

**INSTRUKCJA EKSPLOATACJI  
URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH.**

Spis treści

1. Wstęp.....	4
1.1. Przedmiot instrukcji.....	4
1.2. Zakres stosowania.....	4
1.3. Definicje.....	4
2. Charakterystyka urządzeń energetycznych.....	7
1.2. Szczegółowy opis urządzeń.....	7
2.1.1. Linie kablowe SN.....	7
2.1.2. Rozdzielnia główna SN – 15kV.....	8
2.1.3. Podstacja 1 – 15/0,4kV.....	10
2.1.4. Podstacja 2 – 15/0,4kV.....	10
2.1.5. Podstacja 3 – 15/0,4kV.....	10
2.1.6. Podstacja 4 – 15/0,4kV.....	10
2.2. Opis układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowania.....	11
2.3. Zestaw rysunków i schematów. (opisy poszczególnych schematów dla podstacji SN, SN/nN i linii kablowych).....	11
3. Opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia.....	11
3.1. Czynności czystkowe.....	11
3.2. Czynności wyłączenia i załączenia.....	11
3.3. Załączanie pól rozdzielnic SN.....	12
3.4. Załączanie pola transformatorowego.....	12
3.5. Rozłączenie rozłącznika lub wyłącznika w polach rozdzielni SN.....	12
3.6. Praca równoległa transformatorów.....	12
4. Zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia.....	13
5. Wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów.....	14
5.1. Zasady ogólne w zakresie wykonywania przeglądów, konserwacji i pomiarów elektrycznych na obiektach stacji elektroenergetycznych SN/nN.....	14
5.2. Ogłędziny.....	14
5.2.1. Ogłędziny rozdzielni SN- 15 kV.....	14
5.2.2. Ogłędziny pozostałych elementów instalacji.....	15
5.3. Przeglądy.....	15

<a href="#">5.3.1.Przebieg pracy urządzeń rozdzielni SN.....</a>	<a href="#">15</a>
<a href="#">5.3.2.Pomiary wykonywane w czasie przebiegów powinny obejmować ;.....</a>	<a href="#">16</a>
<a href="#">5.3.3.Przebieg pracy transformatorów SN/nN.....</a>	<a href="#">18</a>
<a href="#">5.3.4.Przebieg pracy instalacji niskiego napięcia (0,4 kV).....</a>	<a href="#">18</a>
<a href="#">5.3.5.Zasady eksploatacji linii kablowych SN.....</a>	<a href="#">19</a>
<a href="#">5.4.Prace doraźne.....</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">6.Wymagania dla osób zajmujących się eksploatacją .....</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">7.Organizacja prac eksploatacyjnych w zakresie obsługi, konserwacji napraw i remontów oraz wykonywania prac kontrolno-pomiarowych.....</a>	<a href="#">21</a>
<a href="#">8.Wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej i indywidualnej.....</a>	<a href="#">22</a>
<a href="#">8.1.Wymagania ogólne dotyczące sprzętu ochronnego:.....</a>	<a href="#">22</a>
<a href="#">8.2.Wymagania szczególne dotyczące sprzętu ochronnego.....</a>	<a href="#">23</a>
<a href="#">8.3.Formy czynności podczas wykonywania prac eksploatacyjnych.....</a>	<a href="#">30</a>
<a href="#">9.Podstawy prawne opracowania instrukcji eksploatacji.....</a>	<a href="#">31</a>

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot instrukcji

Przedmiotem instrukcji są zasady eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, napraw, remontów, montażu oraz kontrolno-pomiarowym **rozdzielni głównej SN, stacji transformatorowo-rozdzielczych (podstacja 1, podstacja 2, podstacja 3, podstacja 4) wraz z rozdzielnią główną nN, linii kablowych SN i nN, zlokalizowanych na terenie .....** **(należy krótko opisać podstawowe informacje dot. układu zasilania np. w odniesieniu do umowy o sprzedaży energii elektrycznej – patrz odniesienie do opisu granicy podziału eksploatacji)**

### 1.2. Zakres stosowania.

Przedmiotem instrukcji są zasady eksploatacji rozdzielni SN, elektroenergetycznych stacji transformatorowych SN/nN, zwanych w dalszej części instrukcji „stacjami SN/nN”, linii kablowych SN i nN. Instrukcja jest stosowana we wszystkich przypadkach pracy w/w urządzeń. Instrukcja przeznaczona jest dla pracowników zatrudnionych na stanowisku **eksploatacji** wykonujących prace w zakresie: obsługi, konserwacji, napraw, remontów, montażu oraz kontrolno-pomiarowym oraz osób sprawujących dozór w zakresie wykonywania ww. prac. **(określić jednoznacznie zakres stosowania – patrz zakres prac np. obsługa )**

### 1.3. Definicje

**Urządzenia energetyczne** - urządzenia, instalacje i sieci, w rozumieniu przepisów prawa energetycznego, stosowane w technicznych procesach wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, dystrybucji, magazynowania oraz użytkowania paliw i energii.

**Stacja elektroenergetyczna** - zespół urządzeń służących do przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej, znajdujący się we wspólnym pomieszczeniu lub ogrodzeniu wraz z urządzeniami pomocniczymi. W skład stacji wchodzi:

- ! obwody pierwotne (główne),
- ! obwody wtórne (pomocnicze),
- ! urządzenia pomocnicze,
- ! instalacje ochronne.

**Rozdzielnica** - urządzenie, zazwyczaj prefabrykowane, składające się z aparatów elektrycznych wraz z ich połączeniami, izolacją, elementami konstrukcyjnymi i osłonami.

**Rozdzielnia** - zespół aparatów oraz urządzeń rozdzielczych i pomocniczych wraz z budynkiem lub pomieszczeniem, w którym się znajduje, albo wydzielonym terenem stacji napowietrznej.

