

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

<b>1. PODSTAWOWE DANE .....</b>	<b>4</b>
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
<b>2. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>6</b>
2.1. ZASILANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZADASZENIA .....	6
2.2. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE (WLZ) .....	7
2.3. KANALIZACJA KABLOWA – ZASILANIE STACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH .....	7
2.4. KANALIZACJA KABLOWA – ZASILANIE EKSPOZYCJA .....	8
2.5. PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZEZ ŚCIANY I STROPY .....	8
2.6. PRZEBICIA PRZEZ FUNDAMENTY BUDYNKU .....	9
2.7. AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE .....	9
2.8. TESTOWANIE INSTALACJI OŚWIETLENIA .....	10
2.9. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA .....	10
2.10. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA .....	11
2.11. INSTALACJA ODGROMOWA UZIEMIENI I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	11
2.12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	12
2.13. DOBÓR KABLA NISKIEGO NAPIĘCIA NN – 0,4 kV .....	13
<b>3. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>15</b>
<b>4. WYKAZ NORM .....</b>	<b>16</b>
<b>5. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....</b>	<b>19</b>
5.1. WYKAZ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH .....	19
5.2. OGÓLNE WYTYPY .....	19
5.3. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH .....	19
5.4. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZASTOSOWANE NA PLACU BUDOWY ORAZ W STREFACH NIEBEZPIECZNYCH NA PLACU I W ICH POBLIŻU, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH. ....	19
5.5. ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY .....	20
5.6. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH/ELEKTRYCZNYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS WYSTĘPOWANIA .....	20
5.7. WYKAZ PRAC SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH .....	20
5.8. ORGANIZACJA PRACY PRZY URZĄDZENIACH I INSTALACJACH ENERGETYCZNYCH .....	21
5.9. NADZÓR NAD BEZPIECZEŃSTWEM PRACY .....	21
5.10. INFORMACJE NIEZBĘDNE W CZASIE NAGŁYCH SYTUACJI .....	22
5.11. ZESTAWIENIE POLSKICH NORM ORAZ INNYCH PRZEPISÓW .....	23

## Spis rysunków

Nr rysunku	Skala	Tytuł rysunku
PB_EE_01-100	-	Oświetlenie – Zadaszenie
PB_EE_01-101	-	Instalacja uziemienia – Zadaszenie
PB_EE_01-200	-	Schemat ideowy rozdzielnicy RGnn – zasilanie rozdzielnicy RO-EZ
PB_EE_01-201	-	Schemat ideowy rozdzielnicy oświetlenia RO-EZ

### Załączniki:

PB-EE\_01-Z1: Obliczenia fotometryczne – oświetlenie podstawowe

PB-EE\_01-Z2: Obliczenia fotometryczne – oświetlenie podstawowe

PB-EE\_01-Z3: Zestawienie opraw zadaszenia

## 1. PODSTAWOWE DANE

### 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest Projekt Budowlany instalacji elektrycznej zadaszenia hali nr 15, na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich – Poznań Congress Center.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- Zasilanie oświetlenia iluminacji zadaszenia;
- Zasilanie oświetlenia awaryjnego nad głównymi wyjściami z budynku;
- Projekt rozdzielnic oświetleniowej zadaszenia RO-EZ;
- Projekt instalacji uziemienia;
- Projekt instalacji odgromowej;

### 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- Zlecenie Inwestora;
- wytyczne Inwestora;
- podkłady architektoniczno – budowlane;
- koncepcja oświetlenia wykonana przez firmę Studio DL;
- wizja lokalna na obiekcie;
- obowiązujące przepisy, normy i wytyczne do projektowania w zakresie instalacji elektrycznych.

Obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia.

