniu powyższych czynności na mierniku ustawić przełącznik wyboru funkcji na pozycji oznaczającej pomiar czasu zadziałania t_A .
12. Wybrać ponownie właściwy dla badanego RCD:
 - 1) prąd $I_{\Delta n}$;
 - 2) kształt przebiegu prądu powodującego zadziałanie wyłącznika RCD;
 - 3) typ wyłącznika RCD:
 - ☐ – bezzwłoczny;
 - G – krótkozwłoczny (działający z opóźnieniem 10 ms);
 - S – selektywny (działający z opóźnieniem 40 ms).
13. Wybrać wartość dopuszczalnego napięcia dotykowego U_L .
14. Włączyć ponownie zabezpieczenia chroniące badany układ.
15. W przypadku wykonywania pomiarów multimetrami MPI, UNILAP wcisnąć i przytrzymać przycisk „POMIAR” (do momentu wydania przez miernik sygnału dźwiękowego) i odczytać wartości czasu zadziałania wyłącznika RCD z pola odczytowego miernika. Odczytana wartość jest zmierzoną wartością czasu

zadziałania wyłącznika RCD, wyrażoną w milisekundach (ms). Wartość tą zapisać w protokole z badań.

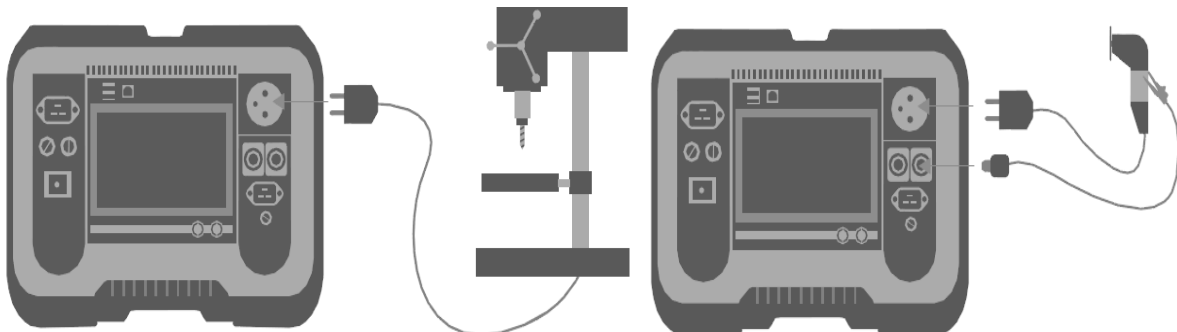
16. Wartość prądu wyłączenia zabezpieczenia $I_{\Delta n}$ ma się mieścić w granicach:

- 1) dla wyłącznika typu AC – $0,5 \leq I_{\Delta n} \leq 1$ znamionowego prądu różnicowego $I_{\Delta n}$ sprawdzanego urządzenia RCD;
- 2) dla wyłącznika typu A – $0,35 \leq I_{\Delta n} \leq 1,4$ znamionowego prądu różnicowego $I_{\Delta n}$ sprawdzanego urządzenia RCD;
- 3) dla wyłącznika typu B – $0,5 \leq I_{\Delta n} \leq 2$ znamionowego prądu różnicowego $I_{\Delta n}$ sprawdzanego urządzenia RCD;

17. Wartość czasu wyłączenia wyłącznika RCD ma nie przekraczać 0,4 s.

H. Pomiar prądu upływu

1. Pomiar prądu upływu należy wykonywać dla urządzeń, dla których ze względów konstrukcyjnych niemożliwe jest wykonanie pomiaru rezystancji izolacji elektrycznej.
2. Prąd upływu mierzyć miernikiem (np. PAT).
3. Przygotować obiekt do wykonania pomiaru przez odłączenie od niego zasilania oraz podłączonych do niego urządzeń (np. urządzeń odbiorczych, akumulatorów) oraz udostępnić miejsca pomiarów: zaciski lub końcówki przewodu.
4. Sondy pomiarowe miernika podłączyć do miernika oraz do zacisków zasilania i przewodu ochronnego badanego urządzenia, którego prąd upływu chcemy zmierzyć.
5. W przypadku urządzeń II klasy ochronności do obudowy urządzenia należy podłączyć dodatkową sondę pomiarową.



Rysunek 3-7. Układ do pomiaru prądu upływu urządzeń I klasy ochronności (rysunek a), II klasy ochronności (rysunek b).

6. Przed pomiarem włączyć zasilanie miernika.

7. Ustawić na mierniku napięcie pomiarowe równe 50 V;
8. W celu wykonania pomiaru na mierniku wcisnąć przycisk „START”. Wykonując ww. czynności dokonać pomiaru prądu upływu. Następnie odczytać wartość z pola odczytowego miernika, wyrażoną w mA i zapisać ją w protokole z badań.

ROZDZIAŁ 4

UZIOMY POLOWYCH URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH

0401. Rodzaje i ogólna budowa uziomów

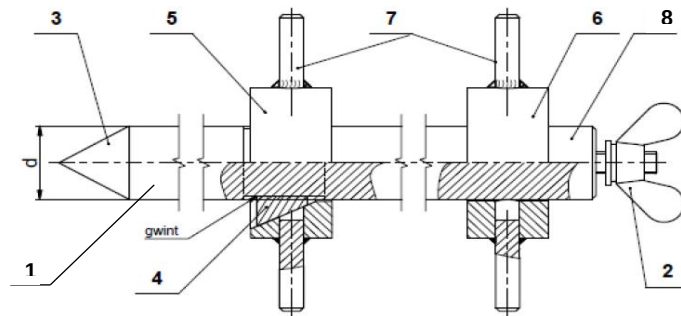
1. Uziomy polowych urządzeń elektroenergetycznych, ze względu na budowę, dzieli się na:

- 1) uziomy prętowe;
- 2) uziomy rurowe.

2. Uziomy rurowe, ze względu na technikę instalowania (zagłębiania w gruncie), dzieli się na:

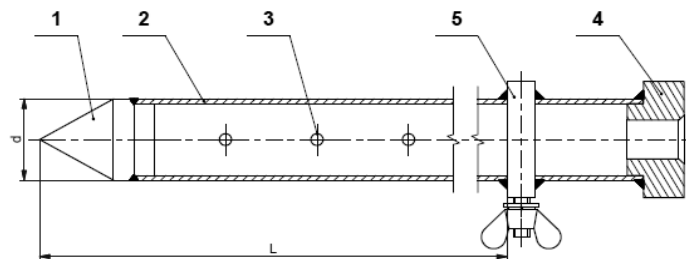
- 1) wbijane,
- 2) wkręcane.

3. Ogólną budowę uziomów przedstawiają rysunki 4-1÷7.



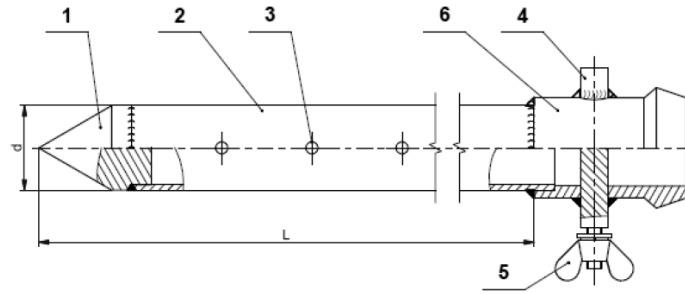
Rysunek 4-1. Uziom prętowy

- 1 – część czynna uziomu; 2 – zacisk uziomowy; 3 – grot uziomu;
4 – szczeka dwudzielna obejmy oporowej; 5 – obejma oporowa; 6 – bijak;
7 – uchwyty bijaka i obejm oporowej, 8 - głowica.



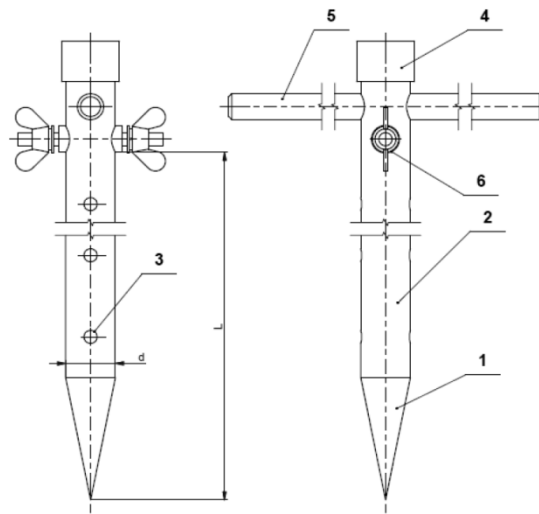
Rysunek 4-2. Uziom rurowy wbijany typ 1

- 1 – grot uziomu; 2 – część czynna uziomu; 3 – otwory przeznaczone do nasączenia wodnym roztworem soli gruntu otaczającego uziom;
4 – głowica uziomu; 5 – pokrętło uziomu.



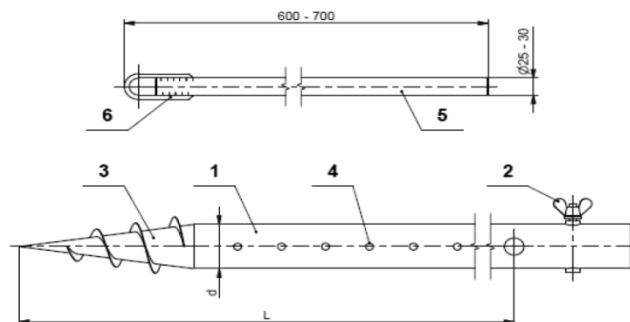
Rysunek 4-3. Uziom rurowy wbijany typ 2

1 – grot uziomu; 2 – część czynna uziomu; 3 – otwory przeznaczone do nasączania wodnym roztworem soli gruntu otaczającego uziom;
4 – pokrętło uziomu; 5 – zacisk uziomowy; 6 – głowica uziomu.



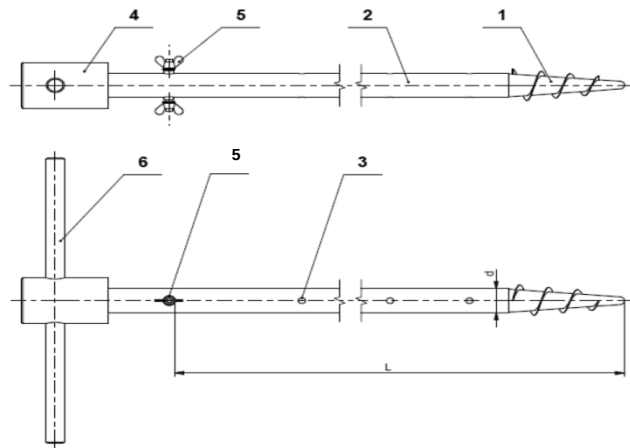
Rysunek 4-4. Uziom rurowy wbijany typ 3

1 – grot uziomu; 2 – część czynna uziomu; 3 – otwory przeznaczone do nasączania wodnym roztworem soli gruntu otaczającego uziom;
4 – głowica uziomu; 5 – pokrętło uziomu; 6 – zacisk uziomowy.



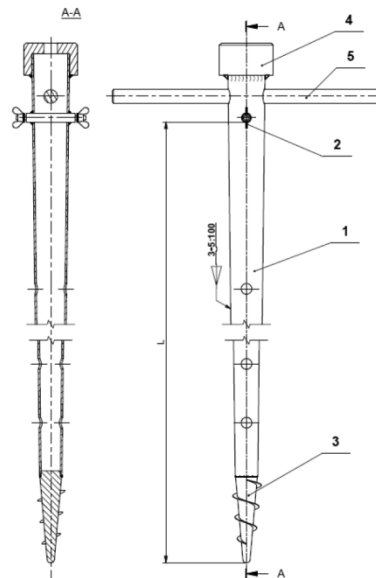
Rysunek 4-5. Uziom rurowy wkręcany typ 1

1 – część czynna uziomu; 2 – zacisk uziomowy; 3 – grot uziomu;
4 – otwory przeznaczone do nasączania wodnym roztworem soli gruntu otaczającego uziom; 5 – pokrętło uziomu; 6 – ucho pokrętła uziomu.



Rysunek 4-6. Uziom rurowy wkręcany typ 2

1 – grot uziomu; 2 – część czynna uziomu; 3 – otwory przeznaczone do nasączania wodnym roztworem soli gruntu otaczającego uziom;
4 – głowica uziomu; 5 – zacisk uziomowy; 6 – pokrętło uziomu.



Rysunek 4-7. Uziom rurowy wkręcany typ 3

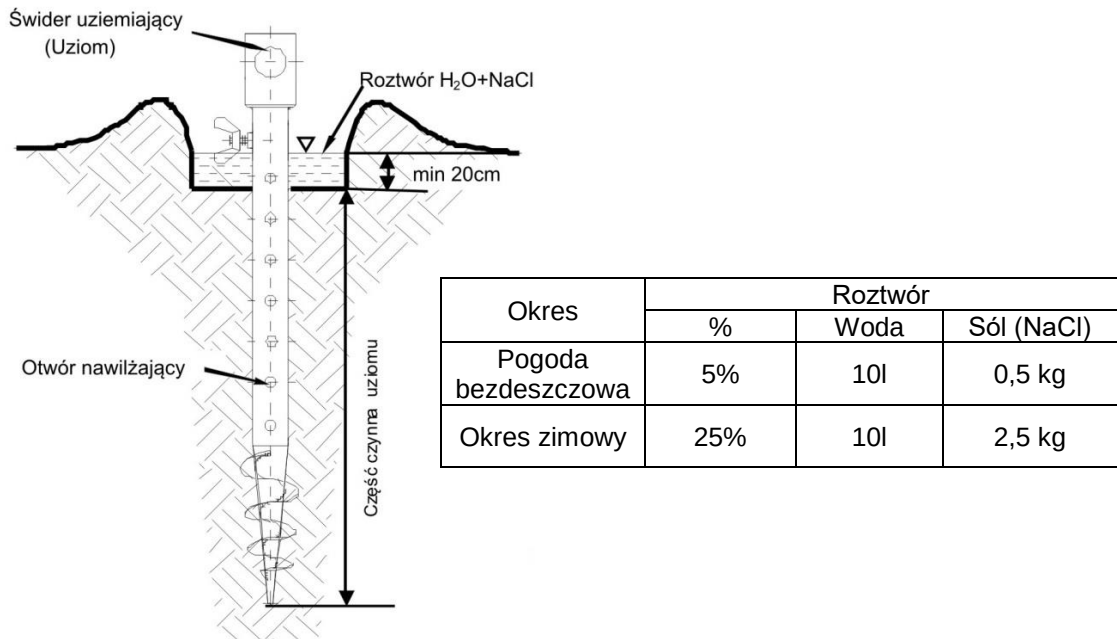
1 – część czynna uziomu; 2 – zacisk uziomowy; 3 – grot uziomu; 4 – głowica uziomu;
5 – pokrętło uziomu.

0402. Zasady eksploatacji uziomów

1. Uziomy wraz z przewodami uziomowymi służą do połączenia PUIE lub ich części z gruntem, z możliwie małą rezystancją.
2. Uziom ma posiadać minimalną długość części czynnej:
 - 1) dla uziomów rurowych - 0,8; 0,9; 1,0; 1,25 lub 1,50 m;

- 2) dla uziomów prętowych – 1,50; 1,75 lub 2,0 m.
3. Miejsce posadowienia PUiE ze względu na wymagania dobrego uziemienia powinno być gruntem mineralnym spoistym (np. gliny lub grunty ilasto-gliniaste).
4. Przed wbiciem uziomu zdjąć wierzchnią warstwę gruntu z darnią, ściółką leśną itp. na głębokość $20 \div 30$ cm.
5. Przed wbiciem uziomu z jego powierzchni usunąć warstwę konserwacyjną (smar, papier itp.) i wbić go w odsłonięty grunt rodzimy.
6. Część czynna uziomu przygotowanego do użycia nie może posiadać śladów korozji. Warstwa materiału przewodzącego, którym jest pokryty (cynk, kadm) ma być ciągła.
7. Uziomy należy zagłębiać na całą długość części czynnej.
8. Uziomy wbić w odległości maksymalnej do 2 m od zabezpieczanego urządzenia.
9. Uziemienie złożone z dwóch lub większej liczby uziomów należy wykonać tak, aby wzajemne odległości poszczególnych uziomów były nie mniejsze od podwójnej długości najdłuższej części czynnej z użytych uziomów.
10. Po zagłębieniu uziomu należy wlać do jego wnętrza (w przypadku uziomów rurowych) lub wokół uziomu (w przypadku uziomów prętowych) roztwór wody z solą o stężeniu 5% (0,5 kg soli na 10 litrów wody).
11. W okresie bezdeszczowej pogody grunt otaczający uziomy należy zwilżać 5% wodnym roztworem soli kuchennej (0,5 kg soli na 10 litrów wody) raz na dobę.
12. W okresie zimowym grunt otaczający uziomy należy zwilżać 25% wodnym roztworem soli kuchennej (2,5 kg soli na 10 litrów wody) raz na 6 dni.
13. Przekrój przewodów uziomowych nie może być mniejszy niż 10 mm^2 .
14. Przewody uziomowe mają być wykonane z izolowanych linek miedzianych, o kolorze izolacji żółto-zielonym.
15. Przewody uziomowe mają być zakończone końcówkami oczkowymi lub widelkowymi.
16. Przewody uziomowe z uziomami mają być połączone złączami gwintowymi o minimalnej średnicy $\varnothing 8$ z zastosowaniem tylko podkładek płaskich.
17. Zabrania się stosowania podkładek sprężynujących, z tworzywa sztucznego (materiałów izolacyjnych), ani innych zmniejszających powierzchnię styku.
18. Przewody uziomowe uziomów pomocniczych (roboczych) wyłączników ochronnych i przyrządów stałej kontroli izolacji mają być wykonane z izolowanej linki miedzianej o przekroju nie mniejszym niż $2,5 \text{ mm}^2$.

19. Przewody uziomowe uziomów pomocniczych (roboczych) wyłączników ochronnych i przyrządów stałej kontroli izolacji mają być zakończone końcówkami oczkowymi lub widelkowymi dostosowanymi do zacisków uziemiających urządzeń i uziomu.
20. Uziomy pomocnicze (robocze) wyłączników ochronnych i przyrządów stałej kontroli izolacji należy wbijać w odległości od 10 do 25 m od urządzenia.



Rysunek 4-8. Przykładowe przygotowanie miejsca zainstalowania uziomu.

ROZDZIAŁ 5

WYPOSAŻENIE POMIAROWE UŻYWANE DO WYKONYWANIA CZYNNOŚCI KONTROLNO – POMIAROWYCH

0501. Rodzaje wyposażenia pomiarowego

1. Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik) oraz organ obsługowo-naprawczy realizujący zadania wsparcia technicznego eksploatacji PUilE wykonują wymagane badania, sprawdzenia i pomiary z wykorzystaniem wyposażenia pomiarowego o konstrukcji i przeznaczeniu odpowiednim do zakresu badań, sprawdzeń i pomiarów wynikających z zakresów obowiązków.
2. Zabezpieczenie w niezbędne wyposażenie pomiarowe realizowane jest w obowiązującym systemie zabezpieczenia logistycznego na podstawie generowanych potrzeb.
3. Do wykonywania czynności kontrolno-pomiarowych używać wyposażenia pomiarowego, do którego zalicza się:
 - 1) przetworniki / sondy pomiarowe;
 - 2) przewody pomiarowe;
 - 3) przyrządy pomocnicze (rezystory, łączniki, itp.);
 - 4) mierniki.
4. Najistotniejszą częścią składową wyposażenia pomiarowego są mierniki, które dzieli się na:
 - 1) ze względu na sposób ekspozycji wskazań oraz zasadę działania:
 - a) analogowe – wskazówkowe urządzenia elektromechaniczne, charakteryzujące się niezawodnością i prostą budową, stosunkowo dużą niedokładnością pomiaru oraz wrażliwością na warunki zewnętrzne (mechaniczne i klimatyczne);
 - b) cyfrowe – elektroniczne urządzenia przetwarzające sygnał wejściowy na odpowiednią wartość liczbową na wyświetlaczu, charakteryzujące się skomplikowaną budową, dużą dokładnością pomiaru oraz wrażliwością na warunki zewnętrzne (klimatyczne);
 - 2) ze względu na wielkość mierzoną (woltomierz, omomierz, amperomierz,

częstościomierz itd.);

- 3) ze względu na ilość mierzonych parametrów wyróżnia się mierniki jednofunkcyjne (np. woltomierz, amperomierz, omomierz) i multimetry – mierniki mogące mierzyć wiele wielkości fizycznych w ramach posiadanych funkcji przez jeden sprzęt pomiarowy;
5. Najczęściej używanym wyposażeniem pomiarowym do wykonywania czynności kontrolno-pomiarowych PUiE są:

- 1) induktorowy miernik izolacji IMI – miernik analogowy realizujący funkcję omomierza;



Rysunek 5-1. Induktorowy miernik izolacji IMI.

- 2) induktorowy miernik uziemień IMU – miernik analogowy lub cyfrowy (w zależności od wykonania danego producenta) realizujący funkcję omomierza;



Rysunek 5-2. Induktorowy miernik uziemień IMU.

- 3) miernik rezystancji uziemienia MRU – miernik cyfrowy realizujący funkcję omomierza;



Rysunek 5-3. Miernik rezystancji uziemień MRU.

- 4) miernik parametrów instalacji MPI – miernik cyfrowy realizujący funkcję multimetru (omomierza, woltomierza, amperomierza, częstotściomierza, itd.);



Rysunek 5-4. Miernik parametrów instalacji MPI.

- 5) multimetr – miernik cyfrowy (w zależności od wykonania danego producenta);



Rysunek 5-5. Multimetr cyfrowy.