**Prace eksploatacyjne** – prace wykonywane przy urządzeniach energetycznych w zakresie ich obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym:

**Oględziny** – czynności polegające na wzrokowej ocenie stanu technicznego poszczególnych elementów sieci elektroenergetycznej, jak również ich otoczenia, wykonywane w miarę możliwości podczas ich pracy i w zakresie niezbędnym do ustalenia ich zdolności do dalszej pracy, bez zbliżania się na odległość niebezpieczną do nieosłoniętych części znajdujących się pod napięciem;

**Przeгляд** – planowane zabiegi diagnostyczne i kontrolno-techniczne, ewentualnie naprawcze wybranych elementów sieci elektroenergetycznej, mające na celu sprawdzenie pod względem wymagań parametrów technicznych, sprawności technicznej, bezpieczeństwa obsługi, eliminujący możliwość wystąpienia zagrożeń dla osób postronnych i środowiska;

**Remont** – prace polegające na odtworzeniu stanu pierwotnego urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznej, a niestanowiące czynności zaliczanych do bieżącej konserwacji;

**Konserwacja** – prace planowane, mające na celu opóźnić zużywanie się elementów urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznej;

**Pomieszczenie lub teren ruchu energetycznego** – należy przez to rozumieć odpowiednio wydzielone pomieszczenia lub teren albo przestrzeń w budynkach lub poza budynkami, w których zainstalowane są urządzenia energetyczne dostępne tylko dla upoważnionych osób,

**Prowadzący eksploatację urządzeń i instalacji energetycznych** – (należy jednoznacznie zdefiniować w odniesieniu do struktury organizacyjnej zakładu) – dotyczy osoby fizycznej, prawnej lub jednostki organizacyjnej sprawującej bezpośredni nadzór nad przynależnym jej obszarem eksploatacyjnym zajmującym się eksploatacją i/lub ruchem własnych urządzeń i instalacji energetycznych bądź powierzonych na mocy stosownych umów lub porozumień.

**Strefa pracy** - stanowisko lub miejsce pracy odpowiednio przygotowane w zakresie niezbędnym do bezpiecznego wykonywania prac eksploatacyjnych.

**Osoba uprawniona** - osobę posiadającą kwalifikacje uzyskane na podstawie przepisów prawa energetycznego

**Osoba upoważniona** - osobę wyznaczoną przez prowadzącego eksploatację do wykonywania określonych niniejszą instrukcją czynności lub prac eksploatacyjnych.

**Wykonawca** - osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, wykonująca prace na zlecenie lub na podstawie zawartej na piśmie umowy .

**Inne dodatkowe definicje, jeżeli są konieczne w zakresie wykonywania prac eksploatacyjnych np. zawarte w:**

- ! pkt. 3 Polskiej Normy PN –EN 50110-1 „Eksploatacja urządzeń elektrycznych”,
- ! Polskiej Normie PN – E – 05115 ”Instalacje elektroenergetyczne o napięciu nominalnym powyżej 1 kV prądu przemiennego“,
- ! Polskiej Normie PN-E-04700 „Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytoczne przeprowadzania po-montażowych badań odbiorczych.“

## 2. Charakterystyka urządzeń energetycznych

Układ elektroenergetyczny zakładu ..... składa się z następujących elementów:

### (przykład opisu)

- ! Dwie linie kablowe SN, 15kV relacji stacja 110/SN własności przedsiębiorstwa sieciowego Tauron Dystrybucja S.A. – rozdzielnia główna SN w eksploatacji .....
- ! Dwustystemowa rozdzielnia SN 15kV
- ! Linie kablowe SN zasilające podstacje na terenie fabryki .....
- ! Podstacja 1 (stacja SN/nN)
- ! Podstacja 2 (stacja SN/nN)
- ! Podstacja 3 (stacja SN/nN)
- ! Podstacja 4 (stacja SN/nN)
- ! Linie kablowe nN
- ! Rozdzielnice nN obiektowe

Ze względu na wymagania eksploatacyjne stacje i rozdzielnie można podzielić na 3 kategorie:

- ! **Kategoria I** – rozdzielnie o napięciu znamionowym 220 kV i wyższym oraz rozdzielnie pracujące bezpośrednio w układach z transformatorami o mocy 100MVA i większej lub prądnicami o mocy znamionowej większej niż 12,5 MVA,
- ! **Kategoria II** – rozdzielnie o napięciu znamionowym niższym od 220 kV niezliczone do kategorii I i III,
- ! **Kategoria III** – rozdzielnie o napięciu znamionowym 30 kV i niższym z liczbą czynnych pól nie większą niż 10, pracujące bezpośrednio w układach z transformatorami o mocy 1,6 MVA i mniejszej oraz rozdzielnie o napięciu znamionowym 1 kV i niższym.

Na terenie zakładu ..... wszystkie urządzenia zaliczane są do kategorii III.

### 1.2. Szczegółowy opis urządzeń

#### 2.1.1. Linie kablowe SN

Na terenie zakładu ..... istnieją linie kablowe SN wg poniższego zestawienia (**opis wg. np. projektu**):

- ! Linia kablowa 15kV relacji GPZ ..... (pole nr 9) – rozdzielnia główna SN (pole nr 13), typ linii 3x YHAKXS 1x240 o długości 460m (**dotyczy podstawowego zasilania zakładu**)
- ! Linia kablowa 15kV relacji GPZ ..... (pole nr 21) – rozdzielnia główna SN (pole nr

11), typ linii 2x HAFtA 3x120 o długości **450m (dotyczy zasilania rezerwowego zakładu)**

! Linia kablowa 15kV relacji rozdzielnia główna SN (pole nr 2) – podstacja 1, typ linii HAKFtA 3x70 o długości 70m

! Linia kablowa 15kV relacji rozdzielnia główna SN (pole nr 3) – podstacja 2 (TR2), typ linii HAKFtA 3x35 o długości 185m

! Linia kablowa 15kV relacji rozdzielnia główna SN (pole nr 4) – podstacja 3 (TR1), typ linii HAKFtA 3x35 o długości 185m

! Linia kablowa 15kV relacji rozdzielnia główna SN (pole nr 10) – podstacja 4, typ linii HAKFtA 3x120 o długości 320m.