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994r., Prawo budowlane (Dz. U. z 2017, poz. 1332 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 kwietnia 2019r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 07-06-2019, poz. 1065),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U., 2010 nr 109, poz.719),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169, poz.1650),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2016, nr 0, poz. 1570),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r., Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2017 nr 0, poz. 519),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012r. o odpadach (Dz.U. z 2016 nr 0, poz. 1987),
- Obowiązujące Aprobaty Techniczne,

- Polskie Normy przywołane w załączniku nr 1 do Rozporządzenia Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. ZASILANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ ZADASZENIA

Oprawy oświetleniowe należy zasilć z projektowanych rozdzielnic elektrycznych RO-EZ, zlokalizowane na kondygnacji -2. Zasilanie opraw należy wyprowadzić z najniższej kondygnacji na zewnątrz budynku wykorzystując istniejącą kanalizację kablową, następnie kable zasilające rozprowadzić w obudowie słupa oraz pomiędzy konstrukcją zadaszenia w elementach oraz szczelinach konstrukcyjnych. Kable układać w profilach oraz w rurkach RL o kolorze RAL jak konstrukcja. Rozdzielnicę zadaszenia RO-EZ, należy zasilć bezpośrednio ze stacji głównej budynku ST VII.

Wszystkie oprawy oświetleniowe zainstalowane pod zadaszeniem służące zarówno do oświetlenia podstawowego jak i iluminacyjnego każdego z elementów muszą posiadać możliwość sterowania w systemie DMX lub w szczególnych przypadkach i za zgodą projektantów niniejszego opracowania oraz przy braku takiej możliwości w systemie DALI. Cała instalacja powinna być zarządzana wg zaplanowanych scenariuszy świetlnych umożliwiających realizację różnych wymagań oświetleniowych. System musi mieć możliwość zdalnego sterowania i monitoringu pracy opraw.

System powinien umożliwiać jego wykorzystanie również poprzez kontrolowane podmioty zewnętrzne podczas wydarzeń kulturalnych realizowanych na terenie Targów Poznańskich i/lub w obiekcie Poznań Congress Center. Należy rozważyć także w porozumieniu z Miastem Poznań wykorzystanie iluminacji PCC jako elementu wykonawczego w układzie iluminacji nocnych dla komunikacji wydarzeń miejskich.

System powinien umożliwiać sterowanie każdą z opraw oświetleniowych indywidualnie umożliwiając jej bezzwłoczną reakcję na komunikat wykonawczy. Dopuszcza się wszelkie możliwe do zrealizowania metody komunikacji pomiędzy oprawami a systemem – okablowanie, sterowanie radiowe, itp. pozwalające na niezakłóconą i bezzwłoczną reakcję systemu. Niezależnie od zastosowanych technologii muszą one być ze sobą zintegrowane i zapewniać stabilną pracę całego systemu. System umożliwia sterowanie całością instalacji z jednej zintegrowanej platformy. System daje informacje zwrotną o statusie oprawy (zasilanie, wł./wył, stan i poziom ściemnienia, ustawienie temp. barwowej, koloru, optyki). Cała instalacja posiada stałe zasilanie, włączanie, wyłączanie odbywa się poprzez system sterowania. System umożliwia zdalne sterowanie scenariuszami świetlnymi wywoływanymi ręcznie (z paneli/klawiatur) jak i zdalne, poprzez aplikację/program zainstalowany na komputerze z łączem internetowym. System umożliwia wprowadzenie dodatkowych opraw oświetleniowych, czujników ruchu, światła, scenariuszy świetlnych, a także kalendarzy ich wywoływania. System umożliwia tworzenie dynamicznych scenariuszy świetlnych i ich bezzwłoczne wywoływanie. System posiada odpowiednie zabezpieczenia przed niepożądanym dostępem. System pozwala na włączanie i wyłączanie dodatkowych instalacji, np. oświetlenie terenu obszarze HALI.

System sterowania poza zakresem niniejszego opracowania, należy zaprojektować i uzgodnić z Inwestorem i Nadzorem Autorskim na etapie opracowywania dokumentacji wykonawczej.

## **2.2. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE (WLZ)**

Wewnętrzne linie zasilające wykonane zostały kablami wielożyłowymi, miedzianymi, typu: YKY, o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1 kV, w systemie TN-S (rozdzielony przewód ochronny i neutralny).

Obciążalność prądowa długotrwała – zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Do obliczeń przyjęto maksymalny spadek napięcia 5% pomiędzy transformatorem, a ostatnim punktem włączenia oraz spadek napięcia 3% pomiędzy transformatorem, a rozdzielnicami obiektowymi.