0502. Wymagania techniczne dla przyrządów pomiarowych

1. Do podstawowych wymagań technicznych stawianych przyrządom pomiarowym wykorzystywanym do wykonywania czynności kontrolno-pomiarowych należą:
 - 1) zakres pomiarowy przyrządu pomiarowego - zakres wartości wielkości mierzonej (albo innych wielkości wyznaczających wielkość mierzoną), dla których przyrząd pomiarowy może być stosowany z błędem nie przekraczającym dopuszczalnych granic w określonych warunkach użytkowania;
 - 2) dokładność przyrządu pomiarowego - właściwość charakteryzująca zdolność przyrządu pomiarowego do wskazywania wartości bliskich rzeczywistej wartości wielkości mierzonej w określonych warunkach użytkowania;
 - 3) warunki użytkowania – warunki, w których przyrząd pomiarowy może być faktycznie użytkowany i przechowywany oraz takie, w których nie nastąpi pogorszenie jego stanu technicznego;
 - 4) częstotliwość wykonywania kontroli metrologicznej.
2. Przyrządy pomiarowe powinny być przechowywane w przeznaczonych do tego celu opakowaniach, o odpowiedniej wytrzymałości zapewniających jego skuteczną ochronę.
3. Przyrząd pomiarowy nie może być:
 - 1) używany niezgodnie z przeznaczeniem, w tym poza podawanym przez producenta zakresem pomiarowym i nominalnymi zakresami warunków użytkowania;
 - 2) umieszczony, a tym bardziej przechowywany w bezpośrednim kontakcie i bezpośredniej bliskości źródła ciepła.
4. Przyrząd pomiarowy ma być przechowywany w temperaturze i wilgotności zgodnej z zaleceniami producenta, a jeśli producent nie podaje takich parametrów to w zakresie temperatur od +10°C do +30°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 60%.
5. Przyrządem pomiarowym wykonywać pomiary w zakresie temperatur i wilgotności zgodnych z zaleceniami producenta, a jeśli producent nie podaje takich parametrów to w zakresie temperatur od -20°C do +50°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Dopuszcza się wykonywanie

- czynności pomiarowych w warunkach przekraczających wartości podane powyżej tylko krótkotrwale i w przypadku uzasadnionej szczególnej konieczności.
6. Jeśli występują jakiegokolwiek wątpliwości co do poprawności wskazań przyrządu pomiarowego nie wolno go używać, a o fakcie tym powiadomić w formie pisemnej odpowiednie służby jednostki organizacyjnej oraz metrologa i energetyka.
 7. Przyrządów pomiarowych nie wolno używać w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek uszkodzeń (mechanicznych, funkcjonalnych, itp.).
 8. Minimalne zakresy pomiarowe przyrządów pomiarowych mają być następujące:
 - 1) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru napięcia przemiennego – od 0 do 500 V;
 - 2) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru napięcia stałego – od 0 do 50 V;
 - 3) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru prądu przemiennego – od 0 do 2000 A (należy go odpowiednio dobrać w zależności od znamionowego obciążenia obiektu, dla którego wykonywane są pomiary);
 - 4) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru częstotliwości – od 0 do 60 Hz;
 - 5) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru rezystancji izolacji – od 0 do 100 M Ω ;
 - 6) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru ciągłości przewodów – od 0 do 10 Ω ;
 - 7) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru impedancji pętli zwarciorowej i rezystancji uziomów – od 0 do 100 Ω ;
 - 8) przyrząd pomiarowy stosowany do pomiaru czasu wyłączania zabezpieczeń – od 0 do 5 s.
 9. Właściwe zakresy pomiarowe przyrządu pomiarowego mają być dobierane / ustawiane przez wykonującego pomiary na podstawie wybranej metody pomiaru i spodziewanych wartości wielkości mierzonej.
 10. Maksymalne błędy pomiaru wartości wielkości mierzonej mają nie przekraczać:
 - 1) dla pomiaru napięcia przemiennego – 5% wartości wielkości mierzonej;
 - 2) dla pomiaru napięcia stałego – 5% wartości wielkości mierzonej;
 - 3) dla pomiaru prądu przemiennego – 5% wartości wielkości mierzonej;
 - 4) dla pomiaru częstotliwości – 5% wartości wielkości mierzonej;

- 5) dla pomiaru rezystancji izolacji – 30% wartości wielkości mierzonej;
- 6) dla pomiaru ciągłości przewodów – 10% wartości wielkości mierzonej;
- 7) dla pomiaru impedancji pętli zwarciowej i rezystancji uziomów – 30% wartości wielkości mierzonej;
- 8) dla pomiaru czasu wyłączania zabezpieczeń – 10% wartości wielkości mierzonej.

0503. Terminy wykonywania kontroli metrologicznych dla przyrządów pomiarowych

1. Przyrządy pomiarowe poddaje się okresowo kontroli metrologicznej w Laboratorium Metrologicznym (LM) bądź w kompetentnych laboratoriach spoza RON.
2. Dla każdego przyrządu pomiarowego ma być prowadzony dziennik eksploatacji w którym odnotowane są:
 - 1) numer fabryczny i inwentarzowy wraz z rokiem produkcji,
 - 2) rok wprowadzenia do użytkowania;
 - 3) wykorzystywane w procesie eksploatacji wielkości pomiarowe (np. pomiar napięcia, prądu, rezystancji);
 - 4) wykorzystywane zakresy pomiarowe (np. od 100 mV do 1V);
 - 5) wymagana dokładność realizowanych pomiarów – jeżeli jest inna niż danych technicznych przyrządu;
 - 6) wpis potwierdzający status ważnej kontroli metrologicznej.
3. Czasokres poddawania przyrządu pomiarowego kontroli metrologicznej określony jest w indywidualnej dokumentacji technicznej urządzenia.
4. W przypadku, gdy termin kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych nie jest wskazany, Gestor SpW powinien określić częstotliwość kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych w karcie katalogowej dla nowowprowadzanego SpW, którą następnie powinien uzgodnić z Wojskowym Centrum Metrologii. W przypadku, gdy gestor SpW nie określi częstotliwości wykonywania kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych, w uzgodnieniu z WCM oraz nie stanowią o tym obowiązujące w SZ RP przepisy, częstotliwość kontroli metrologicznej określa właściwy terytorialnie Wojskowy Ośrodek Metrologii (WOM), do czasu zajęcia stanowiska przez gestora SpW.

ROZDZIAŁ 6

MOBILNE ZESPOŁY PRĄDOTWÓRCZE (ZP) I POŁOWE STACJE ZASILANIA (PSZ)

0601. Ogólna budowa, zasada działania oraz podstawowe parametry mobilnych zespołów prądotwórczych i polowych stacji zasilania

1. Zespoły prądotwórcze przeznaczone są do wytwarzania prądu przemiennego w przypadkach braku możliwości korzystania ze stacjonarnych sieci elektroenergetycznych.
2. Odmianą konstrukcyjną zespołów prądotwórczych są polowe stacje zasilania.
3. Zespoły prądotwórcze składają się z niżej wymienionych zasadniczych elementów:
 - 1) wysokoprężnego lub benzynowego silnika spalinowego;
 - 2) jedno lub trójfazowej prądnicy;
 - 3) tablicy kontrolnej ze wskaźnikami kontroli stanu pracy silnika;
 - 4) tablicy rozdzielczej ze wskaźnikami kontroli wytwarzanej energii;
 - 5) ramy, zbiornika paliwa i obudowy;
 - 6) filtra przeciwzakłóceń;
 - 7) gniazd wtykowych i zacisków do odbioru energii elektrycznej;
 - 8) wyposażenia dodatkowego i pomocniczego (np.: układów automatyki);
 - 9) jednoosiowej lub wieloosiowej przyczepy samochodowej;
 - 10) innego mobilnego nośnika transportowego.
4. Polowe stacje zasilania zbudowane są z:
 - 1) jednego lub więcej silników spalinowych;
 - 2) jednej lub więcej jedno lub trójfazowych prądnic;
 - 3) układu samoczynnego załączenia rezerwowego źródła zasilania SZR;
 - 4) tablicy kontrolnej ze wskaźnikami kontroli stanu pracy silnika;
 - 5) tablicy rozdzielczej ze wskaźnikami kontroli wytwarzanej energii;
 - 6) ram/y, zbiornika/ów paliwa i obudowy/ów;
 - 7) filtra/ów przeciwzakłóceń;
 - 8) gniazd wtykowych i zacisków do odbioru energii elektrycznej;
 - 9) wyposażenia dodatkowego i pomocniczego (np.: układów automatyki);

- 10) jednoosiowej lub wieloosiowej przyczepy samochodowej;
 - 11) innego mobilnego nośnika transportowego.
5. Elementami napędowymi ZP i PSZ są silniki spalinowe, będące źródłem energii mechanicznej (ruchu obrotowego wału napędowego).
 6. Elementem przekształcającym energię mechaniczną na energię elektryczną są prądnice, będące źródłem prądu przemiennego.
 7. Wały pracujących silników spalinowych są sprzęgnięte w sposób mechaniczny z wałami prądnic.
 8. Wytworzona w prądnicach energia elektryczna, poprzez tablice rozdzielcze oraz gniazda wtykowe i zaciski odbiorcze, dystrybuowana jest do odbiorników energii elektrycznej.
 9. Podstawowymi parametrami i cechami określającymi ZP i PSZ są:
 - 1) moc znamionowa [kW];
 - 2) napięcie znamionowe [V];
 - 3) natężenie prądu znamionowe [A];
 - 4) częstotliwość znamionowa [Hz];
 - 5) współczynnik mocy [$\cos \varphi$];
 - 6) prędkość obrotowa [obr. / min.];
 - 7) rodzaj rozruchu [ręczny/elektryczny];
 - 8) rodzaj paliwa [benzyna/olej napędowy];
 - 9) zużycie paliwa przy obciążeniu znamionowym [l/h];
 - 10) pojemność zbiornika paliwa [l];
 - 11) czas pracy przy jednostkowym napełnieniu zbiornika paliwa i obciążeniu znamionowym [h];
 - 12) masa [kg];
 - 13) wymiary dł. / szer. / wys. [mm];
 - 14) rodzaj zespołu [rama-przenośny/obudowa-przewoźny/kontener].
 10. ZP i PSZ muszą wytrzymywać przeciążenie mocą/prądem, przy znamionowym współczynniku mocy, o 10% większą od znamionowej w ciągu 1 godz.
 11. Praca przy przeciążeniach jest zjawiskiem niepożądanym, a w przypadku jej wystąpienia przerwa pomiędzy kolejnymi stanami pracy przy przeciążeniu ma wynosić nie mniej niż 12 godzin na każdą godzinę pracy przy przeciążeniu.

12. Oznakami uszkodzenia ZP i PSZ jest w szczególności odchylenie parametrów wytwarzanej energii elektrycznej poza przedziały znamionowe określone w dokumentacji technicznej.
13. Trójfazowe ZP i PSZ mają posiadać izolowany przewód ochronny (przy połączeniu uzwojeń prądnic w gwiazdę, tj. przy zwartym jednym końcu uzwojeń faz zwanych punktem układu sieci z przewodem neutralnym).
14. Zabrania się stosowania urządzeń mogących spowodować połączenie elektryczne przewodów fazowych/liniowych z obudową lub ziemią bezpośrednio lub za pomocą dodatkowego przewodu (z wyjątkiem filtrów przeciwzakłóceń).
15. Wszystkie metalowe części ZP i PSZ, które mogą znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji, muszą posiadać połączenie elektryczne z obudową oraz z ramą środka transportowego.
16. Maksymalna wartość sumarycznej rezystancji przejścia połączeń ochronnych (od zacisku uziomowego do zacisku ochronnego urządzenia lub jego części) nie może przekraczać wartości $2000 \mu\Omega$.
17. ZP i PSZ muszą posiadać zaciski uziomowe do podłączenia przewodu uziomowego.
18. Rezystancja izolacji elektrycznej między przewodami będącymi pod napięciem, a przewodem ochronnym (masą) ma być nie mniejsza niż podana w tabeli 6-1.

Tabela 6-1. Wymagane wartości rezystancji izolacji dla ZP i PSZ.

Czynnik oddziaływujący	Rezystancja izolacji [$M\Omega$], obwodów o napięciu znamionowym 115 – 400 V
Temperatura powietrza (298 ± 10) K / (25 ± 10) °C, względna wilgotność powietrza (45 – 80)%, ciśnienie atmosferyczne $(840 \div 1070)$ hPa / $(630 \div 800)$ mmHg, (przy temperaturze ponad 303K/30°C względna wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 70%)	
a) izolacja w stanie zimnym	3,0
b) izolacja w stanie nagrzanym (po pracy w ustalonych warunkach przy obciążeniu znamionowym)	1,0
c) wilgotność względna powietrza 98% przy 298K/25°C i niższych temperaturach bez kondensacji pary wodnej	0,5

0602. Ogólne zasady doboru zespołów prądotwórczych i polowych stacji zasilania do rodzaju, napięcia i mocy znamionowej odbiorników

1. ZP i PSZ mogą być wykorzystywane zarówno jako stałe lub rezerwowe źródła zasilania.
2. Przy doborze ZP i PSZ, należy zinwentaryzować odbiorniki energii elektrycznej i ustalić ich:
 - 1) sumaryczną moc;
 - 2) znamionowy współczynnik mocy;
 - 3) znamionowe napięcie;
 - 4) ilość faz.
3. Jeżeli odbiorniki wymagają stosowania zasilania trójfazowego wybrać trójfazowe źródło zasilania.
4. Jeżeli odbiorniki wymagają stosowania współczynnika mocy ≤ 1 wybrać źródła zasilania, których prądnice są przystosowane do obciążania współczynnikiem mocy $\cos \varphi$ w zakresie $0,8 \div 1$.
5. Sumaryczna moc zainstalowanych odbiorników nie powinna przekraczać procentowej wartości mocy znamionowej ZP i PSZ określonej przez producenta.
6. Przy zasilaniu odbiorników elektrycznych (w skład których wchodzi również silniki indukcyjne) sumuje się moce pozorne wszystkich odbiorników (moc pozorna $S_n = \text{moc czynna } P_n / \text{współczynnik mocy } \cos \varphi$) oraz uwzględnia się rezerwę mocy znamionowej ZP i PSZ na przeciążenie podczas rozruchu (większy pobór prądu) zgodnie z tabelą 6.2.

Tabela 6-2. Zalecana rezerwa mocy ZP lub PSZ w zależności od obciążenia.

Rodzaj obciążenia	Zalecana rezerwa mocy przy ruchu	Współcz. mocy $\cos \varphi$
Oświetlenie żarówkowe	0%	1.0
Oświetlenie świetłóvkowe	0%	0.95
Grzałki	0%	1.0
Napędy silnikowe o niskiej bezwładności (wentylatory, sprężarki i pompy rotacyjne)	50% P_n	0.70-0.90
Napędy silnikowe 3-fazowe o wysokiej bezwładności – rozruch bezpośredni (duże wentylatory, sprężarki i pompy tłokowe)	(300÷500)% P_n	0.70-0.90
Napędy silnikowe 3-fazowe o wysokiej bezwładności – rozruch gwiazda-trójkąt (duże wentylatory, sprężarki i pompy tłokowe)	200% P_n	0.70-0.90
Napędy silnikowe 1-fazowe	(200÷500)% P_n	0.66-0.80
Napędy falownikowe częstotliwościowe	100% P_n	
Napędy falownikowe PWM (regulacja wypełnienia)	40% P_n	

Rodzaj obciążenia	Zalecana rezerwa mocy przy ruchu	Współcz. mocy $\cos \varphi$
Pompy pożarnicze	$(300 \div 500)\% P_n$	0.70-0.92
Klimatyzacja	200% P_n	0.66-0.80
UPS-y 6-pulsowe	40% P_n	
UPS-y 6-pulsowe z filtrami harmonicznymi i 12-pulsowe	20% P_n	
Urządzenia spawalnicze	$(200 \div 400)\% P_n$	
Urządzenia medycznej diagnostyki obrazowej	150% P_n	1.0

7. Dla pojedynczych odbiorników o dużej mocy w stosunku do sumarycznego obciążenia sprawdza się prąd rozruchowy oraz współczynnik mocy w instrukcji danego urządzenia. Szczególny wpływ na dobór rezerwy mocy ZP lub PSZ mają napędy i urządzenia o dużym prądzie rozruchowym (silniki, spawarki, itd.) oraz urządzenia powodujące odkształcenie prądu i wprowadzanie niepożądanych harmonicznymi napięcia w obwód zasilania (tj. UPS-y, komputery i inne urządzenia elektroniczne).
8. Przy doborze trójfazowych ZP i PSZ planuje się równomierne obciążenie wszystkich faz prądnic przez odbiorniki.
9. Nierównomiernie obciążone prądnice trójfazowe przegrzewają się, ponadto może niebezpiecznie wzrosnąć napięcie fazy najmniej obciążonej (ewentualne uszkodzenie odbiornika lub prądnicy).
10. Dopuszcza się asymetrię obciążenia trójfazowych ZP i PSZ nie większą niż 25%.
11. Przy obciążeniu wyłącznie jednej fazy prądnicy trójfazowej dopuszcza się obciążenie nie przekraczające 40% mocy znamionowej prądnicy, w zależności od układów jej połączeń wewnętrznych.

0603. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu

Czynności obsługowe warunkujące poprawną eksploatację, że względu na czas ich przeprowadzania dzieli się na:

- 1) realizowane przed uruchomieniem;
 - 2) realizowane w trakcie pracy;
1. Przed uruchomieniem ZP i PSZ należy wykonać następujące czynności obsługowe:
 - 1) sprawdzić dostosowanie mocy i napięcia znamionowego zespołu prądotwórczego do mocy i napięcia zasilanych odbiorników;

- 2) wybrać odpowiednią lokalizację zespołu, która zapewni:
 - a) możliwość ustawienia zespołu na równej, poziomej płaszczyźnie, wolnej od jakichkolwiek przeszkód i zbędnych przedmiotów - przechylenie zespołu nie może przekraczać w dowolną stronę 10° w stosunku do płaszczyzny poziomej;
 - b) miejsce dla personelu obsługującego;
 - c) miejsce na skład materiałów pędnych i smarów;
 - d) dostęp powietrza niezbędnego do pracy i chłodzenia zespołu;
 - e) bezpieczne odprowadzenie gazów spalinowych;
 - f) wygodę i bezpieczeństwo obsługi;
 - g) osłonę przed bezpośrednimi opadami atmosferycznymi (dotyczy zespołów nie mających osłony);
 - h) o ile to możliwe - centralne położenie w stosunku do odbiorników zasilanych;
 - i) w przypadku gdy zespół jest ustawiony na wolnym powietrzu, a temperatura otoczenia przekracza $+25^\circ\text{C}$, zaleca się go tak ustawić, aby kierunek wiatru był zgodny z kierunkiem przewietrzania;
- 3) rozłączyć zespół od pojazdu holującego, zablokować koła przy pomocy hamulca ręcznego (w przypadku zespołu holowanego);
- 4) ustawić zespół w miejscu dogodnym do realizacji zadania, na poziomej płaszczyźnie, zapewniając w miarę możliwości warunki maskowania i centralnego usytuowania w stosunku do zasilanych obiektów;
- 5) dokonać oględzin zewnętrznych, celem sprawdzenia w szczególności:
 - a) czy zespół nie ma widocznych uszkodzeń;
 - b) czy w wyniku transportu nie nastąpiło poluzowanie połączeń poszczególnych elementów;
 - c) czy nie występują wycieki paliwa lub oleju;
 - d) stanu paliwa, oleju i cieczy chłodzącej - w razie potrzeby uzupełnić;
 - e) stanu zabezpieczeń przetężeniowych (bezpieczników) i przeciwporażeniowych;
 - f) stanu gniazd wyjściowych jednofazowych i trójfazowych (stanu uszczelek oraz nagaru, pęknięć) - w razie stwierdzenia

uszkodzeń, należy bezwarunkowo wymienić na nowe;

- g) stanu akumulatorów rozruchowych;
 - 6) usunąć ewentualne nieszczelności i luzy;
 - 7) sprawdzić, czy są pootwierane wszystkie otwory wentylacyjne;
 - 8) uziemić zespół wykorzystując do tego celu uziomy wchodzące w skład wyposażenia dodatkowego lub uziomy stałe;
 - 9) sprawdzić zgodność warunków ustawienia i pracy z dokumentacją eksploatacyjną;
 - 10) sprawdzić zgodność obrotów silnika z kierunkiem odpowiadającym kierunkowi napędzanej prądnicy;
 - 11) ustawić wyłącznik główny w położeniu „wyłączone”;
 - 12) włączyć ZP lub PSZ zgodnie z instrukcją eksploatacji;
 - 13) sprawdzić działanie wyłącznika różnicowoprądowego (jeżeli jest zainstalowany) poprzez wciśnięcie przycisku test, znajdującego się na obudowie wyłącznika;
 - 14) wyłączyć zabezpieczenie główne;
 - 15) wyłączyć ZP lub PSZ zgodnie z instrukcją eksploatacji;
 - 16) podłączyć prawidłowo kable energetyczne do gniazda w skrzynce odbioru mocy i do zasilanej instalacji (urządzenia);
 - 17) założyć osłonę w przypadku podłączenia kabli do szyn wyjściowych;
 - 18) włączyć napięcie po uzyskaniu polecenia/zgody kierującego zespołem odpowiedzialnego za realizację zadania zabezpieczenia energetycznego.
2. W trakcie pracy należy wykonać następujące czynności obsługowe:
- 1) obserwować na tablicy rozdzielczej przyrządy kontrolno- pomiarowe wskazujące parametry wytwarzanej energii;
 - 2) wykonywać na bieżąco czynności regulacyjne pracy silnika gwarantujące utrzymanie odpowiednich parametrów napięcia i częstotliwości;
 - 3) obserwować na tablicy kontrolnej wskazania przyrządów kontrolno- pomiarowych stanu pracy silnika;
 - 4) sprawdzić, czy wskaźnik ładowania akumulatorów wskazuje „ładowanie”;
 - 5) zatrzymać pracę silnika w przypadku stwierdzenia odchylenia wskazań od wartości dopuszczalnych (granicznych);
 - 6) sprawdzać stan poziomu oleju w silniku oraz innych płynów eksploatacyjnych na bieżąco, a w czasie przerw w pracy zespołu lub

- stacji uzupełniać ubytki do wymaganego poziomu;
- 7) uzupełniać zbiornik paliwem w odpowiednich przedziałach czasowych;
 - 8) sprawdzać systematycznie poziom cieczy i stan układu chłodzącego;
 - 9) zwracać uwagę na szczelność układu paliwowego;
 - 10) pracować w nocy obowiązkowo przy włączonym oświetleniu tablicy rozdzielczej i innych elementów. Do oświetlenia pozostałych elementów używać lampy przenośnej z wyposażenia dodatkowego;
 - 11) regulować odpowiednie ustawienie przesłon wentylacyjnych w zależności od temperatury otaczającego powietrza;
 - 12) zakończyć pracę (z wyłączeniem stanu awarii) tylko po uzyskaniu polecenia/zgody kierującego zespołem odpowiedzialnego za realizację zadania.