**Schemat układu zasilania z zaznaczeniem w/w kabli przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik nr ..... do niniejszej instrukcji. (patrz odniesienie do schematu jednokreskowego)**

### **2.1.2. Rozdzielnia główna SN – 15kV**

Rozdzielnia główna SN – 15kV jest rozdzielnią dwusystemową, 15 polową, do której doprowadzone są dwa zasilania ze stacji GPZ ..... W stacji tej realizowany jest pośredni pomiar energii elektrycznej na obydwu zasilaniach zakładu.

## Opis pól rozdzielni głównej SN

Lp.	Funkcja	Typ pola
	Pole pomiarowe systemu II	Pole wyposażone w odłącznik, przekładniki napięciowe
1	Pole liniowe - rezerwowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
2	Pole liniowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
3	Pole liniowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
4	Pole liniowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
5	Pole liniowe - rezerwowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
6	Pole liniowe - rezerwowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
	Pole pomiarowe systemu I	Pole wyposażone w odłącznik, bezpieczniki, przekładniki napięciowe
8	Pole sprzęgła szyn	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń,
9	Pole rezerwowe	Pole rezerwowe niewyposażone.
10	Pole liniowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
11	Pole liniowe - zasilające	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
12	Pole liniowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
13	Pole liniowe - zasilające	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem
14	Pole liniowe - rezerwowe	Pole wyposażone w dwa odłączniki systemowe, wyłącznik z układem zabezpieczeń, odłącznik za wyłącznikiem – UWAGA ODŁĄCZONE MOSTKI OD SZYN ZBIORCZYCH
15	Pole pomiaru napięcia - system II	Pole wyposażone w odłącznik, bezpieczniki, przekładniki napięciowe
16	Pole pomiaru napięcia - system I	Pole wyposażone w odłącznik, bezpieczniki, przekładniki napięciowe



Schemat rozdzielni głównej SN – 15kV przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik nr ..... do niniejszej instrukcji.

### **2.1.3. Podstacja 1 – 15/0,4kV**

Podstacja 1 jest stacją transformatorową 15/0,4kV zasilaną jednym kablem SN z rozdzielni głównej SN, wyposażoną w 3 polową rozdzielnicę SN z polem liniowym wyposażony w odłącznik, dwoma polami transformatorowymi wyposażonymi w odłącznik oraz wyłącznik, 2 transformatory oraz dwusekcyjną rozdzielnicę nN

Schemat podstacji 1 przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik nr ..... do niniejszej instrukcji.

### **2.1.4. Podstacja 2 – 15/0,4kV**

Podstacja 2 jest stacją transformatorową 15/0,4kV zasilaną jednym kablem SN z rozdzielni głównej SN, wyposażoną w 3 polową rozdzielnicę SN z polem liniowym wyposażony w odłącznik, dwoma polami transformatorowymi wyposażonymi w odłącznik oraz wyłącznik, 2 transformatory oraz dwusekcyjną rozdzielnicę nN

Schemat podstacji 1 przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik nr .... do niniejszej instrukcji .

### **2.1.5. Podstacja 3 – 15/0,4kV**

Podstacja 3 jest stacją transformatorową 15/0,4kV zasilaną dwoma kablami SN z rozdzielni głównej SN nr AY2, wyposażoną w 2 niezależne pola odłącznikowe, 2 transformatory oraz dwusekcyjną rozdzielnicę nN

Schemat podstacji 3 przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik nr .... do niniejszej instrukcji.

### **2.1.6. Podstacja 4 – 15/0,4kV**

Podstacja 4 jest stacją transformatorową 15/0,4kV zasilaną jednym kablem SN z rozdzielni głównej SN, wyposażoną 2 polową rozdzielnicę SN z polem liniowym wyposażony w rozłącznik oraz polem transformatorowym wyposażonym w rozłącznik i wyłącznik, transformator oraz rozdzielnicę nN.

Schemat podstacji 4 przedstawiono na rysunku stanowiącym załącznik nr ....do niniejszej instrukcji .

## **2.2. Opis układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań.**

Wszystkie pola liniowe i zasilające w rozdzielni głównej SN oraz pola transformatorowych w podstacjach 1,2,3,4, wyposażone są w wyłączniki z automatyką zabezpieczeniową. Przy eksploatacji urządzeń należy korzystać z dokumentacji ruchowej urządzeń, DTR urządzeń zabudowanych w poszczególnych polach oraz dokumentacji z prób odbiorowych. **(Patrz odniesienie do dokumentacji fabrycznej urządzeń oraz dokumentacja z pomontażowych badań odbiorczych)**

## **2.3. Zestaw rysunków i schematów. (opisać poszczególne schematy dla podstacji SN, SN/nN i linii kablowych)**

## **3. Opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia**

Zakład zasilany jest w energię elektryczną wg. schematu zasilania i rozdziału energii stanowiącego załącznik nr ..... do niniejszej instrukcji. Schemat ten obejmuje także połączenia awaryjne pomiędzy rozdzielnicami nN na poszczególnych podstacjach zakładu. W układzie normalnym czynne są obydwa zasilania 15kV z GPZ .....