Wszystkie wlz'ty należy układać na drabinach lub korytach kablowych, pod stropem lub w kanałach kablowych. We wszystkich trasach kablowych zamontowanych na obiekcie, należy zachować około 20% rezerwy wolnego miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli oraz zapewnienia dobrych warunków chłodzenia. Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Znakowanie wykonane zostanie za pomocą dedykowanych trwałych opasek mocowanych do kabli. Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzone będą w przepustach z rur. Kable należy oznakować również w sposób trwały przed i za przegrodą. Rury należy uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu, np. przy pomocy systemowych rozwiązań, np. przepustów typu HRD.

## **2.3. KANALIZACJA KABLOWA – ZASILANIE STACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

Na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich wykonana została kanalizacja kablowa, służąca do rozproszczenia energii elektrycznej między stacjami elektroenergetycznymi oraz pawilonami ekspozycyjnymi. Ze względu na konieczność zabudowy zadaszenia nad głównym wejściem do budynku PCC (wejście B) zaistniała kolizja stopy fundamentowej zadaszenia z istniejącą studnią kablową. W celu usunięcia kolizji projektuje się przeniesienie istniejącej studni kablowej w obszar poza obrys projektowanego fundamentu. Należy również odtworzyć kanalizację kablową składającą się z 1 rury o średnicy 160 mm oraz 5 rur o średnicy 110 mm. Istniejące linie kablowe należy przełożyć do nowoprojektowanej kanalizacji. Dobór muf kablowych dostosować do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył. Przy układaniu, kabel można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli. Na zdjęciu nr 1. przedstawiono istniejącą studnię kablową przeznaczoną do przełożenia. Wszystkie niezainwentaryzowane linie kablowe oraz kanalizacje kablowe nie ujęte w projekcie budowlanym należy zweryfikować na etapie realizacji projektu wykonawczego.



Zdjęcie nr 1 – Istniejąca studnia kablowa przeznaczona do przełożenia

Projektowaną kanalizację kablową przedstawiono na Planie Zagospodarowania Terenu w części ogólnej Projektu Budowlanego.

#### **2.4. KANALIZACJA KABLOWA – ZASILANIE EKSPOZYCJA**

Na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich wykonana została kanalizacja kablowa, służąca do rozproszczenia energii elektrycznej na potrzeby ekspozycji, składająca się ze studni rewizyjnych o wymiarach 50x50 cm, powiązane między sobą rurami kablowymi gładkościennymi, wzmocnionymi o średnicy 110 mm przystosowanymi do układania pod drogami jezdny. Ze względu na zachowanie funkcjonalności podczas ekspozycji oraz dostosowanie instalacji do nowoprojektowanego zadaszania nad wejścia „B” do PCC, projektuje się przeniesienie istniejącej studni rewizyjnej oraz dodanie nowej w rejonie studni ekspozycyjnej branży wod-kan. Projektuje się studnie rewizyjne o wymiarze 50x50 mm, przykryte demontowanymi ceownikami o szerokości min. 50 mm. Studnie kablowe należy połączyć rurami kablowymi o średnicy 110 mm.

Projektowaną kanalizację kablową przedstawiono na Planie Zagospodarowania Terenu w części ogólnej Projektu Budowlanego.

#### **2.5. PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZESZCZĄNIAMI I STROPY**

Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego wykonane zostanie jako, szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających, produkcji PROMAT (lub równoważne). Zastosowano uszczelnienia o odporności pożarowej nie mniejszej niż odporność pożarowa przegrody. Miejsce wykonanego przejścia p. pożarowego należy oznaczyć odpowiednią tabliczką z jednej strony

ściany. Na kablach przechodzących przez ściany pożarowe należy założyć oznaczniki po obydwu stronach ściany pożarowej.

Wszystkie uszczelnienia pożarowe wykonane będą przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie certyfikaty wydane przez producentów materiałów uszczelniających.