0604. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania

1. Zatrzymanie ZP lub PSZ dzieli się na:
 - 1) standardowe po wykonaniu zadania;
 - 2) awaryjne w trakcie realizacji zadania.
2. Zatrzymanie standardowe:
 - 1) wyłączyć urządzenia obciążające (odbiorniki) jeśli jest taka możliwość;
 - 2) wyłączyć główny wyłącznik prądu zespołu lub stacji;
 - 3) kontynuować pracę ZP lub PSZ bez obciążenia przez około 2+3 min;
 - 4) wyłączyć silnik zgodnie z instrukcją eksploatacji.
3. Zatrzymanie awaryjne musi nastąpić automatycznie lub ręcznie w następujących przypadkach:
 - 1) zagrożenie życia lub zdrowia ludzi eksploatujących zespół lub stację, albo sieci i urządzenia przez nie zasilane;
 - 2) przekroczenia temperatury cieczy chłodzącej;
 - 3) spadku lub zaniku ciśnienia oleju w silniku;
 - 4) przekroczenia znamionowej prędkości obrotowej silnika;
 - 5) przekroczenia znamionowych parametrów wytwarzanej energii elektrycznej;
 - 6) podejrzenia lub stwierdzenia awarii zespołu lub stacji (w tym wycieków);
 - 7) wystąpienia uszkodzenia w systemie ochrony przeciwporażeniowej;

- 8) wystąpienia wypadku (w tym pożaru).
4. Po zatrzymaniu ZP lub PSZ i zakończeniu realizacji zadania użytkownik powinien wykonać czynności obsługiwanego bieżącego (wymienione w rozdziale 0205) oraz wykonać inne czynności określone w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu według zaleceń producenta i dokonać odpowiednich wpisów w dokumentacji eksploatacyjnej.
5. Jeśli usunięcie uszkodzenia zauważonego w czasie pracy nie jest możliwe przy użyciu narzędzi i części wchodzących w skład wyposażenia dodatkowego, a zakres prac wykracza poza uprawnienia obsługi sprzęt przekazuje się do uprawnionego organu naprawczego.
6. Wykonanie naprawy w części związanej z wytwarzaniem energii elektrycznej i systemami ochrony przeciwporażeniowej jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy wykonująca te czynności osoba posiada wymagane kwalifikacje potwierdzone świadectwem i wyposażenie narzędziowe (w tym pomiarowe do sprawdzenia poprawności działania po wykonanej naprawie).

0605. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji

1. Zakres czynności kontrolno – pomiarowych dotyczących ZP i PSZ realizowanych przed lub w trakcie eksploatacji przedstawia tabela 6.3.
2. Zapisy wyników sprawdzeń i kontroli, wykonywanych przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydanym przez WEKK w zakresie kontrolo – pomiarowym umieszcza się w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu (karta pracy, rozkaz wyjazdu, KUT, inne). Wykonanie czynności odnotowuje się np. zapisem *Sprawdzenia dokonałem - sprzęt sprawny technicznie*, składając podpis i wpisując datę. Zabrania się użytkowania SpW, którego wyniki przeprowadzonych badań, sprawdzeń są negatywne.
3. Zapisy wyników sprawdzeń wykonywanych przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym w zakresie kontrolo – pomiarowym w trakcie obsługiwanym okresowych, nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy (jeśli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej) umieszcza się w protokołach z badań zgodnie ze wzorem zamieszczonym w załączniku B. Protokół przechowuje się wraz z dokumentacją eksploatacyjną SpW do czasu następnego badania. Negatywne wyniki badań i sprawdzeń stanowią podstawę do zgłoszenia SpW do naprawy zgodnie z obowiązującym systemem wsparcia i zabezpieczenia

technicznego.

Tabela 6-3. Czynności kontrolno - pomiarowe w trakcie eksploatacji.

Lp.	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Zespoły prądotwórcze lub polowe stacje zasilania	Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych obwodów głównych i wzbudzenia prądnic	W czasie obsługiwań okresowych - nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 6-1
		Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych pozostałych obwodów elektrycznych zespołu lub stacji	W czasie obsługiwań okresowych - nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 6-1
2	Wyłączniki przeciw- porażeniowe różnicowoprąd owe, nadmiarowo prądowe oraz wkładki bezpieczników topikowych	Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprąd owych i/lub ogłędziny wyłączników i wkładek topikowych bezpiecznika	Przed rozpoczęciem pracy oraz w czasie obsługiwań okresowych i nie rzadziej niż raz na 30 dni jeśli urządzenie pracuje ciągle dłużej niż 30 dni	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo oraz za pomocą przycisku „test” przed rozpoczęciem pracy	DZIAŁA / NIE DZIAŁA oraz brak uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
3	Wyłączniki przeciwporaże niowe różnicowoprąd owe	Pomiar prądu i czasu zadziałania	W czasie obsług okresowych - nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s

0606. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania

1. Zakres czynności realizowanych po wykonaniu naprawy ustala się w zależności od zidentyfikowanej usterki.
2. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych realizowanych po wykonanej naprawie ma zawierać:
 - 1) próbę ciągłości elektrycznej przewodów;
 - 2) pomiar rezystancji izolacji elektrycznej;
 - 3) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji;
 - 4) sprawdzenie jakości połączeń metalicznych;
 - 5) sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania;
 - 6) sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.
3. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych ZP lub PSZ realizowanych po wykonanej naprawie ma być zgodny z tabelą 6-4.
4. Wyniki wykonanych badań odnieść do parametrów znamionowych.
5. Jeżeli wyniki wykonanych badań mieszczą się w zakresach parametrów znamionowych, kierujący zespołem wykonującym prace kontrolno-pomiarowe lub/i naprawcze potwierdza podpisem i pieczęcią stosowną adnotację w książce urządzenia (indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej) naprawianego sprzętu.
6. Oryginały protokołów (załącznik B) z badań przekazuje się użytkownikowi, a kopie pozostawia w organie naprawczym.
7. Zapisy w dokumentacji indywidualnej sprzętu potwierdzające poprawność działania po wykonanej naprawie są podstawą do przywrócenia sprzętu do eksploatacji.

Tabela 6-4. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.

Lp	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Zespoły prądotwórcze i polowe stacje zasilania	Próba ciągłości elektrycznej przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych;	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza kilku Ω lub ciągły sygnał dźwiękowy
		Sprawdzenie jakości połączeń metalicznych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MMR (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza 2000 $\mu\Omega$
		Pomiar rezystancji izolacji elektrycznej wszystkich przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych, w tym prądnic, rozdzielnic i innych przewodów ZP lub PSZ	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 6-1
		Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji wszystkich przewodów elektrycznych fazowych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	API (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Uszkodzona / Sprawna
		Sprawdzenie skuteczności ochrony przez samoczynne wyłączenie zasilania	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI lub amperomierz z woltomierzem	Spełnienie warunku $Z_s \times I_a \leq U_o$
		Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych i/lub oględziny wyłączników i wkładek topikowych bezpieczników	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	Wzrokowo oraz za pomocą przycisku „test”	DZIAŁA / NIE DZIAŁA oraz brak uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia bezpieczników
2	Wyłączniki przeciw-porażeniowe różnicowo-prądowe	Pomiar prądu i czasu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s

8. ZP i PSZ, które w ciągu roku nie były eksploatowane i stanowią należność etatu „P” lub są sprzętem nadwyżkowym lub ponadetatowym poddaje się oględzinom pod kątem występowania widocznych uszkodzeń oraz próbie pracy pod obciążeniem i wymaganym sprawdzeniom zgodnie z tabelą 6-3.
9. Czas pracy pod obciążeniem ma trwać nie mniej niż godzinę, a w trakcie realizacji tej czynności sprawdzać wszystkie określone w instrukcji eksploatacyjnej parametry wytwarzanej energii elektrycznej oraz poprawność działania silnika napędowego.
10. Realizację wskazanych wyżej czynności odnotowuje się w indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu oraz sporządza się wymagane protokoły z badań i przechowuje wraz z dokumentacją przechowywania.
11. ZP i PSZ stanowiące zapas wojenny przechowuje się na ogólnych zasadach określonych w „Instrukcji o zasadach i organizacji przechowywania oraz konserwacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego”.

ROZDZIAŁ 7

ZESTAWY OŚWIETLENIOWE (ZO), ELEKTROWNIE OŚWIETLENIOWE (EO) I MASZTY OŚWIETLENIOWE (MO)

0701. Ogólna budowa zestawów oświetleniowych, elektrowni oświetleniowych i masztów oświetleniowych oraz ich podstawowe parametry

1. Zabrania się stosowania urządzeń mogących spowodować połączenie elektryczne przewodów fazowych / liniowych z obudową lub masą bezpośrednio lub za pomocą dodatkowego przewodu (z wyjątkiem filtrów przeciwzakłóceń).
2. Wszystkie metalowe części ZO, EO i MO, które mogą znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji, mają posiadać połączenie elektryczne z obudową, ramą środka transportowego lub masą.
3. Rezystancja izolacji elektrycznej między obwodami napięciowymi, a przewodem ochronnym (masą) ZO, EO i MO powinna być nie mniejsza niż podana w tabeli 7-1.

Tabela 7-1. Wymagane wartości rezystancji izolacji dla ZO, EO i MO.

Warunki podczas wykonywania pomiarów	Rezystancja izolacji [$M\Omega$], obwodów o napięciu znamionowym do 500 V włącznie
a) w normalnych warunkach klimatycznych	20,0
b) w podwyższonej temperaturze (temperatura $+65^{\circ}\text{C}$)	5,0
c) przy zwiększonej wilgotności (wilgotność 98% przy 25°C)	1,0

A. Zestawy oświetleniowe (ZO)

1. ZO służą do budowy sieci elektryczno – oświetleniowej w warunkach polowych i oświetlania stanowisk dowodzenia, punktów medycznych, szpitali polowych, schronów, namiotów i innych polowych obiektów wojskowych.
2. ZO służą również do awaryjnego oświetlania stacjonarnych obiektów wojskowych i cywilnych niezależnie od panujących warunków atmosferycznych.
3. ZO ze względu na budowę, możliwości wykonania zadań z ich użyciem dzieli się na:
 - 1) ZO-2 – zestaw oświetleniowy jednofazowy o mocy 2 kW;
 - 2) ZO-4 – zestaw oświetleniowy jednofazowy o mocy 4 kW;
 - 3) ZO-8 – zestaw oświetleniowy trójfazowy o mocy 8 kW;
 - 4) ZO-20 – zestaw oświetleniowy trójfazowy o mocy 20 kW.
4. Zestawy oświetleniowe ZO-2, 4, 8 i 20 składają się z elementów wymienionych w tabeli 7-2.

Tabela 7-2. Zasadnicze wyposażenie ZO.

Nazwa elementu	Ilość w zestawie oświetleniowym /szt./			
	ZO-2	ZO-4	ZO-8	ZO-20
Rozdzielnica kompaktowa jednofazowa RK-1	8	17	27	72
Rozdzielnica kompaktowa jednofazowa RK-3			1	2
Przedłużacz trójfazowy dł. 50 m P-3/50			1	2
Przedłużacz jednofazowy dł. 50 m P-1/50	1	2	3	8
Przedłużacz jednofazowy dł. 25 m P-1/25	8	16	24	64
Trójnik na zwijaku jednofazowy TrZ-1	4	8	12	32
Lampa oświetleniowa 36 W z wyłącznikiem LO-100	16	32	48	128
Lampa naświetlacza LH-500		1	3	8
Stojak lampy naświetlacza SH		1	3	8
Sprzęt pomocniczy	1 kpl.	2 kpl.	3 kpl.	8 kpl.

5. Zestawy oświetleniowe ZO-2, 4, 8, 20 należy rozwijać według schematów i wytycznych zawartych w instrukcji eksploatacji.

B. Elektrownie oświetleniowe (EO)

1. EO służą do oświetlania różnego rodzaju obiektów polowych. Sprzęt z kompletu elektrowni oświetleniowych pozwala na wykonanie instalacji oświetleniowej w obiektach polowych przeznaczonych dla ludzi, sprzętu lub materiałów w różnych warunkach realizacji zadań.
2. Ze względu na rodzaj zastosowanych lamp, zezwala się na stosowanie tych elementów do oświetlania zewnętrznego obiektów polowych tylko gdy obudowy lamp zapewniają odpowiedni stopień ochrony IP.
3. EO ze względu na przeznaczenie dzieli się na:
 - 1) EO-1 - przeznaczona jest do oświetlenia:
 - a) stanowisk dowodzenia pododdziałów;
 - b) węzłów łączności;
 - c) punktów medycznych;
 - d) stanowisk pracy;
 - e) innych obiektów.
 - 2) EO-1/0,5 – to EO-1 z połową wyposażenia.
 - 3) EO-4 - przeznaczona jest do oświetlenia:
 - a) stanowisk dowodzenia związków taktycznych i operacyjnych;
 - b) zasilania warsztatów naprawczych;
 - c) zasilania aparatury łączności.
 - 4) EO-8 - przeznaczona jest do oświetlenia:
 - a) oświetlania grup obiektów (składnice, bazy);
 - b) oświetlania dużych obiektów pozbawionych energii elektrycznej;
 - c) szpitali polowych (specjalny osprzęt).
 - 5) EO-16 - przeznaczona jest do:
 - a) oświetlania dużych obiektów (składnice, bazy);
 - b) zasilania szpitali polowych (spec. osprzęt);
 - c) zasilania urządzeń specjalnych.
4. Elektrownia oświetleniowa EO-1 składa się z:
 - 1) zespołu prądotwórczego - PAB2-1/230;
 - 2) osprzętu oświetleniowego i kablowo-rozdzielczego;

- 3) wyposażenia dodatkowego.
5. Elektrownia oświetleniowa EO-4 składa się z:
 - 1) zespołu prądotwórczego - PAB4-1/230 na przyczepie;
 - 2) osprzętu oświetleniowego i kablowo-rozdzielczego;
 - 3) wyposażenia dodatkowego.
6. Elektrownia oświetleniowa EO-8 składa się z:
 - 1) zespołu prądotwórczego – PAD8-3/400 na przyczepie;
 - 2) osprzętu oświetleniowego i kablowo-rozdzielczego;
 - 3) wyposażenia dodatkowego.
7. Elektrownia oświetleniowa EO-16 składa się z:
 - 1) zespołu prądotwórczego – PAD16-3/400 na przyczepie;
 - 2) osprzętu oświetleniowego i kablowo-rozdzielczego;
 - 3) wyposażenia dodatkowego.
8. EO-1, 4, 8, 16 rozwijać według schematów i wytycznych zawartych w instrukcji eksploatacji.

C. Maszty Oświetleniowe (MO)

1. MO służą do oświetlenia dużych powierzchni, szczególnie miejsc usuwania skutków klęsk żywiołowych, zdarzeń, wypadków, placów budów oraz obozowisk, na terenach otwartych i wewnątrz hal.
2. MO składają się z:
 - 1) zespołu prądotwórczego;
 - 2) masztu teleskopowego;
 - 3) przyczepy jednoosiowej;
 - 4) zestawu lamp oświetleniowych;
 - 5) zestawu narzędzi do eksploatacji i obsługiwań;
 - 6) zestawu zapasowych źródeł światła lamp oświetleniowych;
 - 7) przewodów podłączeniowych;
 - 8) przewodów reduktorów.
3. Podstawowe parametry MO:
 - 1) napięcie instalacji elektrycznej sterowania i automatyki (np. 12, 24 lub 230 V);

- 2) rodzaj (np. teleskopowy, hydrauliczny);
- 3) wysokość masztu;
- 4) powierzchnia oświetlenia;
- 5) strumień świetlny;
- 6) ilość reflektorów;
- 7) rodzaj reflektorów (np. LED).

0702. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu

Wymagane czynności obsługowe ze względu na czas ich przeprowadzania dzieli się na:

- 1) realizowane przed uruchomieniem;
 - 2) realizowane w trakcie pracy;
1. Czynności obsługowe i kontrolno - pomiarowe w zakresie ZP wchodzących w skład ZO, EO i MO realizuje się zgodnie z wymaganiami określonymi w rozdziale 6.
 2. Przed rozpoczęciem realizacji zadań z wykorzystaniem ZO, EO i MO wykonuje się następujące czynności obsługowe:
 - 1) wybrać miejsce i ustawić ZO, EO i MO zgodnie z instrukcją ich eksploatacji;
 - 2) sprawdzić wzrokowo stan urządzeń zabezpieczających;
 - 3) sprawdzić wzrokowo stan rozdzielnic i elementów wyposażenia ZO, EO i MO;
 - 4) sprawdzić wzrokowo stan wszystkich dostępnych przewodów elektrycznych;
 - 5) wybrać miejsce i ustawić źródła zasilania zgodnie z instrukcją ich eksploatacji;
 - 6) podłączyć do ZP lub PSZ przygotowane wcześniej i sprawdzone proceduralnie instalacje odbiorcze ZO, EO i MO;
 - 7) wyłączniki główne wszystkich rozdzielnic elektrycznych ustawić w pozycji „0” (wyłączone);
 - 8) włączyć ZP lub PSZ zgodnie z instrukcją eksploatacji;

- 9) włączyć wyłączniki główne wszystkich rozdzielnic elektrycznych;
 - 10) sprawdzić działanie wyłączników różnicowoprądowych wszystkich rozdzielnic elektrycznych (jeżeli są zainstalowane) poprzez wciśnięcie przycisku test, znajdującego się na obudowie wyłącznika;
 - 11) wyłączyć wyłączniki główne wszystkich rozdzielnic elektrycznych;
 - 12) wyłączyć ZP lub PSZ zgodnie z instrukcją eksploatacji.
3. W trakcie użytkowania ZO, EO i MO wykonuje się następujące czynności:
- 1) włączenie napięcia i podanie go na sieć odbiorczą jest dozwolone po uzyskaniu polecenia / zgody kierującego zespołem pracowników odpowiedzialnego za realizację zadania zabezpieczenia energetycznego;
 - 2) zakończenie pracy (z wyłączeniem stanu awarii) jest dozwolone po uzyskaniu polecenia / zgody kierującego zespołem pracowników odpowiedzialnego za realizację zadania.

0703. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania

1. Zakończenie realizacji zadań z wykorzystaniem ZO, EO i MO dzieli się na:
 - 1) standardowe po wykonaniu zadania;
 - 2) awaryjne w trakcie realizacji zadania.
2. Wyłączenie standardowe wykonywane jest przez:
 - 1) wyłączenie odbiorników elektrycznych jeśli jest taka możliwość;
 - 2) wyłączenie głównych wyłączników prądu wszystkich rozdzielnic;
3. Oznakami uszkodzenia ZO, EO i MO jest naruszenie zdolności do wykonywania przez nie określonych im istotnych funkcji (np. przesyłania energii elektrycznej i oświetlenia obiektów).
4. Zatrzymanie awaryjne pracy ZO, EO i MO następuje automatycznie lub ręcznie w przypadkach wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia ludzi, uszkodzenia w systemie ochrony przeciwporażeniowej lub wystąpienia uszkodzenia urządzeń i instalacji elektrycznej wchodzącej w skład ZO, EO i MO.
5. Po zakończeniu pracy z użyciem ZO, EO i MO oraz zakończeniu realizacji zadania użytkownik powinien wykonać czynności obsługi bieżącego (wymienione w rozdziale 0205), wykonać inne czynności określone

w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu według zaleceń producenta i dokonać odpowiednich wpisów w dokumentacji eksploatacyjnej, w tym między innymi:

- 1) odłączyć instalację i urządzenia odbiorcze podłączone do gniazd odbioru mocy;
 - 2) oczyścić sprzęt z brudu, błota i wpływu czynników atmosferycznych;
 - 3) przygotować sprzęt do transportu poprzez umieszczenie w opakowaniach transportowych.
6. Jeśli usunięcie uszkodzenia zauważonego w czasie pracy nie jest możliwe przy użyciu narzędzi i części wchodzących w skład wyposażenia dodatkowego, a zakres prac wykracza poza uprawnienia obsługi sprzęt przekazuje się do uprawnionego organu naprawczego.
 7. W trakcie eksploatacji zabrania się naprawy elementów zabezpieczających (w tym wkładek topikowych bezpieczników).
 8. Wykonanie innych napraw ZO, EO i MO w warunkach polowych jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy wykonująca te czynności osoba posiada niezbędne kwalifikacje i wyposażenie narzędziowe (w tym pomiarowe do sprawdzenia poprawności działania po wykonanej naprawie).

0704. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji

1. Czynności kontrolno - pomiarowe w zakresie ZP wchodzących w skład ZO, EO i MO realizuje się zgodnie z wymogami określonymi w rozdziale 6.
2. Zapisy wyników oględzin i sprawdzeń wykonywanych przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydanym przez WEKK w zakresie kontrolo – pomiarowym umieszcza się w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu (karta pracy, rozkaz wyjazdu, KUT, inne). Wykonanie czynności odnotowuje się np. zapisem *Sprawdzenia dokonałem- sprzęt sprawny technicznie*, składając podpis i wpisując datę. Zabrania się użytkowania SpW, którego wyniki przeprowadzonych badań, sprawdzeń są negatywne.
3. Zapisy wyników oględzin, sprawdzeń przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydane przez WEKK w zakresie kontrolno – pomiarowym wykonywanych w trakcie obsługiwań okresowych, nie

rzadziej niż raz na 12 miesięcy (jeśli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej) umieszcza się w protokołach z badań zgodnie ze wzorem zamieszczonym w załączniku B. Protokół przechowuje się wraz z dokumentacją eksploatacyjną ZO, EO i MO do czasu następnego badania. Negatywne wyniki oględzin, sprawdzeń stanowią podstawę do zgłoszenia SpW do naprawy zgodnie z obowiązującym systemem wsparcia i zabezpieczenia technicznego.