### **3.1. Czynności łączeniowe**

Czynności łączeniowe w polach rozliczeniowego pomiaru napięcia lub pomiaru prądu należy wykonywać tylko po powiadomieniu Operatora Systemu Dystrybucji Energii Elektrycznej i tylko w obecności pracowników Operatora Systemu Dystrybucji Energii Elektrycznej, zgodnie z **Instrukcją Współpracy Ruchowej. (patrz odniesienie do obowiązku opracowania instrukcji współpracy ruchowej)**

### **3.2. Czynności wyłączenia i załączenia**

Czynności wyłączenia i załączenia napięcia w polach zasilających wykonywać zgodnie z **Instrukcją Współpracy Ruchowej.**

### **3.3. Załączanie pól rozdzielnic SN**

Załączając pola rozdzielni SN należy obserwować położenie wskaźników na polach rozdzielni potwierdzające prawidłowe wykonanie łączy. Czynności łączeniowe muszą być

wykonywane zgodnie z procedurą określoną w **Instrukcji Obsługi Rozdzielnic lub DTR urządzeń stanowiących wyposażenie rozdzielnic.**

#### **3.4. Załączenie pola transformatorowego**

Załączając pola transformatorowe rozdzielni SN (na odpływach do transformatorów) należy sprawdzić wielkość napięć na poszczególnych fazach i obserwować prawidłowość pracy transformatora. Jeżeli po załączeniu transformatora stwierdzi się nienormalne objawy jego pracy, należy transformator wyłączyć i przeprowadzić pomiary kontrolne transformatora.

#### **3.5. Rozłączenie rozłącznika lub wyłącznika w polach rozdzielni SN**

W przypadku rozłączenia rozłącznika lub wyłącznika w polu/polach rozdzielni SN przez przepalenie się wkładki bezpiecznikowej lub zadziałanie zabezpieczeń wyłącznika, każdorazowo należy przeprowadzić pomiary kontrolne wyłączonego obwodu, w razie potrzeby wymienić komplet wkładek (**3szt – na wszystkich fazach.**), a nie tylko wkładkę uszkodzoną. **Pracę kontrolne oraz prace polegającą na wymianie wkładek można wykonywać tylko na polecenie pisemne w dwuosobowym zespole pracowników kwalifikowanych zgodnie z Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.**

#### **3.6. Praca równoległa transformatorów**

Praca równoległa transformatorów – **NIE DOPUSZCZALNA JEST PRACA RÓWNOLEGŁA TRANSFORMATORÓW NA TERENIE ZAKŁADU .....**

**4. Zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia.**

W przypadku wystąpienia zakłócenia, np. wyłączenia, zwarcia w polu elektryk pełniący obsługę ruchową na danej zmianie powinien uzyskać informację, które elementy rozdzielnic zostały wyłączone z ruchu, jaki jest stan położenia łączników, jakie zadziałały zabezpieczenia, oraz określić, jakie są ograniczenia ponownego przywrócenia do układu pracy normalnej.

## 5. Wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów.

### 5.1. Zasady ogólne w zakresie wykonywania przeglądów, konserwacji i pomiarów elektrycznych na obiektach stacji elektroenergetycznych SN/nN.

Stan techniczny urządzeń elektroenergetycznych, ich zdolność do dalszej pracy oraz warunki eksploatacji powinny być kontrolowane i oceniane na podstawie wyników przeprowadzanych okresowo oględzin i przeglądów urządzeń i instalacji elektroenergetycznych. Wyniki oględzin i przeglądów powinny być odnotowane w dokumentacji eksploatacyjnej.

Przy przeprowadzaniu oględzin nie wymaga się wyłączenia urządzeń spod napięcia.

Przeglądy przeprowadza się po wyłączeniu urządzeń i instalacji spod napięcia.

### 5.2. Oględziny

#### 5.2.1. Oględziny rozdzielni SN- 15 kV.

Oględziny rozdzielni SN – 15kV, transformatorów i rozdzielni głównych nN.

Oględziny okresowe rozdzielni SN, transformatorów i rozdzielni głównych nN należy przeprowadzać **nie rzadziej niż raz w miesiącu**. Niezależnie od w/w terminów oględzin okresowych, ogłędziny należy przeprowadzić w przypadkach, gdy urządzenia zostały wyłączone przez zabezpieczenia.

##### 5.2.1.1. Zakres oględzin (patrz formatka druku oględzin)

Podczas przeprowadzania oględzin należy sprawdzić:

- stan napisów, oznaczeń i znaków ostrzegawczych
- stan i gotowość ruchową aparatury i napędów łączników
- stan układów sterowania i sygnalizacji, zabezpieczeń, blokad
- stan przekładników ( bez otwierania pól )
- stan oświetlenia elektrycznego
- stan dróg, przejść, zamknięć wejściowych do rozdzielni, komór transformatorowych oraz pomieszczeń rozdzielni głównych.
- stan wentylacji, urządzeń grzewczych.
- stan i kompletność dokumentacji eksploatacyjnej
- stan i warunki przechowywania sprzętu ochronnego
- stan urządzeń przeciwpożarowych
- stan zewnętrzny transformatorów, izolatorów połączeń kablowych
- stan zewnętrzny głowic kablowych

- stan baterii kondensatorów
- stan fundamentów, konstrukcji budowlanych i stwierdzenia braku przecieków wody
- stan zewnętrzny instalacji uziemiającej i odgromowej

### **5.2.2. Oględziny pozostałych elementów instalacji**

Oględziny pozostałych elementów instalacji i urządzeń nN należy przeprowadzać **nie rzadziej niż raz w roku**

#### **5.2.2.1. Zakres oględzin**

W czasie oględzin należy sprawdzać;

- kompletność obudów i osłon urządzeń
- szczelność wlotów kablowych
- stan napisów informacyjnych
- stan urządzeń pomiarowych i sygnalizacyjnych
- stan oświetlenia elektrycznego
- stan kabli przewodów zasilających urządzenia
- stan przejść i dojść do urządzeń
- sprawność urządzeń sterowniczych.

### **5.3. Przeglądy**

Przeglądy urządzeń i instalacji należy wykonywać co 5 lat zgodnie z wymogami przepisu art. 62 ustawy z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane.