## **2.6. PRZEBICIA PRZEZ FUNDAMENTY BUDYNKU**

Wejścia i wyjścia kabli do budynku należy wykonać przy pomocy systemowych przepustów rurowych, typu HRD o ilości przepustów oraz średnicy dostosowanej do typu zastosowanych kabli. Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany zostanie do koordynacji robót instalacyjnych z robotami budowlanymi w celu zapewnienia wykonania stosownych przebić dla kabli na etapie wylewania fundamentów. W przypadku konieczności wykonania przepustów fundamentowych w późniejszym etapie inwestycji, Wykonawca zobowiązany zostanie do uzyskania akceptacji konstruktora budynku.

Wszystkie przebiccia przez fundament budynku należy koniecznie zabezpieczyć na czas budowy przed wchłanianiem wilgoci.

Wszystkie rury ochronne z wciągniętymi kablami oraz ułożone rury rezerwowe należy uszczelnić przed przedostawaniem się wody do budynku.

## **2.7. AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE**

Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia awaryjnego w tym PN-EN 1838.

W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostanie wykonane oświetlenie awaryjne nad głównymi wejściami do budynku. Dla oświetlenia awaryjnego budynku należy zastosować oprawy przystosowane do współpracy z rozdzielnicą centralnej baterii o napięciu 220 VDC.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne będą rozmieszczone:

- przy każdych drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- pod zadaszeniem na drodze ewakuacyjnej.

Sposób montażu opraw awaryjnych nad drzwiami wyjściowymi należy uzgodnić z dostawcą stolarki drzwiowej oraz z Inwestorem na etapie Projektu Wykonawczego.

Zgodnie z PN, 50% wymaganego natężenia oświetlenia jest wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia w ciągu 60 s.

Wszystkie wykonane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać wymagane obecnie świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP-PIB.

## **2.8. TESTOWANIE INSTALACJI OŚWIETLENIA**

### **Wymagania ogólne**

Po zainstalowaniu, regulacji i sprawdzeniu instalacji oświetleniowej należy przeprowadzić w obecności właściciela, testy działania wszystkich wewnętrznych i zewnętrznych elementów oświetlenia. Testy te muszą udowodnić, że oprawy zostały zainstalowane w sposób prawidłowy i że oświetlenie działa zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej.

Lampy zewnętrzne przetestować należy pod względem oświetlenia zgodnie z obowiązującymi normami.

Po zakończeniu instalacji opraw oświetlenia awaryjnego oraz po zasileniu obwodów budynku, należy wykonać próbę działania oświetlenia, aby zademonstrować jego zgodność z wymaganiami oraz prawidłowe działanie. Wykonany zostanie test oświetlenia awaryjnego, aby wykazać jego prawidłowe działanie w warunkach awaryjnych.

### **Ukierunkowanie**

Należy wykonać ukierunkowanie regulowanych opraw oraz lamp podczas nocnych testów systemu. Oświetlenie projektorowe należy umieścić zgodnie z planem oświetlenia. Ukierunkowanie zgrubne należy wykonać zgodnie z kątami ustawienia i/lub współrzędnymi X i Y podanymi przez Inżyniera oświetlenia.

Należy wykonać ustawie regulowanych opraw zgodnie z opisem i wymaganiami mającymi na celu uzyskanie maksymalnie równomiernego oświetlenia.

### **Demonstracja działania**

Po zakończeniu instalacji opraw oświetleniowych oraz odpowiednich obwodów zasilających, należy podać zasilanie i wykonać próbę działania oświetlenia, aby zademonstrować jego zgodność z wymaganiami oraz prawidłowe działanie.

### **Instrukcja konserwacji i listy części**

Po zakończeniu prac należy dostarczyć instrukcje obsługi i konserwacji elementów instalacji oświetleniowej. Należy dostarczyć pełną listę wszystkich stateczników dla wszystkich elementów osprzętu oświetleniowego. Listy powinny zawierać typ osprzętu, numer katalogowy, napięcie, itp.

## **2.9. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA**

Instalować lampy (źródła światła) w oprawach, zgodnie z pisemnymi instrukcjami wytwórcy lamp, stosownymi wymogami IEC oraz uznanymi w branży zasadami sztuki, aby zagwarantować zgodność lamp i osprzętu oświetleniowego z wymogami. Konieczna jest ścisła zgodność z zalecaną przez wytwórcę procedurą instalacji w celu zapewnienia oczekiwanych efektów.