4. Zakres czynności kontrolno - pomiarowych ZO, EO i MO realizowanych przed lub w trakcie eksploatacji przedstawia tabela 7-3.

Tabela 7-3. Czynności kontrolno - pomiarowe w trakcie eksploatacji.

Lp.	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Wyposażenie elektryczne (przedłużacze, rozgałęźniki, rozdzielnie, skrzynki rozdzielcze, oprawy oświetleniowe z wyłączaniem źródeł światła)	Oględziny	Przed uruchomieniem	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych
		Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Przed uruchomieniem po przestoju dłuższym niż rok, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
			W czasie obsługi okresowych - nie rzadziej niż raz w roku, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
2	Wyłączniki przeciwporażeniowe, różnicowoprądowe, nadmiarowo prądowe oraz wkładki bezpiecznika topikowego	Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych i/lub oględziny wyłączników i wkładek topikowych bezpieczników	Przed rozpoczęciem pracy oraz w czasie obsługi okresowych i nie rzadziej niż raz na 30 dni jeśli urządzenie pracuje ciągle dłużej niż 30 dni,	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo oraz za pomocą przycisku „test” przed rozpoczęciem pracy	DZIAŁA / NIE DZIAŁA oraz brak widocznych uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
3	Wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe	Pomiar prądu i czasu zadziałania	W czasie obsługi okresowych - raz w roku, jeśli w instrukcji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s

Lp.	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
4	Cała rozwinięta sieć polowa	Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych	W czasie obsługi okresowych - nie rzadziej niż raz w roku, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	$\geq 1 \text{ M}\Omega$

0705. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania

1. Zakres czynności realizowanych po wykonaniu naprawy ustala się w zależności od zidentyfikowanej usterki.
2. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych realizowanych po wykonanej naprawie powinien zawierać:
 - 1) próbę ciągłości elektrycznej przewodów;
 - 2) pomiar rezystancji izolacji elektrycznej;
 - 3) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji;
 - 4) sprawdzenie jakości połączeń metalicznych;
 - 5) sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania;
 - 6) sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.
3. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych realizowanych po wykonanej naprawie powinien być zgodny z tabelą 7-4.
4. Czynności kontrolno-pomiarowe w zakresie ZP wchodzących w skład ZO, EO i MO realizuje się zgodnie z wymogami określonymi w rozdziale 6.
5. Wyniki wykonanych badań odnieść do parametrów znamionowych.
6. Jeżeli wyniki wykonanych badań mieszczą się w zakresach parametrów znamionowych, kierujący zespołem wykonującym prace kontrolno-pomiarowe lub/i naprawcze potwierdza podpisem i pieczęcią stosowną adnotację w książce urządzenia (indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej) naprawianego sprzętu.
7. Oryginały protokołów z badań przekazuje się użytkownikowi, a kopie pozostawia w organie naprawczym.
8. Zapisy w dokumentacji indywidualnej sprzętu potwierdzające poprawność

działania po wykonanej naprawie są podstawą do przywrócenia sprzętu do eksploatacji.

Tabela 7-4. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.

Lp	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Wyposażenie elektryczne (przedłużacze rozgałęźniki, rozdzielnie, skrzynki rozdzielcze, oprawy oświetleniowe)	Próba ciągłości elektrycznej przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza kilku Ω lub ciągły sygnał dźwiękowy
		Sprawdzenie jakości połączeń metalicznych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MMR (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza 2000 $\mu\Omega$
		Pomiar rezystancji izolacji elektrycznej przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
		Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodów elektrycznych fazowych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	API (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Uszkodzona / Sprawna
		Sprawdzenie skuteczności ochrony za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI lub amperomierz z woltomierzem (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Spełnienie warunku $Z_s \times I_a \leq U_o$
		Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowy ch i/lub oględziny wyłączników i wkładek topikowych bezpiecznika	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	Wzrokowo oraz za pomocą przycisku „test”	DZIAŁA / NIE DZIAŁA oraz brak widocznych uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
		Pomiar prądu i czasu zadziałania RCD	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s

9. ZO, EO i MO, które w ciągu roku nie były eksploatowane i stanowią należność etatu „P” lub są sprzętem nadwyżkowym lub ponadetatowym poddaje się oględzinom pod kątem występowania widocznych uszkodzeń oraz sprawdzeniu pracy z podłączonymi i uruchomionymi etatowymi odbiornikami zgodnie z tabelą 7-3 .
10. Czas pracy pod obciążeniem powinien zapewniać wykonanie wszystkich wymaganych sprawdzeń parametrów określonych w instrukcji eksploatacyjnej.
11. Realizację wskazanych wyżej czynności odnotowuje się w indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu oraz sporządza wymagane protokoły z badań i przechowuje wraz z dokumentacją przechowywania.
12. ZO, EO i MO stanowiące zapas wojenny przechowuje się na ogólnych zasadach określonych w „Instrukcji o zasadach i organizacji przechowywania oraz konserwacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego”.

ROZDZIAŁ 8

ELEKTROWNIE SIŁOWE INŻYNIERYJNE (ESI)

0801. Ogólna budowa elektrowni siłowych inżynierskich oraz ich podstawowe parametry

1. Elektrownie Siłowe Inżynierskie (ESI) służą do zabezpieczenia prac związanych ze zmechanizowaną obróbką drewna, spawaniem, wierceniem w zamrożonych gruntach, kruszeniem skał, betonu itp.
2. ESI składa się z:
 - 1) zespołu prądotwórczego;
 - 2) zestawu elektronarzędzi;
 - 3) osprzętu oświetleniowego;
 - 4) osprzętu kablowo-rozdzielczego;
 - 5) wyposażenia dodatkowego.
3. Zestaw elektronarzędzi ESI stanowią:
 - 1) piły łańcuchowe;
 - 2) dłutownice do drewna;
 - 3) strugarki do drewna;
 - 4) piły tarczowe;
 - 5) wiertarki do drewna;
 - 6) wiertarki do metalu;
 - 7) wiertarki do zamrożonego gruntu;
 - 8) młoty udarowe;
 - 9) spawarki;
 - 10) szlifierki do ostrzenia narzędzi.
4. Osprzęt oświetleniowy ESI stanowią:
 - 1) naświetlacze duże;
 - 2) naświetlacze małe.
5. Osprzęt kablowo-rozdzielczy ESI stanowią:

- 1) przewody;
 - 2) skrzynki rozdzielcze;
 - 3) czwórniki.
6. ESI należy rozwijać według schematów i wytycznych zawartych w instrukcji eksploatacji.
 7. Rezystancja izolacji elektrycznej między obwodami, a przewodem ochronnym ESI ma być nie mniejsza niż podana w tabeli 7-1.

0802. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu.

Wymagane czynności obsługowe ze względu na czas ich przeprowadzania dzieli się na:

- 1) realizowane przed uruchomieniem;
 - 2) realizowane w trakcie pracy;
1. Czynności obsługowe i kontrolno-pomiarowe w zakresie ZP wchodzących w skład ESI realizuje się zgodnie z ustaleniami rozdziału 6.
 2. Przed rozpoczęciem realizacji zadań z wykorzystaniem ESI wykonuje się następujące czynności obsługowe:
 - 1) wybrać miejsce i ustawić ESI zgodnie z instrukcją ich eksploatacji;
 - 2) sprawdzić wzrokowo stan urządzeń zabezpieczających;
 - 3) sprawdzić wzrokowo stan rozdzielnic, elementów wyposażenia ESI oraz wszystkich dostępnych przewodów elektrycznych;
 - 4) wybrać miejsce i ustawić źródła zasilania zgodnie z instrukcją ich eksploatacji;
 - 5) podłączyć do ZP lub PSZ przygotowane wcześniej i sprawdzone proceduralnie instalacje odbiorcze elementów wyposażenia ESI.
 3. W trakcie pracy ESI wykonuje się następujące czynności:
 - 1) włączenie napięcia i podanie go na sieć odbiorczą i elektronarzędzia jest dozwolone po uzyskaniu polecenia / zgody kierującego zespołem odpowiedzialnego za realizację zadania zabezpieczenia energetycznego;
 - 2) zakończenie pracy (z wyłączeniem stanu awarii) jest dozwolone po uzyskaniu polecenia / zgody kierującego zespołem odpowiedzialnego za

realizację zadania przed jego zakończeniem lub po wykonaniu całego zakresu prac przewidzianych zadaniem, ale po wcześniejszym powiadomieniu kierującego zespołem.

0803. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania

1. Zakończenie realizacji zadań z wykorzystaniem elektrowni dzieli się na:
 - 1) standardowe po wykonaniu zadania;
 - 2) awaryjne w trakcie realizacji zadania.
2. Wyłączenie standardowe wykonywane jest przez:
 - 1) wyłączenie odbiorników elektrycznych, jeśli jest taka możliwość;
 - 2) wyłączenie głównych wyłączników prądu wszystkich rozdzielnic.
3. Oznakami uszkodzenia ESI jest naruszeniem zdolności do wykonywania przez nią istotnych funkcji (np. przesyłania energii elektrycznej i działania odbiorników).
4. Zatrzymanie awaryjne pracy ESI musi nastąpić automatycznie lub ręcznie w przypadkach wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia ludzi, uszkodzenia w systemie ochrony przeciwporażeniowej lub wystąpienia uszkodzenia urządzeń odbiorczych i instalacji elektrycznej wchodzącej w skład ESI.
5. Po zakończeniu pracy z użyciem ESI oraz zakończeniu realizacji zadania użytkownik powinien wykonać następujące, czynności obsługiwanego bieżącego (wymienione w rozdziale 0205) oraz wykonać inne czynności określone w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu według zaleceń producenta i dokonać odpowiednich wpisów w dokumentacji eksploatacyjnej, w tym między innymi:
 - 1) odłączyć instalację i urządzenia odbiorcze podłączone do gniazd wtykowych;
 - 2) oczyścić sprzęt z brudu, błota i wpływu czynników atmosferycznych;
 - 3) przygotować sprzęt do transportu poprzez umieszczenie w opakowaniach transportowych.
6. Jeśli usunięcie uszkodzenia w czasie pracy nie jest możliwe przy użyciu narzędzi i części wchodzących w skład wyposażenia dodatkowego, a zakres prac wykracza poza uprawnienia obsługi, sprzęt przekazuje się do uprawnionego organu naprawczego.

7. Zabrania się naprawy elementów zabezpieczających (w tym wkładek topikowych bezpieczników).
8. Wykonanie innych napraw ESI w warunkach polowych jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy wykonująca te czynności osoba posiada niezbędne kwalifikacje i wyposażenie narzędziowe (w tym pomiarowe do sprawdzenia poprawności działania po wykonanej naprawie).

0804. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji

1. Czynności kontrolno-pomiarowe w zakresie ZP wchodzących w skład elektrowni realizuje się zgodnie z ustaleniami rozdziału 6.
2. Zakres czynności kontrolno - pomiarowych elektrowni realizowany w trakcie eksploatacji ma być zgodny z tabelą 8-1.
3. Badanie elektronarzędzi będących na wyposażeniu ESI należy przeprowadzać zgodnie z zapisami rozdziału 9.
4. Zapisy wyników oględzin, sprawdzeń, wykonywanych przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydane przez WEKK w zakresie kontrolo – pomiarowym umieszcza się w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu (karta pracy, rozkaz wyjazdu, KUT, inne). Wykonanie czynności odnotowuje się np. zapisem *Sprawdzenia dokonałem- sprzęt sprawny technicznie*, składając podpis i wpisując datę. Zabrania się użytkowania SpW, którego wyniki przeprowadzonych badań, sprawdzeń są negatywne.
5. Zapisy wyników sprawdzeń przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydane przez WEKK w zakresie kontrolo – pomiarowym wykonywanych w trakcie obsługiwań okresowych, nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy (jeśli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej) umieszcza się w protokołach z badań zgodnie ze wzorem zamieszczonym w załączniku B. Protokół przechowuje się wraz z dokumentacją eksploatacyjną ESI do czasu następnego badania. Negatywne wyniki badań, sprawdzeń stanowią podstawę do zgłoszenia SpW do naprawy zgodnie z obowiązującym systemem wsparcia i zabezpieczenia technicznego.

Tabela 8-1. Czynności kontrolno - pomiarowe w trakcie eksploatacji.

Lp.	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Wyposażenie elektryczne (przedłużacze, rozgałęźniki, rozdzielnie, skrzynki rozdzielcze itp.)	Oględziny	Przed uruchomieniem	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych
		Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	W czasie okresowych obsług - nie rzadziej niż raz w roku, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
2	Wyłączniki różnicowoprądowe, nadmiarowo prądowe oraz wkładki bezpiecznika topikowego	Oględziny wyłączników i wkładek topikowych bezpiecznika	Przed rozpoczęciem pracy oraz w czasie obsługi okresowych i nie rzadziej niż raz na 30 dni jeśli urządzenie pracuje ciągle dłużej niż 30 dni,	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
3	Wyłączniki różnicowoprądowe	Pomiar prądu i czasu zadziałania	W czasie obsług okresowych - raz w roku, jeśli w instrukcji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s
4	Cała rozwinięta sieć polowa	Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych	W czasie obsług okresowych - nie rzadziej niż raz w roku, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	≥ 1 MΩ

0805. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania

1. Zakres czynności technicznych dotyczące ESI realizowane w trakcie naprawy ustala się w zależności od zidentyfikowanej usterki.
2. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych dotyczących ESI realizowanych po wykonanej naprawie powinien zawierać cały możliwy do przeprowadzenia zakres prac kontrolno-pomiarowych, tj.:

- 1) próbę ciągłości elektrycznej przewodów;
 - 2) pomiar rezystancji izolacji elektrycznej;
 - 3) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji;
 - 4) sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.
3. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych ESI realizowanych po wykonanej naprawie ma być zgodny z tabelą 8-2.
 4. Czynności kontrolno-pomiarowe w zakresie ZP wchodzących w skład ESI realizuje się zgodnie z wymogami określonymi w rozdziale 6.
 5. Jeżeli wyniki wykonanych badań dotyczące ESI po wykonanej naprawie mieszczą się w zakresach parametrów znamionowych, kierujący zespołem wykonującym prace kontrolno-pomiarowe lub/i naprawcze potwierdza podpisem i pieczęcią stosowną adnotację w książce urządzenia (indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej) naprawianego sprzętu.
 6. Zapisy w dokumentacji indywidualnej sprzętu potwierdzające poprawność działania po wykonanej naprawie są podstawą do przywrócenia sprzętu do eksploatacji.
 6. Oryginały protokołów z badań przekazuje się użytkownikowi, a kopie pozostawia w organie naprawczym.

Tabela 8-2. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.

Lp	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Wyposażenie elektryczne (przedłużacz, rozgałęźniki, rozdzielnie, skrzynki rozdzielcze itp.)	Próba ciągłości elektrycznej przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza kilku Ω lub ciągły sygnał dźwiękowy
		Pomiar rezystancji izolacji elektrycznej przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
		Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodów elektrycznych fazowych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	API (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Uszkodzona / Sprawna
		Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych; Sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	Próbnik izolacji (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Uszkodzenie izolacji / brak uszkodzenia izolacji
			Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI lub amperomierz z woltomierzem (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Spełnienie warunku $Z_s \times I_a \leq U_o$
		Sprawdzenie wyłączników i wkładek topikowych bezpiecznika (po podłączeniu etatowych odbiorników)	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	Wzrokowo	brak widocznych uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
		Pomiar prądu i czasu zadziałania RCD	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s

7. ESI, które w ciągu roku nie były eksploatowane i stanowią należność etatu „P” lub są sprzętem nadwyżkowym lub ponadetatowym poddaje się oględzinom pod kątem występowania widocznych uszkodzeń oraz próbie pracy pod obciążeniem urządzeniami stanowiącymi jej wyposażenie i wymaganym sprawdzeniom zgodnie z tabelą 8-1.
8. Czas pracy pod obciążeniem powinien zapewniać wykonanie wszystkich wymaganych sprawdzeń, parametrów wytwarzanej energii elektrycznej oraz poprawności działania urządzenia określonych w instrukcji eksploatacyjnej.
9. Realizację wskazanych wyżej czynności odnotowuje się w indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu oraz sporządza wymagane protokoły z badań i przechowuje wraz z dokumentacją przechowywania.
10. ESI stanowiące zapas wojenny przechowuje się na ogólnych zasadach określonych w „Instrukcji o zasadach i organizacji przechowywania oraz konserwacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego”.

ROZDZIAŁ 9

ELEKTRONARZĘDZIA

0901. Ogólna budowa elektronarzędzi oraz ich podstawowe parametry

1. Elektronarzędzia służą do zabezpieczenia prac związanych ze zmechanizowaną obróbką drewna, spawaniem, wierceniem i kruszeniem skał, betonu itp.
2. Elektronarzędziami stosowanymi w SZ RP są:
 - 1) narzędzia z napędem silnikowym, w skład których wchodzi:
 - a) piły łańcuchowe;
 - b) dłutownice do drewna;
 - c) strugarki do drewna;
 - d) piły tarczowe;
 - e) wiertarki;
 - f) wiertaki do zamrożonego gruntu;
 - g) młoty udarowe;
 - h) szlifierki;
 - i) frezarki;
 - j) zakuwarki do przewodów hydraulicznych;
 - k) kompresory;
 - 2) narzędzia inne, w skład których wchodzi:
 - a) spawarki;
 - b) opalarki;
 - c) zgrzewarki.
3. Elektronarzędzia z napędem silnikowym posiadają konstrukcję składającą się z:
 - 1) silnika napędowego;
 - 2) mechanizmu obrotowego;
 - 3) uchwytu urządzenia;
 - 4) układu przełącznikowego.
4. Elektronarzędzia z napędem silnikowym działają na zasadzie przekształcenia

energii elektrycznej na energię kinetyczną w silniku napędowym, wprowadzając w ruch mechanizm obrotowy przenoszący energię mechaniczną na uchwyt urządzenia, do którego podłączony jest element roboczy lub końcówka robocza.

5. Elektronarzędzia inne posiadają konstrukcję składającą się z:
 - 1) układu przetwarzania energii elektrycznej;
 - 2) układu konwersji energii elektrycznej na inny rodzaj energii;
 - 3) uchwytu urządzenia;
 - 4) układu przełącznikowego.
6. Podstawowymi parametrami elektronarzędzi są:
 - 1) maksymalna zdolność urządzenia (np. ilość cięć lub wierceń otworów na godzinę);
 - 2) moc znamionowa [kW];
 - 3) napięcie znamionowe [V];
 - 4) natężenie prądu znamionowe [A];
 - 5) częstotliwość znamionowa [Hz];
 - 6) współczynnik mocy [$\cos \varphi$];
 - 7) prędkość obrotowa [obr. / min.];
 - 8) masa [kg];
 - 9) wymiary dł. / szer. / wys. [mm].
7. Praca przy przeciążeniach jest zjawiskiem niepożądanym i należy jej unikać.
8. Oznakami uszkodzenia elektronarzędzi jest naruszenie zdolności do wykonywania przez nie określonych im istotnych funkcji.
9. Wszystkie metalowe części elektronarzędzi I klasy ochronności (określone w tabeli 3-1), które mogą znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji, muszą posiadać połączenie elektryczne z obudową.
10. Rezystancja izolacji elektrycznej między przewodami będącymi pod napięciem, a przewodem ochronnym (ziemią) nie powinna być mniejsza niż podana w tabeli 9-1.

0902. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu.

Wymagane czynności obsługowe i kontrolno-pomiarowe ze względu na czas ich przeprowadzania dzieli się na:

- 1) realizowane przed uruchomieniem;
 - 2) realizowane w trakcie pracy;
1. Przed rozpoczęciem realizacji zadań z wykorzystaniem elektronarzędzi wykonuje się następujące czynności obsługowe:
 - 1) wybrać miejsce i ustawić źródła zasilania oraz elektronarzędzia zgodnie z instrukcją ich eksploatacji;
 - 2) sprawdzić wzrokowo stan zewnętrzny elektronarzędzi, zwracając szczególną uwagę:
 - a) na stan przewodu zasilającego i wtyczki;
 - b) czy obudowa jest kompletna;
 - c) czy nie ma pęknięć, zabrudzeń decydujących o bezpieczeństwie użytkowania (np. smar);
 - d) na stan elementów decydujących o bezpieczeństwie np. elementów blokujących i wyłączników;
 - e) czy wyłączniki pracują płynnie, załączają i wyłączają przy pierwszej próbie;
 - f) czy śruby mocujące obudowę są kompletne, dokręcone, nie wystają poza obudowę;
 - g) czy otwory wentylacyjne są drożne;
 - h) na pracę na biegu jałowym.
 - 3) sprawdzić wzrokowo stan wszystkich dostępnych przewodów elektrycznych;
 - 4) podłączyć do ZP lub PSZ przygotowane wcześniej i sprawdzone proceduralnie instalacje odbiorcze i podłączyć do nich wyłączone elektronarzędzia.
 2. W trakcie pracy z użyciem elektronarzędzi wykonuje się następujące czynności obsługowe:
 - 1) włączenie elektronarzędzia jest dozwolone po uzyskaniu polecenia /

zgody kierującego zespołem odpowiedzialnego za realizację zadania zabezpieczenia energetycznego;

- 2) zakończenie pracy (z wyłączeniem stanu awarii) jest dozwolone po uzyskaniu polecenia / zgody kierującego zespołem odpowiedzialnego za realizację zadania przed jego zakończeniem lub po wykonaniu całego zakresu prac przewidzianych zadaniem.