#### **5.3.1. Przeglądy urządzeń rozdzielni SN**

Przeгляд powinien obejmować:

- dokładne oględziny wg zakresu podanego w punkcie 5.2.2. niniejszej instrukcji
- pomiary wyłączników mocy
- sprawdzenie stanu technicznego przekładników prądowych i napięciowych
- sprawdzenie działania rozłączników oraz ich stanu technicznego
- sprawdzenie stanu połączeń szynowych
- sprawdzenie stanu osłon, blokad i innych urządzeń zapewniających bezpieczeństwo pracy
- sprawdzenie i pomiar instalacji odgromowej wg. warunków określonych w Polskiej Normie **PN-EN 62305-3: 2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia · fizyczne obiektów i zagrożenie życia**

- sprawdzenie działania mechanizmu napędu wyłącznika

Ponadto w ramach przeglądu należy wykonać konserwacje i naprawy.

### **5.3.2. Pomiary wykonywane w czasie przeglądów powinny obejmować;**

- pomiar rezystancji izolacji wyłączników mocy między fazami
- pomiar izolacji wyłączników mocy i rozłączników względem ziemi
- pomiar przejścia styków wyłączników
- pomiar rezystancji izolacji kabli odpływowych
- pomiar ciągłości żył kabli
- pomiar rezystancji izolacji przekładników prądowych i napięciowych
- pomiar rezystancji izolacji szyn zbiorczych
- ciągłość połączeń elementów konstrukcyjnych z przewodem uziemiającym
- pomiar rezystancji uziomów ( należy zwracać uwagę, aby napięcie uziomowe nie przekraczało dopuszczalnej wartości)
- pomiar sprawdzający zabezpieczeń

**Pomiary należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie PN – E – 05115”Instalacje elektroenergetyczne o napięciu nominalnym powyżej 1 kV prądu przemiennego”**

#### **TYLKO DLA CELÓW SZKOLENIOWYCH**

W zależności od tego, czy instalacja znajduje się w miejscach wydzielonych do celów elektroenergetycznych czy nie, ochrona podstawowa może być realizowana z zastosowaniem różnych środków technicznych. W Polskiej Normie PN-E-05115 wyróżnia się cztery środki ochrony polegające na:

- ! Zastosowania obudów;
- ! Zastosowaniu przegród ochronnych (ogrodzeń);
- ! Zastosowaniu przeszkód ochronnych;
- ! Umieszczeniu poza zasięgiem ręki.

W przypadku urządzeń wysokiego napięcia umieszczenie poza zasięgiem ręki zależy od wartości napięcia znamionowego urządzeń. Nie jest to termin jednoznaczny ze stosowanym w urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych niskiego napięcia.

Obudowy wykonuje producent urządzenia, natomiast przegradami ochronnymi mogą być ściany, drzwi, ogrodzenia itp. Minimalnej wysokości 1800 mm zapewniające, że żadna część ciała nie może osiągnąć niebezpiecznej strefy w pobliżu części będących pod napięciem.

Przegrody, jako środek ochrony podstawowej mogą być stosowane tylko w miejscach wydzielonych do celów elektroenergetycznych. Powinny przy tym być zachowane odpowiednie odstępstwa poziome od części będących pod napięciem, a przegrody z otworami (niepełne) powinny również mieć odpowiednie stopnie ochrony.

Minimalne odstępstwa poziome  $B$ , wyrażone w milimetrach i stopnie ochrony IP przegród (zależnie od najwyższego napięcia  $U_m$  urządzenia) są następujące:

- !  $B_1 = N$  – dla przegród pełnych;
- !  $B_2 = N + 100$  – dla przegród niepełnych o IP1X przy  $U_m > 52$  kV;
- !  $B_3 = N + 80$  – dla przegród niepełnych o IP2X przy  $U_m \leq 52$  kV.

Odstępstwa poziome  $B$  zależą do minimalnych odstępstw doziemnych i międzyfazowych  $N$ , przedstawionych w tabeli nr 2.

Tabela nr 2. Odległości poziome od elementów czynnych w funkcji napięcia.

W przypadkach, w których należy się liczyć z wystąpieniem niebezpiecznych napięć dotykowych, ich ograniczenie, czyli zastosowanie ochrony przy uszkodzeniu) przy dotyku pośrednim, można zrealizować wieloma sposobami. Ochronę przy dotyku pośrednim uznaje się za skuteczną, gdy napięcia dotykowe rażeniowe obliczone lub zmierzone nie przekroczą największych dopuszczalnych napięć dotykowych rażeniowych  $U_{Tp}$ .

Największe dopuszczalne napięcia dotykowe rażeniowe  $U_{Tp}$  w zależności od czasu trwania rażenia (uszkodzenia)  $t_F$ , wg normy PN-E-05115 przedstawione zostały na rysunku nr 1 oraz w tabeli nr 3.

Rys. nr 1. Największe dopuszczalne napięcia dotykowe rażeniowe  $U_{Tp}$  w zależności od czasu trwania rażenia.

Tabela nr 3. Największe dopuszczalne napięcia dotykowe rażeniowe  $U_{Tp}$  w zależności od czasu trwania rażenia.

Powyższą zależność ustalono dla następujących układu przepływu prądu



- ! Prąd rażeniowy płynie na drodze ręka – stopy;
- ! Prawdopodobieństwo wystąpienia założonej impedancji ciała człowieka wynosi 50%;
- ! Prawdopodobieństwo wystąpienia fibrylacji komór serca wynosi 5%;
- ! W obwodzie rażeniowym nie występują dodatkowe rezystancje.

**Zapis istotny dla osób wykonujących badania ochrony od porażeń, powyższych informacji nie zamieszczamy w docelowej instrukcji .**

### **5.3.3. Przeglądy transformatorów SN/nN.**

Przeгляд powinien obejmować:

- sprawdzenie stanu technicznego transformatora
- sprawdzenie stanu połączeń po stronie średniego napięcia i po stronie niskiego napięcia
- sprawdzenie stanu izolatorów
- sprawdzenie instalacji uziemiającej
- sprawdzenie i pomiar instalacji odgromowej
- pomiar rezystancji izolacji między uzwojeniem górnego i dolnego napięcia
- pomiar rezystancji izolacji po 15 sek. i po 60 sek. i sprawdzenie wskaźnika zmian rezystancji izolacji
- sprawdzenie ciągłości uzwojeń
- sprawdzenie przełącznika zaczeów.