## 2.10. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Równolegle do zewnętrznej ochrony odgromowej, w rozdzielnicach oświetleniowych RO-EZ, zastosowano ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi oraz przepięciami łączeniowymi. Przyjęto strefową koncepcję ochrony przepięciowej:

- ochronnik Typ 1 ( $U_p \leq 2,5 \text{ kV}$ ) w rozdzielnicy głównej nn,
- ochronnik Typ 2 ( $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$ ) w rozdzielnicach obiektowych,

Wszystkie ochronniki z sygnalizacją zadziałania (styki wyprowadzone do sygnalizacji optycznej na ochronniku).

## 2.11. INSTALACJA ODGROMOWA UZIEMIŃ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Uziom otokowy zadaszienia należy wykonać przy użyciu bednarki Fe/Zn 30x4mm, zakopanej w ziemi na głębokości 0,5 m.

Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych obejmuje:

- Wykonanie sztucznego uziomu otokowego przy użyciu płaskownika Fe/Zn 30x4mm;
- wykonanie wypustów z instalacji uziemiającej dla podłączenia instalacji wodno-kanalizacyjnych, szaf elektrycznych, kanałów wentylacyjnych, trasy kablowych;
- rezystancja dla instalacji odgromowej nie powinna być większa od  $R < 10 \Omega$ ;
- główną szynę wyrównawczą wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm, poprowadzić od przewodu

Obiekt podlegać będzie ochronie odgromowej LPS, na poziomie III, dla której minimalne wymiary oczka siatki zwodów powinna wynosić 15x15m.

Dla ochrony budynku od wyładowań atmosferycznych należy przewidzieć zwody poziome niskie nieizolowane wykonane z drutu Fe/Zn  $\Phi 8 \text{ mm}$ , na wspornikach dystansowych dostosowanych do rodzaju połaci dachu. Połączenie z ziemią należy uzyskać poprzez przewody odprowadzające, wykonane z drutu Fe/Zn  $\Phi 8 \text{ mm}$ . Montaż łącz kontrolnych należy przewidzieć na zewnątrz budynku, na zadaszieniu.

Należy zapewnić ciągłość galwaniczną pomiędzy uziomem i siatką połączeń wyrównawczych a zwodami poziomymi na dachu.

Przewody odprowadzające należy prowadzić drutem Fe/Zn  $\Phi 8 \text{ mm}$  w szczelinach architektonicznych w rurkach odgromowych PCV o grubości ścianki min. 5mm.

Izolacja między zwodem lub przewodem odprowadzającym a konstrukcyjnymi częściami metalowymi, instalacjami metalowymi i wewnętrznymi systemami może być uzyskana przez zapewnienie pomiędzy częściami odstępu  $d$ , większego niż wymagany odstęp izolacyjny  $s$ :

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

gdzie:

$k_i$  – zależy od wybranej klasy LPS,

$k_c$  – zależy od prądu pioruna płynącego w przewodach odprowadzających

$k_m$  – zależy od materiału izolacji,

$l$  – jest długością w metrach, mierzoną wzdłuż zwodów lub przewodu odprowadzającego od punktu, w którym jest rozpatrywany odstęp izolacyjny, do punktu najbliższego połączenia wyrównawczego.

$$s = 0,04 \frac{0,44}{1} 30 = 0,5m$$

## 2.12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę podstawową stanowią osłony izolacyjne, bariery oraz izolacja kabli i przewodów. Jako ochronę uzupełniającą przy uszkodzeniu stanowią:

UZIEMIENIE OCHRONNE – sieć nn-0,4 kV

SAMOCZYNNE WYŁĄCZANIE NAPIĘCIA w układzie sieciowym TN-S. We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Dodatkowa ochrona zapewniona jest również przez główne i miejscowe połączenia wyrównawcze.

W instalacjach elektrycznych nn w budynku uzyskano ochronę przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, z czasami wyłączenia nie dłuższymi niż 0,4 s w instalacjach odbiorczych. Dopuszczono stosowanie czasów nie dłuższych niż 5 s dla instalacji rozdzielczych.