0903. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania

1. Zakończenie realizacji zadań z wykorzystaniem elektronarzędzi można podzielić na:
 - 1) standardowe po wykonaniu zadania;
 - 2) awaryjne w trakcie realizacji zadania.
2. Wyłączenie standardowe wykonywane jest przez:
 - 1) wyłączenie wyłącznikiem elektronarzędzia, jeśli jest taka możliwość;
 - 2) wyłączenie wyłącznikiem prądu rozdzielniczy zasilającej obwód zasilania elektronarzędzia, ale tylko wtedy gdy dany obwód zasila tylko wyłączane elektronarzędzie.
3. Oznakami uszkodzenia elektronarzędzi jest naruszenie zdolności do wykonywania przez nie określonych im istotnych funkcji (np. wiercenia).
4. Zatrzymanie awaryjne pracy elektronarzędzi musi nastąpić automatycznie lub ręcznie w przypadkach wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia ludzi, objawów awarii elektronarzędzia.
5. Po zakończeniu pracy z użyciem elektronarzędzi oraz zakończeniu realizacji zadania użytkownik powinien wykonać następujące, czynności obsługiwanego bieżącego (wymienione w rozdziale 0205) oraz wykonać inne czynności określone w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu według zaleceń producenta i dokonać odpowiednich wpisów w dokumentacji eksploatacyjnej, między innymi:
 - 1) odłączyć elektronarzędzie od instalacji zasilającej;
 - 2) oczyścić sprzęt z brudu, błota i wpływu czynników atmosferycznych;
 - 3) przygotować sprzęt do transportu poprzez umieszczenie

w opakowaniach transportowych.

6. Jeśli usunięcie uszkodzenia zauważonego w czasie pracy nie jest możliwe przy użyciu narzędzi i części wchodzących w skład wyposażenia elektronarzędzia, a zakres prac wykracza poza uprawnienia obsługi, sprzęt przekazuje się do uprawnionego organu naprawczego.
7. W trakcie eksploatacji w warunkach polowych, naprawa elektronarzędzi jest dopuszczalna tylko wtedy, gdy wykonująca te czynności osoba posiada niezbędne kwalifikacje i wyposażenie narzędziowe (w tym pomiarowe do sprawdzenia poprawności działania po wykonanej naprawie).

0904. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji

1. Zakres czynności kontrolno - pomiarowych dotyczących elektronarzędzi realizowanych w trakcie eksploatacji ma być zgodny z tabelą 9-1.
2. Zapisy wyników sprawdzeń, prób i oględzin wykonywanych przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydanym przez WEKK w zakresie kontrolo – pomiarowym umieszcza się w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu (karta pracy, rozkaz wyjazdu, KUT, inne). Wykonanie czynności odnotowuje się np. zapisem *Sprawdzenia dokonałem- sprzęt sprawny technicznie*, składając podpis i wpisując datę. Zabrania się użytkowania elektronarzędzi, których wyniki przeprowadzonych badań, sprawdzeń są negatywne.
3. Zapisy wyników sprawdzeń wykonywanych w trakcie obsługiwań okresowych określonych w tabeli 9-1 umieszcza się w protokołach z badań zgodnie ze wzorem zamieszczonym w załączniku B. Protokół przechowuje się wraz z dokumentacją eksploatacyjną SpW do czasu następnego badania. Negatywne wyniki badań, sprawdzeń stanowią podstawę do zgłoszenia SpW do naprawy zgodnie z obowiązującym systemem wsparcia i zabezpieczenia technicznego.

Tabela 9-1. Czynności kontrolno - pomiarowe w trakcie eksploatacji.

Lp.	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Oględziny	Przed uruchomieniem	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych
	Sprawdzenie pracy na biegu jałowym (jeżeli urządzenie jest do tego konstrukcyjnie przystosowane)	Przed uruchomieniem	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo i słyszalnie	Brak widocznych i słyszalnych uszkodzeń np. nadmiernej głośności pracy mechanizmów, łożysk, iskrzenie szczotek
	Sprawdzenie rezystancji izolacji	- elektronarzędzia I kategorii użytkowania raz na 6 miesięcy - elektronarzędzia II kategorii użytkowania raz na 4 miesiące - elektronarzędzia III kategorii użytkowania raz na 2 miesiące	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Między częściami pod napięciem a dostępnymi dla dotyku częściami metalowymi. - elektronarzędzia I i III kategorii użytkowania $\geq 2 \text{ M}\Omega$ - elektronarzędzia II kategorii użytkowania $\geq 7 \text{ M}\Omega$ Między częściami pod napięciem a częściami metalowymi oddzielonymi od części pod napięciem tylko izolacją podstawową. - elektronarzędzia II kategorii użytkowania $\geq 2 \text{ M}\Omega$ Między częściami metalowymi oddzielonymi od części pod napięciem tylko

Lp.	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
					izolacją podstawową a dostępnymi dla dotyku częściami metalowymi - elektronarzędzia II kategorii użytkowania $\geq 5 \text{ M}\Omega$
	Próba ciągłości elektrycznej przewodów ochronnych (dla elektronarzędzi I klasy ochronności)	raz na pół roku	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza $0,3 \Omega$ lub ciągły sygnał dźwiękowy
	Pomiar prądu upływu (wykonywać dla urządzeń, dla których niemożliwe jest wykonanie pomiaru rezystancji izolacji)	raz na pół roku	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	PAT (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	- elektronarzędzia I klasy ochronności $\geq 1 \text{ mA}$ - elektronarzędzia II klasy ochronności $\geq 0,5 \text{ mA}$
	Wyłączniki różnicowoprądowe, nadmiarowo prądowe oraz wkładki bezpiecznika topikowego Oględziny wyłączników i wkładek topikowych bezpiecznika	Przed rozpoczęciem pracy oraz w czasie obsługiwań okresowych i nie rzadziej niż raz na 30 dni jeśli urządzenie pracuje ciągle dłużej niż 30 dni,	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
	Wyłączniki różnicowoprądowe Pomiar prądu i czasu zadziałania	W czasie obsługi okresowych - raz w roku, jeśli w instrukcji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4 \text{ s}$

0905. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania

1. Zakres czynności dotyczących elektronarzędzi realizowanych w trakcie napraw ustala się w zależności od zidentyfikowanej usterki.
2. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych dotyczących elektronarzędzi realizowanych po wykonanych naprawach powinien zawierać cały możliwy do przeprowadzenia zakres prac kontrolno-pomiarowych, tj.:
 - 1) próbę ciągłości elektrycznej przewodów;
 - 2) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodów;
 - 3) pomiar prądu upływu (wykonywać dla urządzeń, dla których niemożliwe jest wykonanie pomiaru rezystancji izolacji);
 - 4) badanie wyłączników różnicowo - prądowych;
 - 5) pomiar rezystancji izolacji elektrycznej elektronarzędzi.
3. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych dotyczących elektronarzędzi realizowanych po wykonanych naprawach ma być zgodny z tabelą 9-2.
4. Jeżeli wyniki wykonanych badań dotyczące elektronarzędzi realizowanych po wykonanych naprawach mieszczą się w zakresach parametrów znamionowych, kierujący zespołem wykonującym prace kontrolno-pomiarowe dokonuje potwierdzenia podpisem i pieczęcią stosownej adnotacji w książce urządzenia (indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej) naprawianego sprzętu.
6. Zapisy w dokumentacji indywidualnej sprzętu potwierdzające poprawność działania po wykonanej naprawie są podstawą do przywrócenia sprzętu do eksploatacji. Oryginały protokołów z badań przekazuje się użytkownikowi, a kopie pozostawia w organie naprawczym.

Tabela 9-2. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.

Lp.	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Oględziny	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych
	Sprawdzenie pracy na biegu jałowym (jeżeli urządzenie jest do tego konstrukcyjnie przystosowane)	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo i słyszalnie	Brak widocznych i słyszalnych uszkodzeń np. nadmiernej głośności pracy mechanizmów, łożysk, iskrzenie szczotek
	Sprawdzenie rezystancji izolacji	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Miedzy częściami pod napięciem a dostępnymi dla dotyku częściami metalowymi. - elektronarzędzia I i III kategorii użytkowania $\geq 2 \text{ M}\Omega$ - elektronarzędzia II kategorii użytkowania $\geq 7 \text{ M}\Omega$ Między częściami pod napięciem a częściami metalowymi oddzielonymi od części pod napięciem tylko izolacją podstawową. - elektronarzędzia II kategorii użytkowania $\geq 2 \text{ M}\Omega$ Między częściami metalowymi oddzielonymi od części pod napięciem tylko izolacją podstawową a dostępnymi dla dotyku częściami metalowymi

Lp.	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
					- elektronarzędzia II kategorii użytkowania $\geq 5 \text{ M}\Omega$
	Próba ciągłości elektrycznej przewodów ochronnych (dla elektronarzędzi I klasy ochronności)	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza $0,3 \Omega$ lub ciągły sygnał dźwiękowy
	Pomiar prądu upływu (wykonywać dla urządzeń, dla których niemożliwe jest wykonanie pomiaru rezystancji izolacji)	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	PAT (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	- elektronarzędzia I klasy ochronności $\geq 1 \text{ mA}$ - elektronarzędzia II klasy ochronności $\geq 0,5 \text{ mA}$
2	Wyłączniki różnicowoprądowe, nadmiarowo prądowe oraz wkładki bezpiecznika topikowego Oględziny wyłączników i wkładek topikowych bezpiecznika	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
3	Wyłączniki różnicowoprądowe Pomiar prądu i czasu zadziałania	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4 \text{ s}$
4	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodów	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	API (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Uszkodzona / Sprawna

7. Elektronarzędzia, wchodzące w ukompletowanie SpW stanowiącego należność etatu „P” lub będącego sprzętem nadwyżkowym lub ponadetatowym, które w ciągu roku nie były eksploatowane poddaje się sprawdzeniom w zakresie:
 - 1) pracy na biegu jałowym;
 - 2) badań wymienionych w tabeli 9-1.
8. Czas pracy elektronarzędzi pod obciążeniem powinien zapewniać wykonanie wszystkich wymaganych sprawdzeń parametrów określonych w instrukcji eksploatacyjnej.
9. Realizację wskazanych wyżej czynności odnotowuje się w indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu oraz sporządza się wymagane protokoły z badań i przechowuje wraz z dokumentacją przechowywania.
10. Elektronarzędzia stanowiące zapas wojenny przechowuje się na ogólnych zasadach określonych w „Instrukcji o zasadach i organizacji przechowywania oraz konserwacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego”.

ROZDZIAŁ 10

ZESTAWY DO ROZBUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH (ZDRLE)

1001. Ogólna budowa zestawów do rozbudowy linii energetycznych oraz ich podstawowe parametry

1. Zestawy do rozbudowy linii energetycznych (ZDRLE) przeznaczone są do zwiększenia możliwości zasilania różnego rodzaju odbiorników w energię elektryczną w przypadku dysponowania niewystarczającą ilością podstawowych elementów sieci znajdujących się w ukompletowaniu ZO, EO i ESI.
2. ZDRLE ze względu na budowę, możliwości wykonania zadań dzieli się na:
 - 1) polowe sieci i zestawy do rozbudowy linii energetycznych dużej mocy;
 - 2) polowe sieci i zestawy do rozbudowy linii energetycznych małej mocy.

A. Zestawy do rozbudowy linii energetycznych dużej mocy*

1. ZDRLE dużej mocy składa się z:
 - 1) kontenera technicznego 20' (20ft);
 - 2) przedłużaczy trójfazowych na zwijakach;
 - 3) rozdzielnic trójfazowych;
 - 4) zestawu materiałów eksploatacyjnych (taśma izolacyjna, koszulki termokurczliwe, cyna, topnik);
 - 5) przejazdów kablowych;
 - 6) wtyczek przenośnych;
 - 7) gniazd przenośnych,
 - 8) gniazd tablicowych;
 - 9) barierek przemysłowych przenośnych;
 - 10) elektrycznych tablic ostrzegawczych;
 - 11) drabinek rozkładanych;
 - 12) sprzętu pomocniczego.

B. Zestawy do rozbudowy linii energetycznych małej mocy*

1. ZDRLE małej mocy składa się ze skrzyń w wyposażeniu, w których znajdują się:
 - 1) przedłużacze trójfazowe na zwijakach;
 - 2) rozdzielnice trójfazowe;
 - 3) trójniki jednofazowe na zwijakach;
 - 4) przedłużacze jednofazowe na zwijakach;
 - 5) przedłużacze jednofazowe na zwijakach;
 - 6) rozdzielnice kompaktowe;
 - 7) lampy naświetlaczy;
 - 8) pokrowce do statywów naświetlaczy;
 - 9) sprzęt pomocniczy.

*) Przykładowe wyposażenie ZDRLE

2. Zabrania się stosowania urządzeń mogących spowodować połączenie elektryczne przewodów fazowych/liniowych z obudową lub ziemią bezpośrednio lub za pomocą dodatkowego przewodu (z wyjątkiem filtrów przeciwzakłóceń).
3. Wszystkie metalowe części ZDRLE dużej mocy, które mogą znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji, muszą posiadać połączenie elektryczne z obudową, ramą środka transportowego lub masą.
4. Rezystancja izolacji elektrycznej przewodów między obwodami napięciowymi, a przewodem ochronnym (masą) zestawów musi być nie mniejsza niż podana w tabeli 7-1.
5. ZDRLE rozwija się według schematów i wytycznych zawartych w instrukcji eksploatacji.

1002. Ogólne zasady doboru zestawów do rozbudowy linii energetycznych do rodzaju, napięcia i mocy znamionowej odbiorników

1. Przy doborze ZDRLE, należy zinwentaryzować odbiorniki energii elektrycznej i ustalić ich:
 - 1) sumaryczną moc;
 - 2) znamionowe napięcie;

- 3) ilość faz.
2. Jeżeli odbiorniki wymagają stosowania zasilania trójfazowego wybrać zestawy do rozbudowy linii energetycznych posiadające w swoim składzie trójfazowy sprzęt sieciowo-rozdzielczy.
3. Do zasilania trójfazowych obciążeń stosować zestawy do rozbudowy linii energetycznych, w skład których wchodzi kable o napięciu co najmniej 750 V, a do zasilania odbiorników jednofazowych stosować zestawy jednofazowe, w skład których wchodzi kable na napięcie 500 V.
4. Do zasilania trójfazowych obciążeń stosować zestawy do rozbudowy linii energetycznych, w skład których wchodzi kable 5-żyłowe, a do zasilania odbiorników jednofazowych stosować zestawy jednofazowe, w skład których wchodzi kable 3-żyłowe.
5. W ZDRLE przekrój przewodu ochronnego PE powinien wynosić:
 - 1) dla przewodów fazowych do 16 mm² – przekrój przewodu PE taki, jak przewodu fazowego;
 - 2) dla przewodów fazowych od 25 do 35 mm² – przekrój przewodu PE ma być 16 mm²;
 - 3) dla przewodów fazowych powyżej 35 mm² – przekrój przewodu PE równy połowie przekroju przewodu fazowego;
6. Sumaryczna moc zainstalowanych odbiorników nie powinna przekraczać mocy znamionowej ZDRLE określonej przez producenta.
7. Przy zasilaniu odbiorników elektrycznych (w skład których wchodzi również silniki indukcyjne) sumuje się moce pozorne wszystkich odbiorników (moc pozorna $S_n = \text{moc czynna } P_n / \text{współczynnik mocy } \cos \varphi$) oraz uwzględnia się rezerwę mocy ZDRLE na przeciążenie podczas rozruchu (większy pobór prądu).
8. Przy doborze trójfazowych ZDRLE zaplanować równomierne obciążenie wszystkich faz przez odbiorniki.

1003. Wymagane czynności obsługowe realizowane dla bezpiecznego użycia sprzętu

Wymagane czynności obsługowe ze względu na czas ich przeprowadzania dzieli się na:

- 1) realizowane przed uruchomieniem;
 - 2) realizowane w trakcie pracy;
1. Przed rozpoczęciem realizacji zadań z wykorzystaniem ZDRLE wykonuje się następujące czynności obsługowe:
 - 1) wybrać miejsce i ustawić ZDRLE zgodnie z instrukcją ich eksploatacji;
 - 2) sprawdzić wzrokowo stan urządzeń zabezpieczających;
 - 3) sprawdzić wzrokowo stan rozdzielnic, elementy wyposażenia ZDRLE;
 - 4) sprawdzić wzrokowo stan wszystkich dostępnych przewodów elektrycznych;
 - 5) wybrać miejsce i ustawić źródła zasilania zgodnie z instrukcją ich eksploatacji;
 - 6) podłączyć do ZP lub PSZ przygotowane wcześniej i sprawdzone proceduralnie instalacje odbiorcze ZDRLE;
 - 7) wyłączyć wyłączniki główne wszystkich rozdzielnic elektrycznych;
 - 8) włączyć zespół prądotwórczy lub polową stację zasilania zgodnie z instrukcją eksploatacji;
 - 9) włączyć wyłączniki główne wszystkich rozdzielnic elektrycznych;
 - 10) sprawdzić działanie wyłączników różnicowo-prądowych wszystkich rozdzielnic elektrycznych (jeżeli są zainstalowane) poprzez wciśnięcie przycisku test, znajdującego się na obudowie wyłącznika;
 - 11) wyłączyć wyłączniki główne wszystkich rozdzielnic elektrycznych;
 - 12) wyłączyć ZP lub PSZ zgodnie z instrukcją eksploatacji.
 2. W trakcie użytkowania ZDRLE wykonuje się następujące czynności obsługowe:
 - 1) włączenie napięcia i podanie go na sieć odbiorczą jest dozwolone po uzyskaniu polecenia/zgody kierującego zespołem pracowników odpowiedzialnego za realizację zadania zabezpieczenia energetycznego;
 - 2) zakończenie pracy (z wyłączeniem stanu awarii) jest dozwolone po uzyskaniu polecenia/zgody kierującego zespołem pracowników

odpowiedzialnego za realizację zadania.

1004. Wymagane czynności obsługowe realizowane po wykonaniu zadania

1. Zakończenie realizacji zadań z wykorzystaniem ZDRLE dzieli się na:
 - 1) standardowe po wykonaniu zadania;
 - 2) awaryjne w trakcie realizacji zadania.
2. Wyłączenie standardowe wykonywane jest przez:
 - 1) wyłączenie odbiorników elektrycznych jeśli jest taka możliwość;
 - 2) wyłączenie głównych wyłączników prądu wszystkich rozdzielnic.
3. Oznakami uszkodzenia ZDRLE jest naruszenie zdolności do wykonywania przez nie określonych im istotnych funkcji (np. przesyłania energii elektrycznej).
4. Zatrzymanie awaryjne pracy ZDRLE powinno nastąpić automatycznie lub ręcznie w przypadkach wystąpienia zagrożenia życia lub zdrowia ludzi, uszkodzenia w systemie ochrony przeciwporażeniowej lub wystąpienia uszkodzenia urządzeń i instalacji elektrycznej wchodzącej w skład ZDRLE.
5. Po zakończeniu pracy z użyciem ZDRLE i zakończeniu realizacji zadania użytkownik powinien wykonać czynności obsługiwanego bieżącego (wymienione w rozdziale 0205), wykonać inne czynności określone w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu według zaleceń producenta i dokonać odpowiednich wpisów
w dokumentacji eksploatacyjnej, w tym między innymi:
 - 1) odłączyć instalację i urządzenia odbiorcze podłączone do gniazd odbioru mocy;
 - 2) oczyścić sprzęt z brudu, błota i wpływu czynników atmosferycznych;
 - 3) przygotować sprzęt do transportu poprzez umieszczenie w opakowaniach transportowych.
6. Jeśli usunięcie uszkodzenia zauważonego w czasie pracy nie jest możliwe przy użyciu narzędzi i części wchodzących w skład wyposażenia dodatkowego, a zakres prac wykracza poza uprawnienia obsługi sprzęt przekazuje się do uprawnionego organu naprawczego.
7. Zabrania się naprawy elementów zabezpieczających.

8. Wykonanie naprawy ZDRLE w warunkach polowych jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy wykonująca te czynności osoba posiada wymagane kwalifikacje potwierdzone świadectwem i wyposażenie narzędziowe (w tym pomiarowe do sprawdzenia poprawności działania po wykonanej naprawie)

1005. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane w trakcie eksploatacji

1. Zakres czynności kontrolno - pomiarowych ZDRLE realizowane w trakcie eksploatacji ma być zgodny z tabelą 10-1.
2. Zapisy wyników oględzin i sprawdzeń wykonywanych przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydane przez WEKK w zakresie kontrolo – pomiarowym umieszcza się w dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu (karta pracy, rozkaz wyjazdu, KUT, inne). Wykonanie czynności odnotowuje się np. zapisem *Sprawdzenia dokonałem- sprzęt sprawny technicznie*, składając podpis i wpisując datę. Zabrania się użytkowania SpW, którego wyniki przeprowadzonych badań, sprawdzeń są negatywne.
3. Zapisy wyników sprawdzeń wykonywanych w trakcie obsługiwań okresowych, nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy (jeśli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej) umieszcza się w protokołach z badań zgodnie ze wzorem zamieszczonym w załączniku B. Protokół przechowuje się wraz z dokumentacją eksploatacyjną ZDRLE do czasu następnego badania. Negatywne wyniki badań, sprawdzeń stanowią podstawę do zgłoszenia SpW do naprawy zgodnie z obowiązującym systemem wsparcia i zabezpieczenia technicznego.

Tabela 10-1. Czynności kontrolno - pomiarowe w trakcie eksploatacji.