**Transformatory znajdujące się w stanie rezerwy ruchowej, wyłączone na okres nie dłuższy niż 4 tygodnie, można załączyć bez badań kontrolnych. Transformatory rezerwy ruchowej zaleca się załączać na przemian w okresach krótszych niż 4 tygodnie. Natomiast w przypadku wyłączenia transformatora rezerwy ruchowej – na okres dłuższy niż 4 tygodnie – należy przed załączeniem przeprowadzić oględziny i badania. (patrz ewentualne odniesienie do DTR wytwórcy transformatora)**

### **5.3.4. Przegląd instalacji niskiego napięcia (0,4 kV)**

Przeگłady urządzeń i instalacji niskiego napięcia ( 0,4 kV) Przeگłady powinny obejmować;

- pomiary ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z warunkami technicznymi określonymi w Polskiej Normie **PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzenie**
- pomiary stanu izolacji szyn zbiorczych rozdzielń
- pomiary stanu izolacji kabli
- pomiary ciągłości żył kabli
- pomiary instalacji odgromowej

- sprawdzenie stanu izolatorów rozdzielni
- sprawdzenie stanu połączeń rozdzielni
- sprawdzenie instalacji uziemiającej
- sprawdzenie obwodów sterowniczych
- sprawdzenie szczelności wpustów kablowych w poszczególnych urządzeniach
- pomiary stanu izolacji silników
- pomiar rezystancji izolacji kondensatorów do kompensacji mocy biernej
- sprawdzenie ciągłości obwodów rozładowania baterii kondensatorów
- sprawdzenie wkładek bezpiecznikowych
- sprawdzenie układów sygnalizacji optycznej

Ponadto czynności przeglądu powinny obejmować konserwację i naprawy uszkodzonych elementów.

#### **5.3.5. Zasady eksploatacji linii kablowych SN**

Eksploatacja linii kablowych o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinna być prowadzona na podstawie poniższych zasad:

Czynności łączeniowe, tj. załączanie i wyłączanie kabli, muszą być dokonywane w sposób zapewniający bezpieczeństwo obsługi, a w szczególności:

! pomontażowe załączanie kabli pod napięcie lub załączenie po czasie przerwy dłuższym **niż 30 dni** może nastąpić dopiero po sprawdzeniu rezystancji izolacji linii i uzyskaniu pozytywnych wyników prób wymaganych przy przyjmowaniu linii do eksploatacji,

! załączenie linii kablowej po raz pierwszy lub załączenie linii wyłączonej trwale przez zabezpieczenie wymaga ponadto sprawdzenia ciągłości żył kabla.

Dopuszczalne jest tu jest jednorazowe załączenie bez wykonywania tych sprawdzeń, jeżeli wyłączenie nastąpiło bezpośrednio po zakończeniu prac remontowych.

Przed załączeniem linii kablowej po naprawie należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył, zgodności faz, rezystancji izolacji i próbę napięciową kabli.

#### **5.4. Prace doraźne**

Jeżeli w okresie między kolejnymi planowanymi przeglądami występują objawy nasuwające podejrzenie, że urządzenie lub instalacja może ulec uszkodzeniu należy przeprowadzić doraźny przegląd tego urządzenia lub instalacji. Przegląd ten jest prowadzony na podstawie ustalonego każdorazowo zakresu czynności w zależności od zaistniałych warunków.

## 6. Wymagania dla osób zajmujących się eksploatacją.

Eksploatację urządzeń rozdzielczych średniego napięcia mogą prowadzić tylko pracownicy uprawnieni i upoważnieni przez prowadzącego eksploatację posiadający świadectwa kwalifikacyjne bez ograniczeń napięcia, dla urządzeń grupy 1 na stanowiskach dozoru i eksploatacji wydane zgodnie z **rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci ( Dz. U. Nr 89 poz. 828 z 2003r. ze zmian.)**.

W zakresie kwalifikacji osób wykonujących prace eksploatacyjne przykładowo powinny one posiadać następujące kwalifikacje określone w tabeli nr 4. (patrz odniesienie do przyjętej organizacji pracy)

Lp.	Rodzaj pełnionej funkcji	Rodzaj urządzeń i instalacji elektrycznych, dla których wymagane jest posiadanie kwalifikacji	Rodzaj uprawnień na stanowisko	Uwagi
1.	Poleceniodawca	Grupa I Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną	Dozorowe ozn. "D"	
2.	Kierujący zespołem pracowników		Eksploatacyjne ozn. "E"	
3.	Nadzorujący		Eksploatacyjne ozn. "E" lub Dozorowe ozn. "D"	
4.	Kierownik robót		Dozorowe ozn. "D"	
5.	Koordynujący		Dozorowe ozn. "D"	
6.	Dopuszczający		Eksploatacyjne ozn. "E"	
7.	Członek zespołu pracowników kwalifikowanych		Eksploatacyjne ozn. "E"	

**7. Organizacja prac eksploatacyjnych w zakresie obsługi, konserwacji napraw i remontów oraz wykonywania prac kontrolno-pomiarowych.**

Prace w zakresie obsługi, konserwacji, napraw i remontów oraz wykonywania prac kontrolno-pomiarowych prowadzić należy zgodnie z zapisami **Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego z uwzględnieniem zarządzeń i instrukcji BHP przywołanych do stosowania, w tym zasad organizacji prac wykonywanych w strefach zagrożonych wybuchem.**

## **8. Wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej i indywidualnej**

W niniejszym punkcie opisano wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej i indywidualnej zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego, zwanych dalej "środkami ochronnymi"

### **8.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu ochronnego:**

1. Pracodawca ma obowiązek wyposażyć pracowników w niezbędne narzędzia pracy, sprzęt ochrony indywidualnej i odzież ochronną dostosowane do warunków i rodzaju wykonywanych prac.
2. Sprzęt ochronny, środki ochrony indywidualnej i narzędzia pracy powinny spełniać zasadnicze wymagania bezpieczeństwa wymagania bezpieczeństwa określone w odrębnych przepisach i być zgodnie z nimi oznakowane.
3. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności zgodnie z zaleceniami producenta.
4. Ponadto narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy w szczególności:
  - 1) użytkować zgodnie z dokumentacją producenta;
  - 2) przechowywać w miejscach wyznaczonych, w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności;
  - 3) poddawać okresowym próbom lub przeglądom w zakresie ustalonym w normach i w dokumentacji producenta;
5. Sprzęt ochronny powinien być oznakowany w sposób trwały, przez podanie numeru ewidencyjnego, daty następnej próby okresowej oraz cechy przeznaczenia.
6. Zabronione jest używanie narzędzi i sprzętu, które nie są oznakowane, jeżeli podlegają badaniom okresowym.
7. Stan techniczny narzędzi pracy i sprzętu ochronnego należy każdorazowo sprawdzać bezpośrednio przed jego użyciem.
8. Narzędzia pracy i sprzęt ochronny, niesprawne lub które utraciły ważność próby okresowej, powinny być niezwłocznie wycofane z użytkowania.
9. Zabrania się używania uszkodzonych lub niesprawnych narzędzi pracy i sprzętu ochronnego.
10. Osoby dozoru, powinny okresowo sprawdzać i dokumentować stan techniczny, stosowanie, przechowywanie i ewidencję sprzętu ochronnego, w tym środków ochrony indywidualnej.

## 8.2. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu ochronnego.

Sprzętem ochronnym nazywane są wszelkie przenośne przyrządy i urządzenia chroniące osoby zatrudnione przy urządzeniach elektrycznych lub w pobliżu tych urządzeń przed porażeniem prądem elektrycznym, szkodliwym działaniem łuku elektrycznego lub urazami mechanicznymi.

Sprzęt ochronny dzieli się na 4 grupy:

- ! Sprzęt izolujący (sprzęt ochronny dielektryczny);
- ! Sprzęt chroniący przed pojawieniem się napięcia;
- ! Sprzęt zabezpieczający przed działaniem łuku elektrycznego i obrażeniami mechanicznymi;
- ! Sprzęt pomocniczy.

Sprzęt izolujący człowieka od urządzeń i instalacji znajdujących się pod napięciem, dzieli się na:

- ! Sprzęt zasadniczy, za pośrednictwem, którego można dotykać części będących pod napięciem, (przy czym należy tutaj bezwzględnie zaznaczyć, że każdy sprzęt dobrany powinien zostać do odpowiedniej wysokości napięcia, do którego jest przystosowany i przy którym może zostać użyty);
- ! Sprzęt dodatkowy, który użyty łącznie ze sprzętem zasadniczym pozwala na bezpieczne wykonywanie pracy, przy sam nie stanowi zabezpieczenia.

Zadaniem sprzętu izolującego jest odizolowanie pracowników od części urządzeń, które są lub mogą znaleźć się pod napięciem. Są to:

- ! Drażki izolacyjne manipulacyjne do odłączników i do zakładania uziemień oraz drażki izolacyjne pomiarowe;
- ! Kleszcze izolacyjne i uchwyty do zakładania bezpieczników;
- ! Narzędzia izolowane;
- ! Rękawice gumowe dielektryczne (elektroizolacyjne);
- ! Półbuty i kalosze gumowe dielektryczne;
- ! Pomosty izolacyjne, chodniki gumowe, dywaniki gumowe, hełmy ochronne izolacyjne.

Podział izolacyjnego sprzętu ochronnego przedstawia tabela nr 5.

Rodzaj sprzętu	Napięcie do 1000 V	Napięcie powyżej 1000 V
<b>Zasadniczy</b>	Drążki, kleszcze, uchwyty izolacyjne, wskaźniki napięcia, rękawice dielektryczne, narzędzia izolowane	Drążki i kleszcze, wskaźniki napięcia neonowe, uzgadniacze faz
<b>Dodatkowy</b>	Kalosze izolacyjne, dywaniki i chodniki gumowe, pomosty izolacyjne	Rękawice i półbuty dielektryczne, dywaniki i chodniki gumowe, pomosty izolacyjne
<b>UWAGA:</b> Do pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych należy zawsze używać łącznie ze sprzętem zasadniczym dodatkowego sprzętu ochronnego.		

Tabela nr 5. Podział sprzętu izolacyjnego.

Obuwie ochronne gumowe jako sprzęt ochronny występuje w dwóch rodzajach:

- ! kaloszy do pracy przy urządzeniach do 1 kV;
- ! półbutów elektroizolacyjnych do pracy przy urządzeniach powyżej 1 kV.

Dla urządzeń o napięciu powyżej 1 kV sprzętem zasadniczym są:

- ! drążki izolacyjne manipulacyjne, pomiarowe i do nakładania uziemiaczy przenośnych;
- ! kleszcze i chwytaki do bezpieczników;
- ! drążkowe wskaźniki wysokiego napięcia.

Dla urządzeń o napięciu powyżej 1 kV sprzętem dodatkowym są:

- ! rękawice elektroizolacyjne;
- ! obuwie elektroizolacyjne;
- ! hełmy elektroizolacyjne;

Dla urządzeń o napięciu do 1 kV sprzętem zasadniczym są:

- ! rękawice elektroizolacyjne
- ! izolowane narzędzia monterskie;
- ! uchwyty izolacyjne do wymiany bezpieczników.