Lp.	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Wyposażenie elektryczne (przedłużacze, rozgałęźniki, rozdzielnie, skrzynki rozdzielcze)	Oględziny	Przed uruchomieniem	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo	Brak widocznych uszkodzeń mechanicznych
		Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Przed rozpoczęciem eksploatacji, jeżeli zestaw nie był używany dłużej niż rok	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
			Zestawy eksploatowane - w czasie obsługiwań okresowych - nie rzadziej niż raz w roku, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
2	Wyłączniki różnicowoprąd owe, nadmiarowo prądowe oraz wkładki bezpiecznika topikowego	Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprąd owych i/lub ogłędziny wyłączników i wkładek topikowych bezpieczników	Przed uruchomieniem	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	Wzrokowo oraz za pomocą przycisku „test” przed rozpoczęciem pracy	DZIAŁA / NIE DZIAŁA oraz brak widocznych uszkodzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek bezpieczników
3	Wyłączniki różnicowoprąd owe	Pomiar prądu i czasu zadziałania	W czasie obsług okresowych - raz w roku, jeśli w instrukcji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s
4	Cała rozwinęta sieć polowa	Sprawdzenie rezystancji izolacji przewodów elektrycznych fazowych	W czasie obsługiwań okresowych - nie rzadziej niż raz w roku, jeśli w instrukcji eksploatacji nie określono inaczej	Żołnierz (pracownik) uprawniony (Użytkownik)	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	$\geq 1 \text{ M}\Omega$

1006. Wymagane czynności kontrolno – pomiarowe realizowane po wykonaniu naprawy oraz czynności sprawdzające wykonywane w trakcie przechowywania

1. Zakres czynności technicznych realizowanych po wykonaniu naprawy ustala się w zależności od zidentyfikowanej usterki.
2. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych realizowanych po wykonanej naprawie powinien zawierać zakres cały prac kontrolno-pomiarowych możliwych do wykonania:
 - 1) próbę ciągłości elektrycznej przewodów;
 - 2) pomiar rezystancji izolacji elektrycznej;
 - 3) sprawdzenie wytrzymałości izolacji elektrycznej przewodów;
 - 4) sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania;
 - 5) sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych;
 - 6) badanie szczelności połączeń – wykonywane po dziesięcioletniej eksploatacji i po wykonaniu napraw według Instrukcji o okresowej kontroli i badaniach przewodów elektryczny sygn. Inż. 208/66.
3. Zakres czynności kontrolno-pomiarowych realizowanych po wykonanej naprawie ma być zgodny z tabelą 10-2.
4. Wyniki wykonanych badań odnieść do parametrów znamionowych.
5. Jeżeli wyniki wykonanych badań mieszczą się w zakresach parametrów znamionowych, kierujący zespołem wykonującym prace kontrolno-pomiarowe lub/i naprawcze dokonuje potwierdzonej podpisem i pieczęcią stosownej adnotacji w książce urządzenia (indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej) naprawianego sprzętu.
6. Oryginały protokołów z badań przekazuje się użytkownikowi, a kopie pozostawia w organie naprawczym.

Tabela 10-2. Czynności kontrolno-pomiarowe po wykonaniu naprawy.

Lp	URZĄDZENIE LUB SPRZĘT	RODZAJ BADANIA	CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONYWANIA BADANIA	WYKONAWCA	PRZYRZĄD POMIAROWY	WYMAGANA WARTOŚĆ PARAMETRU
1	Wyposażenie elektryczne (przedłużacze rozgałęźniki, rozdzielnie, skrzynki rozdzielcze)	Próba ciągłości elektrycznej przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Nie przekracza kilku Ω lub ciągły sygnał dźwiękowy
		Pomiar rezystancji izolacji elektrycznej przewodów elektrycznych fazowych i ochronnych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	IMI, MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Tabela 7-1
		Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodów elektrycznych fazowych	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	API (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Uszkodzona / Sprawna
		Sprawdzenie skuteczności ochrony za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI lub amperomierz z woltomierzem (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Spełnienie warunku $Z_s \times I_a \leq U_o$
		Sprawdzenie działania wyłączników różnicowoprądo- wych i/lub ogłędziny wyłączników i wkładek topikowych bezpiecznika po rozwinieciu sieci i podłączeniu zasilania	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	Wzrokowo oraz za pomocą przycisku „test”	DZIAŁA / NIE DZIAŁA oraz brak widocznych uszkódzeń mechanicznych wyłączników w tym wzrokowa kontrola braku uszkodzenia wkładek
		Pomiar prądu i czasu zadziałania RCD	Każdorazowo po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	MPI (inny przyrząd konstrukcyjnie do tego przeznaczony)	Prąd: $0,5 \div 1 I_{\Delta n}$ (dla RCD typu AC) Czas: $\leq 0,4$ s
		Badanie szczelności połączeń	Każdorazowo po dziesiątym roku eksploatacji i po wykonanej naprawie	Żołnierz (pracownik) uprawniony organu naprawczego	Specjalna wanna pomiarowa	SZCZELNE / NIE SZCZELNE

7. ZDRLE stanowiące sprzęt nadwyżkowy lub ponadetatowy, i te które w ciągu roku nie były eksploatowane poddaje się oględzinom pod kątem występowania widocznych uszkodzeń oraz próbie pracy pod obciążeniem i wymaganym sprawdzeniom zgodnie z tabelą 10-1.
8. Czas pracy pod obciążeniem powinien zapewniać wykonanie wszystkich wymaganych sprawdzeń parametrów określonych w instrukcji eksploatacyjnej.
9. Realizację wskazanych wyżej czynności odnotowuje się w indywidualnej dokumentacji eksploatacyjnej sprzętu oraz sporządza się wymagane protokoły z badań i przechowuje wraz z dokumentacją przechowywania.
10. ZDRLE stanowiące zapas wojenny przechowuje się na ogólnych zasadach określonych w „Instrukcji o zasadach i organizacji przechowywania oraz konserwacji uzbrojenia i sprzętu wojskowego”.

ROZDZIAŁ 11

BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY PRZY EKSPLOATACJI PUiE

1101. Ogólne zasady BHP przy eksploatacji PUiE

1. Czynniki mającymi wpływ na bezpieczeństwo przy eksploatacji PUiE są:
 - 1) czynniki techniczne (budowa PUiE, stosowane środki ochrony, itp.);
 - 2) czynniki organizacyjne (znajomość przepisów i zasad wykonywania czynności eksploatacyjnych);
 - 3) czynniki ludzkie (umiejętności posiadane przez osoby zajmujące się eksploatacją).
2. PUiE mogą być eksploatowane tylko przez wykwalifikowanych żołnierzy lub pracowników, posiadających odpowiednie kwalifikacje potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym wydanym przez WEKK, z zachowaniem zasad określonych w instrukcji eksploatacji.
3. PUiE lub ich części, przy których będą prowadzone naprawy, prace konserwacyjne lub modernizacyjne, powinny być czasowo wyłączone z eksploatacji, pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.
4. Zabronione jest:
 - 1) eksploatowanie PUiE bez przewidzianych dla tych urządzeń środków ochrony i zabezpieczeń;
 - 2) eksploatowanie PUiE, co do których zachodzi podejrzenie uszkodzenia lub są uszkodzone, bez względu na ich rodzaj;
 - 3) dokonywanie zmian środków ochrony i zabezpieczeń przez osoby nieupoważnione.
5. Do prac eksploatacyjnych przy PUiE stwarzających możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego należy zaliczyć w szczególności prace:
 - 1) wykonywane w pobliżu nieosłoniętych urządzeń elektroenergetycznych

- lub ich części, znajdujących się pod napięciem;
- 2) przy urządzeniach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia, lecz uziemionych w taki sposób, że którekolwiek z uziemień nie jest widoczne z miejsca wykonywania pracy.
6. Prace eksploatacyjne przy PUiE stwarzające możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny wykonywać co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji.
 7. Przy PUiE zabrania się wykonywania prac pod napięciem.
 8. Prace przy PUiE w zależności od zastosowanych metod i środków zapewniających bezpieczeństwo dzieli się na:
 - 1) prace w pobliżu napięcia – wykonywane przy użyciu sprzętu ochronnego odpowiedniego do występujących warunków pracy;
 - 2) prace przy wyłączonym napięciu - to prace przy PUiE oddzielonych od części zasilających (pod napięciem) przerwą izolacyjną.
 9. Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy PUiE odłączonych od napięcia należy:
 - 1) zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia;
 - 2) oznaczyć miejsce wyłączenia;
 - 3) sprawdzić, czy nie występuje napięcie na odłączonych urządzeniach i instalacjach elektrycznych;
 - 4) uziemić wyłączone urządzenia i instalacje elektryczne;
 - 5) jeśli zaistnieje taka potrzeba oznaczyć strefę pracy znakami lub tablicami bezpieczeństwa.
 10. Prace przy PUiE mają odbywać się z wykorzystaniem odpowiedniego sprzętu ochrony osobistej, a w szczególności sprzętu izolacyjnego, posiadającego stosowne i aktualne badania.
 11. Prace przy PUiE mają odbywać się z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych posiadających potwierdzony status kontroli metrologicznej.

1102. Zasady postępowania w razie awarii i pożarów

1. Każdy kto zauważy awarię lub pożar zawiadamia niezwłocznie osoby znajdujące się w strefie zagrożenia oraz jednostkę ochrony przeciwpożarowej lub/i odpowiednie służby jednostki organizacyjnej.

Tabela 11-1. Tabela numerów alarmowych.

Z telefonów stacjonarnych – połączenie bezpłatne		
Policja tel. 997	Straż Pożarna tel. 998	Pogotowie Ratunkowe tel. 999
W niektórych rejonach kraju działają Centra Powiadamiania Ratunkowego skupiające dyspozytorów wszystkich służb ratowniczych. Można się z nimi połączyć dzwoniąc pod każdy z powyższych numerów		
W sieciach komórkowych tel. 112 – wszystkie służby ratownicze (w większości aparatów połączenie nie wymaga karty aktywacyjnej oraz kodu PIN)		
CB-radio – kanał 9 (wszystkie służby) na hasło „RATUNEK” pierwszeństwo rozmów na wszystkich kanałach !!!		

2. W trakcie wzywania pomocy podczas awarii i pożarów należy mówić spokojnie i wyraźnie. Podać swoje imię i nazwisko, poinformować skąd się dzwoni (nr telefonu, itp.). Określić miejsce, rodzaj i rozmiar zagrożenia. Poinformować, czy zagrożone jest życie lub zdrowie ludzkie. Nie rozłączać się, odpowiedzieć na wszystkie pytania dyspozytora. Poczekać na potwierdzenie zgłoszenia.
3. Akcję ewakuacji ludzi podjąć z chwilą, gdy zaistniała awaria lub pożar może stwarzać dla nich niebezpieczeństwo utraty życia lub zdrowia.
4. W trakcie ewakuacji lub poruszania się po zadymionym obiekcie lub obszarze należy:
 - 1) zabezpieczyć drogi oddechowe (maską, chustką lub ręcznikiem);
 - 2) poruszać się po zadymionym obszarze w pozycji umożliwiającej przemieszczanie się, ale poniżej poziomu unoszących się gazów pożarowych.
5. Bez konieczności nie otwierać okien i drzwi w pomieszczeniach / obiekcie objętym pożarem.
6. Nie dotykać elementów metalowych znajdujących się w pobliżu ognia i innych źródeł zagrożeń.

7. Jeżeli jest to możliwe i bezpieczne z otoczenia awarii, a tym bardziej palącego się ognia, usunąć na bezpieczną odległość materiały łatwo palne, a zwłaszcza pojemniki z paliwem, itp.
8. Do gaszenia pożarów przed przyjazdem wyspecjalizowanej jednostki ratowniczo-gaśniczej służą podręczne środki gaśnicze, do których zalicza się:
 - 1) gaśnice;
 - 2) koce gaśnicze;
 - 3) piasek;
 - 4) wodę;
 - 5) hydronetki, itp.
9. Pożary, w zależności o rodzaju palącego się materiału, dzieli się na:
 - A – pożary ciał stałych pochodzenia organicznego, podczas których występują zjawisko żarzenia się;
 - B – pożar cieczy palnych i ciał stałych topiących się podczas palenia;
 - C – pożar gazów;
 - F – tłuszczów i olejów w urządzeniach kuchennych
10. Do gaszenia pożaru przystąpić jeżeli nie stanowi to zagrożenia dla życia i zdrowia gaszącego.
11. Do gaszenia pożarów w pierwszej kolejności używać gaśnic, oznaczonych na obudowie literami, z których wynika do gaszenia jakiego rodzaju pożaru są one przeznaczone.
12. Do gaszenia pożarów z grupy A używać gaśnic oznaczonych literą A lub wody, pian gaśniczych, proszków gaśniczych.
13. Do gaszenia pożarów z grupy B używać gaśnic oznaczonych literą B lub pian gaśniczych, proszków gaśniczych.
14. Do gaszenia pożarów z grupy C używać gaśnic oznaczonych literą C lub proszków gaśniczych.
15. Wyłączyć spod napięcia urządzenia, instalacje i sieci w obrębie objętym pożarem.
16. Do gaszenia pożarów polowych urządzeń elektroenergetycznych będących pod napięciem nie używać wody.
17. Aby uniknąć zapalenia się odzieży od palącego się ognia, po wyłączeniu napięcia, jeżeli istnieje taka możliwość zmoczyć ubranie wodą lub owinąć ciało

kocem gaśniczym lub materiałem z grubej tkaniny.

18. Piktogramy i odpowiadające im znaczenia określa w tabela 11-2.

Tabela 11-2. Piktogramy sprzętu pożarniczego i pomocniczego.

	Telefon do użycia w stanie zagrożenia
	Gaśnica
	Hydrant wewnętrzny
	Alarmowy sygnalizator akustyczny
	Zestaw sprzętu pożarniczego
	Zakaz gaszenia wodą

ROZDZIAŁ 12

SPRZĘT OCHRONNY ELEKTROIZOLACYJNY

1201. Rodzaje i podział sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego

1. Sprzęt ochronny elektroizolacyjny stosowany przy eksploatacji PUiE dzieli się na:
 - 1) zasadniczy – za jego pośrednictwem można dotykać części znajdujących się pod napięciem
 - 2) dodatkowy – użyty łącznie ze sprzętem zasadniczym pozwala na bezpieczne wykonywanie prac (sam nie stanowi zabezpieczenia).
2. Do zasadniczego sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego do 1 kV zalicza się:
 - 1) drążki izolacyjne;



Rysunek 12-1. Drążek izolacyjny.

- 2) rękawice elektroizolacyjne;



Rysunek 12-2. Rękawice elektroizolacyjne.

- 3) uchwyt izolacyjny do bezpieczników mocy;



Rysunek 12-3. Uchwyt izolacyjny do bezpieczników mocy.

- 4) izolowane narzędzia monterskie,



Rysunek 12-4. Izolowane narzędzia monterskie.

- 5) wskaźnik napięcia,



Rysunek 12-5. Wskaźnik napięcia.

3. Do elektroizolacyjnego sprzętu dodatkowego zalicza się:
- 1) ochronny hełm/kask elektroizolacyjny;



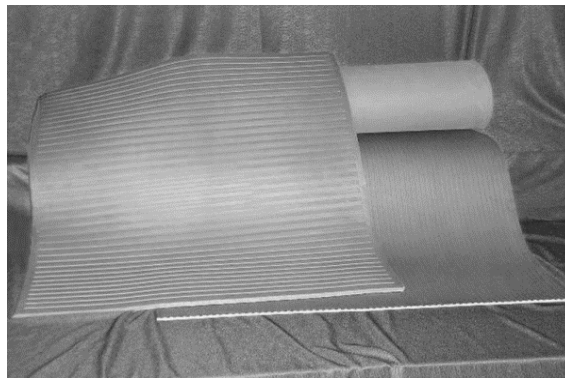
Rysunek 12-6. Kask/hełm elektroizolacyjny ochronny.

- 2) kalosze lub półbuty elektroizolacyjne;



Rysunek 12-7. Kalosze elektroizolacyjne.

- 3) elektroizolacyjne dywaniki i chodniki;



Rysunek 12-8. Elektroizolacyjne dywaniki i chodniki.

1202. Zasady eksploatacji sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego

1. Sprzęt ochronny elektroizolacyjny, zwany dalej „sprzętem” przechowuje się w przeznaczonych do tego celu oddzielnych pojemnikach lub opakowaniach o odpowiedniej wytrzymałości zapewniających skuteczną ochronę.
2. Sprzęt nie może być:
 - 1) zgniatany, załamywany, ściskany;
 - 2) umieszczony w pobliżu jakiegokolwiek źródła ciepła;
 - 3) wystawiony na stałe działanie światła słonecznego, sztucznego lub innych źródeł ozonu.
3. Sprzęt przechowuje się w temperaturze w zakresie:
 - 1) od +10°C do +21°C w przypadku rękawic i chodników;
 - 2) od +5°C do +35°C w przypadku obuwia.
4. Sprzętu bez potrzeby nie należy wystawiać na działanie ciepła, światła, oleju, smaru, terpentyny, spirytusu i silnych kwasów.
5. W przypadku stosowania rękawic lub obuwia zapewniających ochronę przed czynnikami mechanicznymi na rękawice lub obuwiu izolacyjne, należy je tak dobierać, aby wielkość i kształt rękawic lub obuwiu zewnętrznego, nie powodowała deformowania naturalnego kształtu rękawic lub obuwiu izolacyjnego.
6. Jeśli rękawice elektroizolacyjne ochronne były używane do innych celów, nie stosować ich jako ochrony rękawic izolacyjnych.
7. Zabrania się używania sprzętu w przypadku stwierdzenia występowania uszkodzeń mechanicznych (dziury, pęknięcia, złamania lub inne wady), gdyż nie zapewnia on odpowiedniej ochrony izolacyjnej.
8. Zabrania się używania obuwia, rękawic oraz dywaników i chodników elektroizolacyjnych w sytuacjach występowania ryzyka ich przecięcia, przedziurawienia, narażenia mechanicznego lub chemicznego.
9. Zabrania się używania obuwia, rękawic oraz dywaników i chodników elektroizolacyjnych, w sytuacjach w których ich wierzchy są mokre. Sprzęt ten traci, częściowo lub całkowicie, właściwości izolacyjne.
10. Sprzęt zabrudzony lub zanieczyszczony (olejem, smołą, farbą itp.), dokładne

wyczyścić i wysuszyć, zgodnie z zaleceniami producenta.

11. Sprzęt ochrony osobistej przeznaczony do prac pod napięciem powinien posiadać oznakowanie znakiem podwójnego trójkąta wraz z naniesionymi w sposób trwały i czytelny informacjami:

- 1) numer normy europejskiej wraz z rokiem publikacji,
- 2) nazwa, znak handlowy lub identyfikacja producenta,
- 3) klasa sprzętu,
- 4) kategoria sprzętu,
- 5) wielkość,
- 6) numer serii lub partii,
- 7) miesiąc i rok produkcji.



Rysunek 12-9 Oznaczenie elektroizolacyjnego sprzętu ochrony osobistej.

12. Sprzęt należy dobierać ze względu na napięcie:

- 1) rękawice i obuwie elektroizolacyjne klasy co najmniej 00 - napięcie do 500 V wartości skutecznej lub 0 - napięcie do 1000 V wartości skutecznej;
- 2) chodniki elektroizolacyjne klasy co najmniej 0 - napięcie do 1000 V wartości skutecznej;

oraz warunki pracy odporność na:

- 1) A – kwas;
- 2) H – olej;
- 3) Z – ozon;
- 4) R – kwas, olej ozon;
- 5) C – skrajne temperatury otoczenia.

1203. Ewidencja i kontrola sprzętu ochronnego elektroizolacyjnego

1. Sprzęt należy ewidencjonować w formie wykazu tabelarycznego, według wzoru zamieszczonym w załączniku C.
2. Przed użyciem sprzętu użytkownik powinien w pierwszej kolejności sprawdzić, czy jego klasa odpowiada wartości znamionowej napięcia, które może wystąpić

podczas pracy.

3. W razie podejrzenia, że sprzęt nie spełnia wymagań bezpieczeństwa nie należy go używać, należy go skierować do badań elektrycznych wyrobu.
4. Przed każdym użyciem, każda para rękawic powinna być skontrolowana przez oględziny i napompowanie powietrzem (np. przy pomocy ust), jeśli jest to możliwe. Przed każdym użyciem obuwia należy je uważnie skontrolować wzrokowo. Jeśli wykryte zostaną uszkodzenia mechaniczne lub chemiczne albo lekkie pęknięcia, to obuwiu nie powinno być używane. Wierzchy obuwia powinny być suche.
5. Chodnik (dywanik) elektroizolacyjny przed każdym użyciem należy poddać oględzinom – obie jego powierzchnie (górna i dolna).
6. Rękawice elektroizolacyjne klasy 0 lub 00 poddawać okresowej kontroli raz w roku dokonując szczegółowych oględzin i sprawdzenia szczelności
7. Pozostałe klasy (1÷4) oraz klasy 00 i 0 na żądanie użytkownika (ze względu na widoczne pogorszenie stanu technicznego) należy co najmniej raz na 6 miesięcy kierować do akredytowanego laboratorium celem dokonania badań elektrycznych.
8. Obuwie elektroizolacyjne należy kierować do akredytowanego laboratorium celem dokonania badań elektrycznych co 12 miesięcy (dla klasy 0 lub 00) lub co 6 miesięcy (pozostałe klasy) oraz na żądanie użytkownika w razie pogorszenia jego stanu technicznego.
9. Obuwie elektroizolacyjne poddawać okresowej kontroli stanu technicznego poprzez przeprowadzenie oględzin.
10. Chodniki elektroizolacyjne poddaje się szczegółowym oględzinom co najmniej raz w roku (dla wszystkich klas). W razie podejrzenia, że chodnik nie spełnia wymagań bezpieczeństwa, należy go skierować do akredytowanego laboratorium celem przeprowadzenia badań elektrycznych.
11. Każdorazowo z przeprowadzonych kontroli sprzętu sporządza się protokoły, w których zamieszcza się:
 - 1) daty, miejsca i nazwy sprawdzanego sprzętu;
 - 2) dane osób (wraz z numerami uprawnień) wykonujących ww. kontrole;
 - 3) opisowe wyniki kontroli;
 - 4) terminy następnych kontroli;
 - 5) podpisy osób wykonujących badania;

- 6) podpis weryfikatora (energetyka jednostki organizacyjnej).
12. Pozostały sprzęt powinien być poddawany kontroli w akredytowanym laboratorium lub szczegółowym oględzinom zgodnie z zaleceniami producenta oraz na żądanie użytkownika w razie pogorszenia jego stanu technicznego, ale nie rzadziej niż co 12 miesięcy.

ROZDZIAŁ 13

UDZIELANIE PIERWSZEJ POMOCY PORAŻONYM I POPARZONYM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

1. Osoby udzielające pomocy przedlekarskiej są obowiązane postępować w myśl zasad określonych w rozdziale 13 do chwili przybycia zespołu pogotowia ratunkowego.
2. Do udzielenia pomocy przedlekarskiej zobowiązany jest każdy świadek wypadku, w tym również w przypadku porażenia prądem elektrycznym.
3. Nie udzielenie pierwszej pomocy poszkodowanemu w wypadku jest naruszeniem prawa obowiązującego na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
4. Kolejność czynności związanych z udzielaniem pomocy przedlekarskiej ma być następująca:
 - 1) usunięcie przyczyny rażenia poprzez wyłączenie źródła zasilania lub uwolnienie porażonego spod napięcia;
 - 2) ocena stanu porażonego;
 - 3) wezwanie pogotowia ratunkowego¹ (samemu lub przez wyznaczoną osobą z innych świadków wypadku);
 - 4) w zależności od wcześniej oceny stanu porażonego zastosowanie odpowiednich metod ratowniczych.
5. Usunięcie przyczyn rażenia wykonać poprzez:
 - 1) odłączenie napięcia od przewodów zasilających w miejscu wypadku (wyłącznikiem napięcia, wyłączenie zabezpieczenia danego obwodu);
 - 2) usunięcie porażonego spod napięcia (odciągnięcie porażonego jakimkolwiek nieprzewodzącym przedmiotem)².