Do sprzętu izolującego wskazujących obecność napięcia zalicza się:

- ! wskaźniki napięcia;
- ! wskaźniki neonowe drążkowe
- ! uzgadniacze faz.

Wskaźniki napięcia wykonuje się na różne zakresy napięć jako jednobiegunowe z neonówką, która świeci tylko pod wpływem przepływu prądu przemiennego prądu pojemnościowego oraz dwubiegunowe. **Każdy wskaźnik napięcia należy przed użyciem sprawdzić na urządzeniu pod odpowiednim napięciem.**

Jako sprzęt stosowany do uziemiania lub zwierania stosuje się sprzęt, który musi spełniać wymagania określone w **Polskiej Normie PN-EN 61230 Przenośny sprzęt do uziemiania lub uziemiania i zwierania.**

**NA RYSUNKU PONIŻEJ ZAMIESZCZONO DLA CELÓW SZKOLENIOWYCH PRZYKŁAD UZIEMIACZA TRÓJFZOWEGO TYPU U !!!!!**

**Na rysunku poniżej pokazano uziemiacz przenośny typu U:**



Rys. nr 2. Widok przykładowego uziemiacza typu U.

Do sprzętu zabezpieczającego i ostrzegawczego zalicza się:

- ! słupolazy;
- ! pasy i szelki bezpieczeństwa;
- ! maski przeciwgazowe;
- ! ubrania trudnopalne;
- ! hełmy ochronne elektroizolacyjne;
- ! hełmy z przeciwłukową ochroną twarzy;
- ! osłony przeciwuderzeniowe;
- ! podnośniki i drabinki;

Do sprzętu pomocniczego można zaliczyć:

- ! sprzęt do wygradzania miejsca pracy: barierki, łańcuszki liny, ogrodzenia;
- ! tablice bezpieczeństwa;
- ! siatki ochronne;
- ! przegrody izolacyjne;

Przykładowy wykaz sprzętu, który powinien znajdować się na wyposażeniu stacji SN/nN zamieszczono w tabeli nr 6.

<i>Wyposażenie zespołu pracowników do wykonywania prac na urządzeniach elektroenergetycznych</i>	
<b>L.p.</b>	<b>Nazwa środka</b>
1.	Drażek izolacyjny uniwersalny
2.	Wskaźnik napięcia w zakresie 6 kV
3.	Wskaźnik napięcia w zakresie 20 kV
4.	Uziemiacz przenośny o przekroju dobranym do wartości spodziewanego dla danego obiektu/urządzenia 1 s pierwszego prądu zwarcia z ziemią)
5.	Rękawice elektroizolacyjne
6.	Hełm ochronny z ochrona twarzy
7.	Apteczka
8.	Tablice ostrzegawcze
9.	Ogrodzenie przenośne (wygradzenie miejsca pracy)
10.	Uchwyt do bezpieczników SN
11.	Półbuty elektroizolacyjne
12.	Chodnik przenośny

Tabela nr 6. Przykładowe zestawienie sprzętu, który powinien znajdować się w stacji SN/Nn **W tym rozdziale należy jednoznacznie napisać, jaki konkretnie sprzęt ma być w danej podstacji np. konkretnie typ uziemiacza, jego przekrój dobrany do 1s pierwszego prądu zwarcia z ziemią. Proponuję jednoznacznie doprecyzować ten zapis w odniesieniu do rzeczywistego wyposażenia poszczególnych podstacji.**

W zakresie wykonywania badań okresowych sprzętu ochronnego niezależnie od przeglądów/ogłędzin wizualnych sprzętu ochronnego, przed każdorazowym jego użyciem, poszczególne rodzaje sprzętu należy poddawać badaniom okresowym w zakresie ustalonym w przedmiotowych normach lub dokumentacji fabrycznej.

Terminy badań okresowych sprzętu ochronnego przedstawiono w tabeli nr 7.

Nazwa sprzętu	Terminy badań okresowych
Rękawice elektroizolacyjne, półbuty elektroizolacyjne, kalosze elektroizolacyjne	Nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy
Wskaźniki napięcia, izolacyjne drążki pomiarowe, uziemiacze przenośne	Nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy
Kleszcze i uchwyty izolacyjne, dywaniki i chodniki gumowe	Nie rzadziej niż raz na 24 miesięcy

Tabela nr 7. Terminy badań sprzętu ochronnego.

Uwaga:

Środki ochrony zbiorowej i indywidualnej należy dobrać na podstawie oceny ryzyka zawodowego na podstawie zidentyfikowanych zagrożeń dla zdrowia i życia.

Uwaga:

Należy pamiętać o wymaganiach dla sprzętu do uziemiania lub zwierania, aby **w przypadku zakupów nowego sprzętu** spełniał on wymagania określone w Polskiej Normie **PN-EN 61230 Przenośny sprzęt do uziemiania lub zwierania i zwierania.**

### **8.3. Formy łączności podczas wykonywania prac eksploatacyjnych.**

Do łączności podczas wykonywania prac eksploatacyjnych wykorzystać należy radiotelefony lub telefony komórkowe stanowiące wyposażenie pracowników prowadzących eksploatację.

## 9. Podstawy prawne opracowania instrukcji eksploatacji.

- ! Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych
- ! Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci ( Dz. U. Nr 89 poz. 828 z 2003r.).
- ! Dokumentacja Techniczna Ruchowa urządzeń rozdzielnic (SN, nN),
- ! Inwentaryzacja urządzeń,
- ! Polska Norma PN-EN 50110 Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
- ! Polska Norma PN-EN 61230 Przenośny sprzęt do uziemiania lub uziemiań i zwierania
- ! Polska Norma PN-E-04700 „Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po-montażowych badań odbiorczych.“
- ! Polska Norma PN – E – 05115”Instalacje elektroenergetyczne o napięciu nominalnym powyżej 1 kV prądu przemiennego”,
- ! Polska Norma PN-HD 60364-6 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie”
- ! PN-EN 62305-3: 2009 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.