1) Numery Ratunkowy - 112, Pogotowie Ratunkowe - 999, Straż Pożarna - 998,

2) Ratujący musi zadbać o własne bezpieczeństwo i uważać, aby samemu nie zostać porażonym prądem elektrycznym!

6. Wyłączając napięcie w miejscu wypadku, jeśli jest takie zagrożenie i istnieje taka możliwość, zabezpieczyć uwalnianego przed ewentualnym upadkiem lub spadkiem z wysokości, jeżeli wykonywał on pracę na słupie, drabinie, rusztowaniu. Pamiętać przy tym, że priorytetem jest jak najszybsze uwolnienie poszkodowanego spod działania napięcia rażeniowego.
7. Bez względu na drogę przepływu prądu rażeniowego, usunięcie porażonego spod napięcia ma polegać na odciągnięciu porażonego na bok, jakimkolwiek nieprzewodzącym przedmiotem.
8. Każdorazowo przed uwolnieniem porażonego spod napięcia, czyniący to powinien sam zabezpieczyć się przed porażeniem.
9. Po usunięciu przyczyn rażenia należy ocenić stan porażonego sprawdzając jego przytomność, czynności oddechowe, krążeniowe (tętno) oraz ewentualne obrażenia ciała (poparzenia, skaleczenia, złamania itp.).
10. Zastosowane techniki ratownicze dobrać w zależności od oceny stanu porażonego, który może być:
 - 1) przytomny i nie wymaga pilnej interwencji ze względu na inne obrażenia. W tym przypadku rozluźnić ubranie w okolicy szyi, klatki piersiowej i brzucha oraz ułożyć wygodnie porażonego na wznak. Wezwać lekarza lub jeżeli jest to niemożliwe, przetransportować poszkodowanego do lekarza. Do chwili zbadania porażonego przez lekarza pozostawić go w pozycji leżącej;
 - 2) przytomny i wymaga pilnej interwencji ze względu na inne obrażenia. W tym przypadku rozluźnić ubranie w okolicy szyi, klatki piersiowej i brzucha oraz unieruchomić kończyny przy złamaniach i zwichnięciach lub/i ochłodzić miejsca oparzeń zimną wodą i zabezpieczyć rany przed zakażeniami. Wezwać lekarza. Do chwili zbadania porażonego przez lekarza pozostawić go w pozycji leżącej;
 - 3) nieprzytomny, ale oddycha. W tym przypadku nie wolno nieprzytomnego pozostawić ani chwili w pozycji leżącej na wznak. Ułożyć porażonego na boku (w tak zwanej pozycji bocznej ustalonej) oraz rozluźnić ubranie w okolicy szyi, klatki piersiowej i brzucha. Cały czas obserwować porażonego, gdyż może nastąpić zatrzymanie oddechu. Wezwać

lekarza;



Rysunek 13-1. Układanie porażonego w pozycji bocznej ustalonej.

- 4) nieprzytomny, nie oddycha. W tym przypadku bezzwłocznie przystąpić do wykonywania sztucznego oddychania, jedną z odpowiednich metod.

Objawy braku oddychania:

- a) brak naturalnego unoszenia klatki piersiowej;
 - b) brak szmeru oddechowego ust i nosa;
11. W razie obecności w jamie ustnej i gardle śluzu, śliny, wymiocin, krwi lub ciał obcych (np. proteza) szybko usunąć (np. przy pomocy chusteczki owiniętej na palcu). Zatkanie dróg oddechowych uniemożliwia dostawanie się powietrza do płuc mimo zastosowania najlepszej metody sztucznego oddychania.



Rysunek 13-2. Udrażnianie dróg oddechowych poszkodowanego.

12. W razie konieczności wykonywania sztucznego oddychania, jeżeli warunki na to pozwalają - należy szybko położyć porażonego na wznak, odgiąć głowę do tyłu w celu zapewnienia drożności dróg oddechowych. Rozpiąć ubranie w okolicy szyi, klatki piersiowej i brzucha, aby podczas wykonywania sztucznego oddychania klatka piersiowa mogła się swobodnie poruszać.
13. Jeżeli w pobliżu miejsca wypadku znajdują się inne osoby oprócz udzielającego pomocy przedlekarskiej, to należy przez te osoby wezwać lekarza lub starać się o środek transportowy w celu przewiezienia porażonego do lekarza. Jeżeli nie ma w pobliżu porażonego drugiej osoby, udzielający pomocy nie może odstępować od porażonego i przerywać akcji ratowniczej to pomoc wzywa krzykiem.
14. Ze stanu śmierci klinicznej można porażonego ożywić pod warunkiem, że najpóźniej w ciągu 4÷6 minut po ustaniu oddychania i krążenia krwi zastąpi się te czynności w sposób sztuczny. Ponieważ ustalenie tego czasu w warunkach wypadku jest trudne, akcję ratunkową należy podejmować zawsze.

15. Wdechy ratunkowe (tzw. sztuczne oddychanie) wykonywać metodą bezpośrednią "usta - usta", "usta - nos", lub "usta - nos - usta" - stosować metodę jeżeli twarz porażonego nie jest uszkodzona;
16. Najdoskonalszą metodą wdechów ratunkowych (sztucznego oddychania) jest metoda "usta-usta", lub "usta-nos", ponieważ do płuc porażonego dostaje się duża ilość powietrza. Sztuczne oddychanie tą metodą wykonać nawet w bardzo niedogodnych warunkach oraz w przypadku, kiedy u porażonego nastąpiło złamanie górnych kończyn, żeber, obojczyka i kręgosłupa.
17. Jeśli ratujący odczuwa obawę lub odrzę przed bezpośrednim kontaktem z ustami porażonego, po ich oczyszczeniu może użyć ustnika lub położyć na nie tkaninę o rzadkim luźnym splocie, np. kilka warstw gazy, a korzystając z tkaniny gęstej np. płótna, zrobić otwór ok, 3 cm średnicy i przezeń wykonywać sztuczne oddychanie.
18. Wykonywanie wdechów ratunkowych metodą "usta - usta":
 - 1) ułożyć porażonego na płaskim podłożu, na plecach, w pozycji na wznak;
 - 2) klęknąć przy głowie porażonego po prawej lub lewej stronie, odgiąć głowę jak najbardziej do tyłu. Często już ta czynność wystarcza do przywrócenia drożności dróg oddechowych. Następnie oburącz uchwycić żuchwę z boków w okolicy jej kątów, odciągnąć najpierw ku klatce piersiowej a potem do przodu i do góry i starać się tak ustawić, żeby zęby dolne znalazły się przed zębami górnymi;
 - 3) jeśli udaje się łatwo utrzymać żuchwę w tej pozycji, dalsze jej przetrzymywanie można wykonać jedną ręką na środku pod brodą, drugą zaś rękę wykorzystać do zaciśnięcia nosa w metodzie "usta-nos" lub do podtrzymywania głowy w odgięciu ku tyłowi;
 - 4) wdech: ratujący nabrawszy powietrza do własnych płuc obejmuje szczelnie swymi ustami usta porażonego i wdmuchuje powietrze do jego płuc. Podczas wdmuchiwanie ratujący zatyka nos porażonego własnym policzkiem lub palcami jednej ręki, jeśli nie jest ona potrzebna do utrzymywania drożności dróg oddechowych;
 - 5) wdmuchując powietrze jednocześnie obserwować, czy klatka piersiowa porażonego unosi się (co świadczy o tym, że wdmuchiwane powietrze

wprowadzane jest do płuc). Do uniesienia klatki piersiowej porażonego przez wdmuchiwanie powietrza potrzebny jest niewielki wysiłek. Jeśli przy wdmuchiwaniu ratujący musi używać znaczniejszego nadciśnienia, a klatka piersiowa nie unosi się lub unosi się ledwie dostrzegalnie, świadczy to niedrożności dróg oddechowych (najczęściej zapadnięcie się języka i opadnięcie żuchwy);

- 6) wydech: ratujący odrywa usta od ust porażonego, klatka piersiowa zapada i następuje samoistny wydech. W tym czasie ratujący nabiera powietrza do płuc w celu wykonania następnego sztucznego wdechu, przy czym równocześnie obserwuje wzrokiem, czy klatka piersiowa porażonego zapada się i słuchem, czy wydostające się powietrze z płuc porażonego nie powoduje tzw. efektu „rżenia”, co świadczyłoby o niepełnej drożności dróg oddechowych.



Rysunek 13-3. Wykonywanie wdechów ratunkowych metodą "usta – usta".

19. Metodą wdechów ratunkowych jest również metoda "usta-nos", która ma te same zalety jak metoda "usta-usta" opisana w punkcie 18.

20. Wykonywanie wdechów ratunkowych metodą "usta-nos":

- 1) ułożyć porażonego na płaskim podłożu, na plecach, w pozycji na wznak;
- 2) klęknąć przy głowie porażonego po prawej lub lewej stronie, odgiąć głowę jak najbardziej do tyłu, a następnie żuchwę przycisnąć do górnej szczęki tak, żeby usta były szczelnie zamknięte;
- 3) wdech: ratujący nabrawszy powietrza do własnych płuc obejmuje szczelnie swymi ustami nos porażonego, nie dotykając skrzydełek nosa i wdmuchuje powietrze do jego płuc, przy czym jednocześnie obserwuje

skuteczność wdechu w sposób podany w punkcie 18 podpunkt 5;

- 4) wydech: ratujący odrywa usta od nosa porażonego, klatka piersiowa zapada się i następuje samoistny wydech. Następnie ratujący wykonuje czynności, jakie są podane w drugiej części punktu 18 podpunkt 6.

21. Jeżeli otwartymi ustami można objąć nos i usta porażonego, to stosować metodę "usta-nos-usta". Czynności wykonywane w tej metodzie są analogiczne do czynności wymienionych w punkcie 18.
23. W celu należytego wykonywania sztucznego oddychania, ratownik jest obowiązany znać niżej podane zasady.
24. Podstawowym warunkiem powodzenia sztucznego oddychania jest całkowita drożność dróg oddechowych, o czym świadczy cichy charakterystyczny szmer, słyszalny podczas wydechu przy zbliżeniu ucha do ust i nosa porażonego. Oddech tzw. „rzężący” świadczy o zmniejszonej drożności dróg oddechowych. Przyczynę zmniejszonej drożności usunąć bezzwłocznie zgodnie pkt. 11.
25. Sztuczne oddychanie wykonywać rytmicznie z częstotliwością około 15 razy na minutę dopóty, dopóki nie zostanie przywrócony porażonemu samoistny normalny oddech lub do czasu przybycia lekarza.
26. W razie zaniku oddechu należy ponownie przystąpić do wykonywania sztucznego oddychania. Trzeba liczyć się z tym, że takie zaburzenia mogą występować kilkakrotnie podczas akcji ratunkowej. Niekiedy dopiero po dłuższym czasie ratowania pojawia się normalny oddech, dlatego do tego momentu nie wolno odstępować od porażonego.
27. W razie wymiotów ułożyć porażonemu głowę niżej od tułowia, skrócić ją w bok i oczyścić jamę ustną w sposób podany w punkcie 11. Najbezpieczniejsze ułożenie porażonego jest na boku w tzw. pozycji bocznej ustalonej.
28. Porażonemu nie wolno podawać żadnych leków ani płynów doustnie, dopóki jest nieprzytomny. Nieprzytomnych, jeżeli nie wymagają sztucznego oddychania, układać zawsze w tzw. pozycji bocznej ustalonej.
29. Po odzyskaniu przytomności przez porażonego ułożyć go wygodnie, utrzymywać w cieple i nie pozwalać mu wstawać.
30. Po udzielaniu pierwszej pomocy porażony ma być ciepło okryty jak najszybciej oddany pod opiekę lekarską.

31. Zatrzymanie krążenia krwi, któremu towarzyszy zawsze brak oddechu, jest wskazaniem do równoczesnego wykonywania pośredniego masażu serca (przez klatkę piersiową) i sztucznego oddychania.

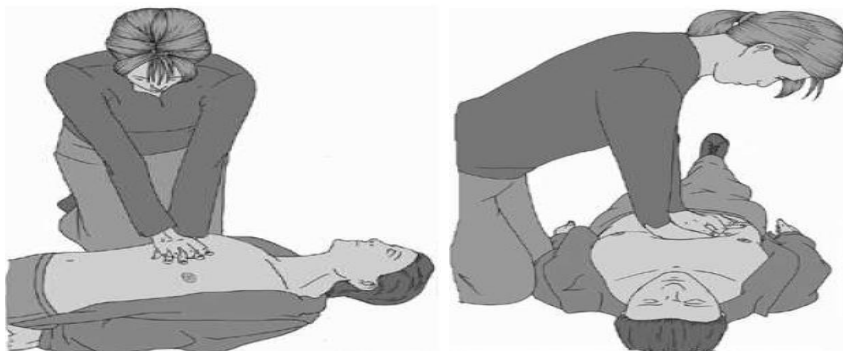
32. Pośredni masaż serca i sztuczne oddychanie wykonywać w następujący sposób:

- 1) porażonego ułożyć jak do sztucznego oddychania metodą "usta-usta", "usta-nos", przy czym podłoże musi być twarde;
- 2) ratujący klęka przy porażonym w sposób zależny od stosowanej metody sztucznego oddychania;
- 3) rozwartą lewą rękę i jej nadgarstek ratujący kładzie na mostku porażonego (w dolnej 1/3 jego części, powyżej wyrostka mieczykowatego). Lewa ręka styka się tylko nadgarstkiem z mostkiem porażonego;
- 4) prawą rękę ułożyć na lewej i wykorzystując jednocześnie masę własnego ciała, wykonać nagle, krótkie, mocne pchnięcia w kierunku kręgosłupa.

Po każdym pchnięciu zwalniać nacisk rąk.

Czynność tę powtarzać z częstością 100-120 razy na minutę;

- 5) pojedynczy ratownik powinien wykonywać ten zabieg sposobem 2/30 to znaczy po każdym 2 sztucznych oddechach 30 ucisków. Dwóch ratowników powinno zmieniać się co 2 minuty, w celu zapobiegnięcia szybkiemu wyczerpaniu sił;



Rysunek 13-4. Wykonywanie pośredniego masażu serca (przez klatkę piersiową).

33. O skuteczności akcji ratunkowej świadczy zniknięcie sinego zabarwienia paznokci, zaróżowienie się skóry, zwężenie źrenic. Objawem przywrócenia krążenia jest utrzymywanie się tętna po zaprzestaniu masażu serca.

34. Przywrócona akcja serca może znów ustać, wtedy ponownie należy przystąpić do masażu, aż osiągnie się trwały stan porażonego.
35. Udzielania pomocy w przypadku innych obrażeń towarzyszących porażeniu prądem wykonywać w sposób niżej opisany.
36. Opatrywanie rany wykonywać następująco:
- 1) ran nie wolno dotykać brudnymi rękami. Pole wokół rany obmyć przegotowaną wodą i nałożyć opatrunek z jałowego (sterylizowanego) bandażu;
 - 2) w razie krwawienia nałożyć na ranę opatrunek i zacisnąć go mocno powyżej rany (bandażując spowodować ucisk).
37. Tamowanie krwotoku z kończyn wykonywać następująco:
- 1) unieść kończynę do góry, założyć szeroki pasek na udo lub na ramię. Zacisnąć silnie;
 - 2) ranę opatrzyć w sposób podany w punkcie 36;
38. Opatrywanie oparzenia wykonywać następująco:
- 1) na miejsce oparzone nałożyć opatrunek jałowy;
 - 2) pęcherzy nie przekłuwać;
 - 3) na oparzoną gałkę oczną założyć okład z roztworu soli fizjologicznej oraz niezwłocznie odwieźć porażonego do lekarza.
39. Opatrywanie złamania wykonywać następująco:
- 1) w przypadku złamania kości długich, jak udowej, podudzia, ramieniowej lub kości przedramienia, założyć łupkę unieruchamiającą lub zaimprovizowaną szynę, dłuższą od złamanej kości. Końce łupki muszą przechodzić poza stawy powyżej i poniżej złamania;
 - 2) w przypadku złamania kręgosłupa lub miednicy ułożyć porażonego na twardym podłożu (sztywne nosze, deska, drzwi) i w taki sposób transportować do lekarza;
 - 3) w przypadku złamania żeber zabandażować klatkę piersiową na wydechu.
40. Opatrywanie zwichnięcia wykonywać następująco:
- 1) zwichnięty staw unieruchomić za pomocą łupki w ten sposób, żeby łupka obejmowała przynajmniej połowę długości kości tworzących staw;

- 2) zwichniętych stawów nie nastawiać przez naciągania.
- 41. W czasie transportu osób porażonych prądem elektrycznym lub z uszkodzeniami ciała do lekarza mają im towarzyszyć sanitariusze lub osoby udzielające pomocy przedlekarskiej.

Załącznik A

Zatwierdzam

(dowódca, szef, kierownik)

.....
 (stopień, imię, nazwisko, podpis, data)

WYKAZ STANOWISK PRACY

**na których wymagane jest posiadanie kwalifikacji potwierdzonych
 świadectwem przez WEKK w zakresie eksploatacji
 urządzeń, instalacji i sieci energetycznych**

W
 (nazwa jednostki organizacyjnej)

Lp.	Nazwa stanowiska pracy	Rodzaj stanowiska: - E -eksploatacja, - D -dozór.	Zakres wykonywanej pracy: - obsługa (O), - konserwacja (K), - naprawa (N), - montaż (M), - kontrolno-pomiarowy (P).	Rodzaj urządzeń, instalacji i sieci
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

mp.

Opracował

(stopień, imię, nazwisko i podpis)

.....
 (miejscowość, data)

Wyjaśnienia do tabeli:

Kolumna 1: wpisać liczbę porządkową.

Kolumna 2: wpisać pełną nazwę stanowiska wg etatu jednostki wojskowej.

Kolumna 3: wpisać rodzaj stanowiska, tj:

"E" - eksploatacji - do których zalicza się stanowiska osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, napraw, montażu i kontrolno-pomiarowym.

"D" - dozoru - do których zalicza się stanowiska osób kierujących czynnościami osób wykonujących prace w zakresie eksploatacji oraz stanowiska pracowników technicznych sprawujących nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

Kolumna 4: wpisać skrót zakresu wykonywanych czynności, tj:

- obsługi (**O**) - mających wpływ na zmiany parametrów pracy obsługiwanych urządzeń, instalacji i sieci z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wymagań ochrony środowiska,
- konserwacji (**K**) - związanych z zabezpieczeniem i utrzymaniem należytego stanu technicznego urządzeń, instalacji i sieci,
- napraw (**N**) - związanych z usuwaniem usterek, uszkodzeń oraz naprawą urządzeń, instalacji i sieci w celu doprowadzenia ich do wymaganego stanu technicznego,
- montażu (**M**) - niezbędnych do instalowania i przyłączania urządzeń, instalacji i sieci,
- kontrolno-pomiarowym (**P**) - niezbędnych do dokonania oceny stanu technicznego, parametrów eksploatacyjnych, jakości regulacji i sprawności energetycznej urządzeń, instalacji i sieci.

Kolumna 5: wpisać punkty określające rodzaj urządzeń, instalacji i sieci, wyszczególnione w załączniku do rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki wymienionego i w załączniku do zarządzenia Ministra Obrony Narodowej w sprawie gospodarki energetycznej w resorcie obrony narodowej np. Gr. 1 pkt 11 ppkt 1b - oznacza to, że osoba na tym stanowisku eksploatuje: zespoły prądotwórcze lub stacje zasilania o mocy 4 kW i wyższej, stanowiące źródła zasilania mobilnych urządzeń i sprzętu wojskowego wraz z sieciami polowymi.

Przy sporządzaniu wykazu należy dokonać szczegółowej analizy rodzaju eksploatowanych urządzeń oraz zakresu czynności, jakie będą wykonywane na danym stanowisku.

Załącznik B

WZORY PROTOKOŁÓW Z BADAŃ

Wzór nr 1 – Protokół z badania rezystancji izolacji obwodów odbiorczych
polowych urządzeń i instalacji elektroenergetycznej

..... dnia

PROTOKÓŁ Nr

z badania rezystancji izolacji w obwodach
o napięciu znamionowym $U = \dots\dots\dots V$

1. Zleceniodawca:
 2. Nazwa obiektu badań:
 3. Data badania: Warunki atmosferyczne: Temperatura°C, Wilgotność.....%
 4. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Napięcie probiercze [V]	Typ	Nr fabryczny

5. Oględziny:

- a) Wynik oględzin jest: pozytywny-negatywny ¹⁾
 b) Zauważone usterki:

6. Tablica z wynikami pomiarów:

Lp.	Nazwa badanego obwodu	Zmierzona wartość rezystancji izolacji										R_{iso} wym	Rezystancja izolacji spełnia wym. normy
		L1-L2	L1-L3	L2-L3	L1-N	L2-N	L3-N	L1 PE	L2 PE	L3 PE	N PE		
-	-	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	tak-nie ¹⁾

7. Orzeczenie:
 Data następnego badania:

Badania Przeprowadził:
 (podpis osoby/osób
 wykonujących badania

Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

.....

Oznaczenia: $R_{iso\ wym}$ – wymagana wartość rezystancji izolacji niepotrzebne skreślić

Wzór nr 2 – Protokół z badania rezystancji izolacji prądnicy zespołu prądotwórczego lub polowej stacji zasilania

..... dnia

PROTOKÓŁ Nr

z badania rezystancji izolacji w obwodach
i napięciu znamionowym $U = \dots\dots\dots V$

1. Zleceniodawca:
2. Nazwa obiektu badań:
3. Data badania: Warunki atmosferyczne: Temperatura °C, Wilgotność.....%
4. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Napięcie probiercze [V]	Typ	Nr fabryczny

5. Oględziny:

a) Wynik oględzin jest: pozytywny-negatywny ¹⁾

b) Zauważone usterki:

6. Tablica z wynikami pomiarów:

Lp.	Nazwa badanego obwodu	Zmierzona wartość rezystancji izolacji								R_{isowym}	Rezystancja izolacji spełnia wym. normy
		L1- PE	L2- PE	L3- PE	L1 obw wzb	L2 obw wzb	L3 obw wzb	N- obw wzb	obw wzb - PE		
-	-	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	tak-nie ¹⁾

7. Orzeczenie:

Data następnego badania:

Badania Przeprowadził:

(podpis osoby/osób
wykonującej/yh badania

Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

.....

Oznaczenia: R_{wym} – wymagana wartość rezystancji izolacji

¹⁾ niepotrzebne skreślić

Wzór nr 3 – Protokół z badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania

PROTOKÓŁ Nr

z badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania
w urządzeniu lub instalacji
o układzie i napięciu znamionowym $U = \dots\dots\dots V$;

1. Zleceniodawca:
 2. Nazwa obiektu badań:
 3. Data badania: Warunki atmosferyczne: Temperatura°C, Wilgotność.....%
 4. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Nr fabryczny

5. Oględziny:

- a) Wynik oględzin jest: pozytywny-negatywny ¹⁾
 b) Zauważone usterki:

6. Tablica z wynikami pomiarów:

Lp.	Nazwa urządzenia – obwodu (typ; nr fabryczny, itp.)	Typ urządzenia przetężeniowego	I_n	t_a	I_a	Z_{Sz}	$Z_S = \frac{U}{I_a}$	Ocena skuteczności $Z_{Sz} \leq Z_S$
			A	S	A	Ω	Ω	tak - nie

OZNACZENIA:

- I_n - prąd znamionowy urządzenia,
 t_a - maksymalny czas wyłączenia urządzenia zabezpieczającego,
 I_a - prąd zapewniający samoczynne wyłączenie:
- dla wyłączników nadmiarowo-prądowych charakterystyka:
 - B** – oznacza prąd wyłączenia zabezpieczenia równy 5 - krotności prądu znamionowego;
 - C** – oznacza prąd wyłączenia zabezpieczenia równy 10 - krotności prądu znamionowego;
 - D** – oznacza prąd wyłączenia zabezpieczenia równy 20 - krotności prądu znamionowego;
 - dla bezpieczników każdorazowo odczytywać z karty katalogowej danego typu bezpiecznika.
- Z_{Sz} - zmierzona wartość impedancji pętli zwarciowej,
 Z_S - dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarciowej,
 U - napięcie znamionowe przewodu fazowego względem ziemi,

7. Orzeczenie:
 8. Data następnego badania:

Badania Przeprowadził:

(podpis osoby/osób
wykonującej/ych badania

Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

.....

¹⁾ niepotrzebne skreślić

Wzór nr 4 – Protokół badania wyłącznika różnicowoprądowego

..... dnia

PROTOKÓŁ Nr
badania wyłącznika różnicowoprądowego

1. Zleceniodawca:
2. Nazwa obiektu badań:
3. Miejsce zainstalowania wyłącznika różnicowoprądowego
4. Data badania:
5. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Nr fabryczny

6. Dane techniczne wyłącznika:

- Firma
- Typ AC/A/B/S
- Napięcie znamionowe - U = V
- Częstotliwość znamionowa - f = Hz
- Znamionowy prąd obciążenia - I_n = A
- Znamionowy prąd różnicowy - I_{Δn} = A

7. Wynik oględzin wyłącznika jest: pozytywny-negatywny¹⁾

8. Test działania wyłącznika po naciśnięciu przycisku kontrolnego T.

- Po naciśnięciu przycisku kontrolnego wyłącznik
natychmiast wyłączył:
tak – nie¹⁾

9. Badanie prądu zadziałania wyłącznika przyrządem pomiarowym:

- Wyłącznik wyłączył przy prądzie I_{Δn} = A, w
czasie t_A = s

10. Orzeczenie:

- Badany wyłącznik: jest / nie jest¹⁾ sprawny i może
/ nie może¹⁾ być nadal eksploatowany.

11. Data następnego badania:

Badania Przeprowadził:

(podpis osoby/osób
wykonującej/ych badania

Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

.....

¹⁾ niepotrzebne skreślić

Wzór nr 5 – Protokół ze sprawdzenia ciągłości elektrycznej przewodów

..... dnia

PROTOKÓŁ Nr ze sprawdzenia ciągłości elektrycznej przewodów

1. Zleceniodawca:
2. Nazwa obiektu badań:
3. Data badania: Układ sieci zasilającej U =V
4. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Nr fabryczny

5. Oględziny:

- a) Wynik oględzin jest: pozytywny-negatywny ¹⁾
- b) Zauważone usterki:

6. Tablica z wynikami pomiarów:

Lp.	Dane o obiekcie pomiaru (nr, nazwa, itp.)	Ciągłość przewodów – zachowana	
-	-	tak	nie

7. Orzeczenie końcowe:

.....

8. Data następnego badania:

Badania Przeprowadził:

(podpis osoby/osób
wykonującej/yh badania

Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

.....

¹⁾ niepotrzebne skreślić

Wzór nr 6 – Protokół ze sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodów

..... dnia

PROTOKÓŁ Nr

z sprawdzenia wytrzymałości elektrycznej izolacji w obwodach
..... i napięciu znamionowym $U = \dots\dots V$

1. Zleceniodawca:
2. Nazwa obiektu badań:
3. Data badania: Warunki atmosferyczne: Temperatura °C, Wilgotność.....%
4. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Napięcie probiercze [V]	Typ	Nr fabryczny

5. Oględziny:

a) Wynik oględzin jest: pozytywny-negatywny ¹⁾

b) Zauważone usterki:

6. Tablica z wynikami pomiarów:

Lp.	Nazwa badanego obwodu	Wytrzymałość elektryczna izolacji		
		L1- PE/PEN	L2 - PE/PEN	L3 - PE/PEN
-	-	+/-	+/-	+/-

7. Orzeczenie:
.....

8. Data następnego badania:

Badania Przeprowadził:

(podpis osoby/osób
wykonującej/ych badania

Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

.....

Oznaczenia:

„+” – brak przebicia elektrycznego izolacji; „-” – przebicie elektryczne izolacji

¹⁾ niepotrzebne skreślić

Wzór nr 7 – Protokół ze sprawdzenia jakości połączeń metalicznych

..... dnia

PROTOKÓŁ Nr
ze sprawdzenia jakości połączeń metalicznych

1. Zleceniodawca:
2. Nazwa obiektu badań:
3. Data badania:
4. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Typ	Nr fabryczny

5. Oględziny:

a) Wynik oględzin jest: pozytywny-negatywny ¹⁾

b) Zauważone usterki:

6. Tablica z wynikami pomiarów:

Lp.	Dane o obiekcie pomiaru (nr, nazwa, itp.)	Wartość wymagana	Wartość zmierzona
-	-	$\mu\Omega$	$\mu\Omega$
		2000	

7. Orzeczenie końcowe:

8. Data następnego badania:

Badania Przeprowadził:

(podpis osoby/osób
wykonującej/ych badania

Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

.....

¹⁾ niepotrzebne skreślić

Wzór nr 8 – Protokół z badania elektronarzędzi

..... dnia

PROTOKÓŁ Nr

z badania elektronarzędzi

1. Zleceniodawca:
 2. Nazwa obiektu badań:
 3. Data badania: Temperatura otoczenia °C
 4. Przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa przyrządu	Napięcie probiercze [V]	Typ	Nr fabryczny

5. Oględziny i sprawdzenie biegu jałowego:

- a) Wynik oględzin jest: pozytywny-negatywny ¹⁾
 b) Wynik sprawdzenia pracy na biegu jałowym jest: pozytywny-negatywny ¹⁾

6. Tablica z wynikami pomiarów:

Lp.	Nazwa badanego obwodu elektronarzędzia	Zmierzona wartość rezystancji izolacji	R _{iso} wym [MΩ]	Rezystancja izolacji spełnia wym. normy tak-nie ¹⁾
		R _{iso} zmierzona [MΩ]		
	Przewody liniowe (fazowe), a masa			
	Dostępne części obudowy wykonane z metalu lub z tworzywa, a masa			
	Dostępne części obudowy wykonane z metalu, a przewody liniowe (fazowe)			

Nazwa badanego elektronarzędzia	Wytrzymałość elektryczna izolacji		
	L1- PE/PEN	L2 - PE/PEN	L3 - PE/PEN
-	+/-	+/-	+/-

Nazwa badanego elektronarzędzia	Prąd upływu		
	I _u zmierzona [mA]	I _u wym [mA]	spełnia wym. normy tak-nie ¹⁾

Dla elektronarzędzi I klasy ochronności:

Lp.	Dane o obiekcie pomiaru (nr, nazwa, itp.)	Ciągłość przewodów ochronnych – zachowana	
		tak	nie
-	-		

7. Orzeczenie:

Data następnego badania:

Badania Przeprowadził: (podpis
osoby/ wykonującej badania
Nr świadectwa kwalifikacyjnego)

..... Oznaczenia: wym – wymagana wartość rezystancji izolacji/prądu upływu ¹⁾ niepotrzebne skreślić

Załącznik C

WZÓR KARTY EWIDENCJI ELEKTROIZOLACYJNEGO SPRZĘTU OCHRONNEGO

W
(nazwa jednostki organizacyjnej)

Lp.	Nazwa sprzętu ochronnego, znak handlowy lub producenta, numer serii/partii	Klasa sprzętu ochronnego	Data produkcji i wprowadzenia do eksploatacji (miesiąc i rok)	Data ostatniej kontroli (miesiąc i rok)	Data następnej kontroli (miesiąc i rok)	Użytkownik	Uwagi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

mp.

Opracował

(stopień, imię, nazwisko i podpis)

.....
(miejscowość, data)

SŁOWNIK TERMINÓW I DEFINICJI

Bariera, przeszkoda	- element chroniący przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim, lecz nie chroniący przed dotykiem bezpośrednim spowodowanym działaniem rozmyślnym;
Bijak	- oddzielny element uziomu, za pośrednictwem którego obsługa urządzenia dokonuje wbijania uziomu w grunt;
Czas wyłączania wyłącznika (t_A)	- czas od chwili nagłego pojawienia się prądu znamionowego różnicowego zadziałania wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowego do chwili przerwania przepływu prądu we wszystkich rozłączanych biegunach;
Część czynna	- przewód lub część przewodząca przeznaczona do pracy pod napięciem w warunkach normalnych, łącznie z przewodem neutralnym N, lecz z wyjątkiem przewodu ochronno-neutralnego PEN;
Część czynna uziomu	- nieizolowana, metalowa część uziomu pograżona w gruncie;
Część przewodząca dostępna	- część przewodząca urządzenia, które można dotknąć, nie będąca normalnie pod napięciem, a która może znaleźć się pod napięciem jeśli zawiedzie izolacja podstawowa (robocza);
Dotyk bezpośredni	- dotknięcie przez człowieka części czynnych, np. dotknięcie nieizolowanego przewodu fazowego;
Dotyk pośredni	- dotknięcie przez człowieka części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji;
Dowódca	dowódca, szef, dyrektor, komendant, kierownik, prezes lub inna osoba stojąca na czele jednostki organizacyjnej, która kieruje całokształtem działalności tej jednostki, w tym również osoba pełniąca jego obowiązki;
Głowica uziomu	- metalowa część uziomu, może być izolowana, służąca do wbijania, wkręcania lub wyciągania uziomu z gruntu oraz przyłączania, poprzez zacisk uziomowy, przewodu uziomowego;
Grot uziomu	- nieizolowany, element części czynnej uziomu, o kształcie spiralnym lub stożkowym, ułatwiający zagłębienie uziomu w grunt;
Impedancja uziemienia	- impedancja (przy danej częstotliwości) między określonym punktem sieci, instalacji lub urządzenia, a ziemia odniesienia;
Instalacja elektryczna	- zespół odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami oraz aparatami przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej. Instalacja elektryczna obejmuje przewody elektryczne, urządzenia zabezpieczające ochronne i sterownicze, rozgałęźniki, odbiorniki, uziomy, a także stacjonarne lub/i przenośne źródła energii prądu stałego lub/i prądu przemiennego;
Izolacja dodatkowa	- odrębna izolacja zastosowana oprócz izolacji podstawowej;

Izolacja ochronna	- do izolacji takiej zalicza się izolację podwójną, izolację wzmocnioną, obudowę izolacyjną; są to izolacje o właściwościach co najmniej równoważnych pod względem elektrycznym izolacji roboczej;
Izolacja podstawowa	- izolacja części czynnych zastosowana w celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim (izolację podstawową można zdjąć wyłącznie przy użyciu narzędzia);
Izolacja wzmocniona	- izolacja zapewniająca ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym w stopniu równoważnym izolacji podwójnej;
Izolacja podwójna	- izolacja składająca się z izolacji podstawowej i izolacji dodatkowej;
Izolacja robocza	- izolacja części czynnej, niezbędna do zapewnienia należytej pracy urządzenia elektrycznego, która jednocześnie zapewnia ochronę przeciwporażeniową;
Klasa ochronności	- środek lub środki, za pomocą których jest realizowana ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym danego urządzenia;
Napięcie znamionowe	- napięcie, na które instalacja elektryczna lub jej część została zaprojektowana;
Naprawa	- czynności związane z usuwaniem usterek, uszkodzeń oraz naprawami urządzeń, instalacji i sieci w celu doprowadzenia ich do wymaganego stanu technicznego – do czynności, których upoważnia posiadanie świadectwa kwalifikacyjnego w zakresie remontu;
Obsługiwanie	- zespół czynności wykonywanych ze sprzętem wojskowym w celu podtrzymania lub przywrócenia mu wartości użytkowych;
Osoba upoważniona	- osoba, która w ramach swoich obowiązków służbowych lub na podstawie polecenia służbowego zajmuje się eksploatacją urządzeń i sieci elektroenergetycznych. Osoba taka powinna posiadać właściwe kwalifikacje potwierdzone odpowiednim świadectwem kwalifikacyjnym;
Osoba wykwalifikowana	- osoba mająca odpowiednie przeszkolenie i doświadczenie, pozwalające jej na ocenę zagrożenia i uniknięcie niebezpieczeństwa, jakie może stwarzać elektryczność;
Pokrętło uziomu	- oddzielny element uziomu, za pośrednictwem którego obsługa urządzenia dokonuje zagłębienia uziomu w grunt;
Połączenie wyrównawcze	- elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów;
Porażenie prądem elektrycznym	- skutki patofizjologiczne wywołane przepływem prądu elektrycznego przez ciało człowieka lub zwierzęcia;
Prąd przemienny	- prąd sinusoidalnie zmienny;
Prąd znamionowy różnicowy zadziałania ($I_{\Delta n}$)	- znamionowa wartość prądu różnicowego, który powoduje w określonych warunkach zadziałanie wyłącznika przeciwporażeniowego różnicowoprądowego;
Prąd zwarciovowy	prąd powstały w wyniku połączenia ze sobą – poprzez impedancje (opór całkowity przy prądzie zmiennym) o pomijalnej wartości - przewodów, które w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej mają różne potencjały;

Przedłużacz jednofazowy	- element instalacji elektrycznej, który umożliwia podłączenie odbiorników do źródła zasilania w odpowiedniej odległości;
Przedłużacz trójfazowy	- element instalacji elektrycznej, który umożliwia przedłużenie obwodów trójfazowych instalacji;
Przewód elektryczny	- element instalacji elektrycznej, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki, izolowany lub bez izolacji, służący do przewodzenia prądu elektrycznego;
Przewód neutralny	- przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieciowego i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej;
Przewód ochronno-neutralny	- uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcje przewodu ochronnego i przewodu neutralnego. Przewód PEN występuje w sieciach TN-C i TN-C-S;
Przewód roboczy (czynny)	- przewód przeznaczony do przesyłu energii elektrycznej; dla prądu przemiennego: • przewód fazowy L; • przewód neutralny N;
Przewód uziomowy	- przewód elektryczny służący do łączenia urządzenia lub jego uziemianej części z uziomem;
Rezystancja uziemienia	- rezystancja między głównym zaciskiem uziemiającym a ziemią;
Rozdzielnica jednofazowa	- element instalacji elektrycznej umożliwiający podłączenie, rozdzielanie i zabezpieczenie obwodów elektrycznych;
Rozdzielnica trójfazowa	- element instalacji elektrycznej umożliwiający podłączenie trójfazowych obwodów elektrycznych;
Samoczynne wyłączenie zasilania	- spowodowanie przerwy w jednym lub większej liczbie przewodów linii, w wyniku samoczynnego zadziałania urządzenia ochronnego w przypadku uszkodzenia.
Serwisowanie	- czynności obsługowe, naprawcze, konserwacyjne wojskowego SpW lub inne czynności kontrolno-sprawdzające, pozwalające określić sprawność techniczną;
Trójnik z przewodem	- element instalacji elektrycznej jednofazowej umożliwiający podłączenie trzech obwodów elektrycznych;
Uziom	- nieizolowana metalowa elektroda (pręt, rura) składająca się z części czynnej i główicy, umieszczona w gruncie, która poprzez przewód uziomowy zapewnia połączenie urządzeń lub ich części z gruntem, z możliwie małą rezystancją;
Wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowoprądowy	- łącznik przeznaczony do przewodzenia i przerywania prądu, gdy prąd różnicowy osiąga określoną wartość.

Zacisk uziomowy

- nieizolowane połączenie gwintowe umożliwiające podłączenie do głowicy uziomu lub urządzenia przewodu uziomowego za pośrednictwem śruby;

LISTA AKRONIMÓW I SKRÓTÓW

A	- amper, jednostka prądu elektrycznego.
AC	- prąd/napięcie przemienne.
DC	- prąd/napięcie stałe.
DE	- dokumentacja eksploatacyjna.
DT	- dokumentacja techniczna.
EO	- elektrownia oświetleniowa.
ESI	- elektrownia siłowa inżynierska.
F	- częstotliwość prądu/napięcia elektrycznego.
Hz	- herc, jednostka częstotliwości prądu/napięcia elektrycznego.
I	- prąd elektryczny.
IMI	- indukcyjny miernik izolacji.
IMU	- indukcyjny miernik uziemienia.
MO	- maszt oświetleniowy.
MPI	- miernik parametrów instalacji elektrycznych.
MZP	- mobilny zespół prądotwórczy.
N	- przewód neutralny.
NO	- norma obronna.
OB	- obsługiwane bieżące.
OO	- obsługiwane okresowe.
OS	- obsługiwane specjalne.
PE	- przewód ochronny.
PEN	- przewód ochronno-neutralny.
PN	- polska norma.
PELV	- obwód z uziemieniem roboczym o bardzo niskim napięciu znamionowym.
PSZ	- polowa stacja zasilania.
PUiE	- polowe urządzenia i instalacje elektroenergetyczne.
SELV	- obwód separowany o bardzo niskim napięciu znamionowym.
SZ RP	- Siły Zbrojne Rzeczypospolitej Polskiej.
U	- napięcie elektryczne.
UNILAP	- typ miernika parametrów instalacji elektrycznych.
V	- wolt, jednostka napięcia elektrycznego.
Z	- impedancja elektryczna obwodu.
ZDRLE	- zestaw do rozbudowy linii energetycznych.
ZO-2	- zestaw oświetleniowy jednofazowy o mocy 2 kW, napięciu 230 V i częstotliwości 50 Hz.
ZO-4	- zestaw oświetleniowy jednofazowy o mocy 4 kW, napięciu 230 V i częstotliwości 50 Hz.
ZO-8	- zestaw oświetleniowy trójfazowy o mocy 8 kW, napięciu 3x400 V i częstotliwości 50 Hz.
ZO-20	- zestaw oświetleniowy trójfazowy o mocy 20 kW, napięciu 3x400 V i częstotliwości 50 Hz.
ZP	- zespół prądotwórczy.

WYKAZ DOKUMENTÓW ODNIESIENIA

1. PN-EN 60445 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
2. PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwo przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
3. PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
4. PN-EN 61140:2005 Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
5. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
6. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.
7. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
8. NO-06-A104 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Wymagania konstrukcyjne.
9. NO-06-A108 Uzbrojenie i sprzęt wojskowy – Ogólne wymagania techniczne, metody kontroli i badań – Metody oceny zgodności wymagań konstrukcyjnych.
10. NO-61-A200 Specjalne urządzenia elektrotechniczne. Wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe wojskowych polowych sieci elektroenergetycznych – Wymagania ogólne.
11. NO-61-A206 Zestawy oświetleniowe – Ukompletowanie.
12. NO-61-A207 Elektrownie siłowe inżynieryjne – Ukompletowanie.
13. NO-61-A208 Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego z silnikami spalinowymi – Wymagania ogólne i metody badań.
14. NO-61-A209 Technika wojskowa. Uziomy urządzeń mobilnych – Wymagania ogólne.
15. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 20 grudnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo o miarach (Dz. U. 2020 poz. 140).
16. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 13 kwietnia 2017 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli (Dz. U. 2017, poz. 885).
17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28 kwietnia 2003 roku w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji

przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89 poz. 828, z późn. zm.).

18. ILAC-G24:2007/OIML D 10:2007 (E) Wytyczne dotyczące wyznaczania odstępów czasu między wzorcowaniami przyrządów pomiarowych.
19. Zasady opracowywania dokumentów logistycznych w resorcie obrony narodowej, DA-04, sygn. Szt.Gen.1669/2014.
20. Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych na napięcie do 1 kV – PEUE-1kV, Sł.Tech. 89/92.
21. Instrukcja działalności metrologicznej w resorcie obrony narodowej ZM-01, wprowadzona Decyzją nr 1/Spec/WCM Ministra Obrony Narodowej z dnia 25.06.2015 r. z późn. zm.

ARKUSZ ZMIAN

Numer zmiany	Numery stron włączonych/włączonych	Numer wykreślonego, dodanego lub zmienionego punktu	Data i podstawa wprowadzenia zmiany	Informacje uzupełniające (w tym zakres wprowadzonej zmiany)