W celu zmniejszenia możliwości występowania napięć dotykowych należy wykonać połączenia wyrównawcze główne łączące ze sobą:

- przewody PE obwodów rozdzielczych,
- główna szynę uziemiającą,
- rury i inne metalowe urządzenia, wody, co, wentylacji (miejsce podłączenia linki uziemiającej do w/w urządzeń w postaci szpilki, uchwytu itp. dostarcza/wystawia dostawca urządzenia)
- metalowe elementy konstrukcyjne.

Ponadto należy stosować miejscowe połączenia wyrównawcze.

W sieci TN-S należy realizować wyłączenia przez zastosowanie urządzeń:

- przetężeniowych (nadprądowych) takich jak wyłączniki i bezpieczniki,
- urządzeń różnicowoprądowych RDC.

We wszystkich obwodach odbiorczych zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądach różnicowych znamionowych nie większych niż 30 mA. Dodatkowo w pobliżu miejsc wyposażonych w umywalki i zlewy jeśli będzie to możliwe należy zastosować ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności.

Wymagania dotyczące czasu wyłączania są spełnione, gdy:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$I_a$  - wartość prądu w amperach zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie określonym w tabeli nr 2 lub dla części instalacji zgodnie z § 17 ust. w czasie nie przekraczającym 5 s.

$U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym a ziemią.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczność ochrony.

## 2.13. DOBÓR KABLA NISKIEGO NAPIĘCIA NN – 0,4 kV

Projektowane rozdzielnice oświetlenia zadaszenia RO-EZ należy zasilić kablem YKY 5x25mm<sup>2</sup> z rozdzielnic głównej budynku RGnn – 0,4 kV, ze stacji ST VII.

### Dane do obliczeń:

Typ kabla:	YKY 5x25mm <sup>2</sup>
Zabezpieczenie w rozdzielni głównej, zasilającej RGnn – 0,4kV:	gG 40A
Długość linii kablowej:	200m
Maksymalna moc rozdzielnic:	20kW
cos ϕ:	0,93

### Prąd obliczeniowy znamionowy $I_B$

$$I_B = \frac{P_{rozd}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = \frac{20000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} \approx 30,4[A]$$

### gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy,

$P_{rozd}$  – moc rozdzielnic,

$U_n$  – napięcie znamionowe.

### Obliczenia przewodu ze względu na długotrwałą obciążalność prądową:

Obliczenia wykonano na podstawie normy PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Obciążalność prądowa długotrwałą przewodu”.

Zaprojektowano kabel elektryczny YKY 5x25 mm<sup>2</sup>.

Obciążalność długotrwałą kabli jednożyłowych – tabela 52-C3, sposób ułożenia E.

Sposób wykonania instalacji – tabela 52-B2, pozycja 72.

Współczynnik zmniejszający dla wiązek złożonych – tabela 52-E2, k=0,73.

$$\begin{aligned} I_{dd} &\approx 101A \cdot 0,73 \approx 73,73A \\ I_B &\approx 30,8A \leq I_N = 40A \leq I_{dd} \approx 73,73A \\ I_2 &< 1,45 \cdot I_{dd} \\ 40 \cdot 1,6 &< 1,45 \cdot 91,98 \end{aligned}$$

$$64 < 106,9$$

gdzie:

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

$I_{dd}$  – obciążalność długotrwała kabla,

$I_N$  – prąd znamionowy zabezpieczenia.

**warunek spełniony**

Obliczenia przewodu ze względu na spadek napięcia:

Obliczenia wykonano na podstawie normy SEP-E-002, pkt. 3.6.7.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 20000 \cdot 200}{57 \cdot 25 \cdot 400^2} = 1,6\%$$
$$1,6\% \leq 4\%$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$  – procentowy spadek napięcia na linii kablowej,

$l$  – długość kabla,

$s$  – przekrój żyły roboczej kabla,

$\gamma$  – przewodność miedzi.

**warunek spełniony**

### 3. UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót elektroenergetycznych i instalacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną pod fachowym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane,
- Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wszelkie rozruchy i uruchomienia wykonanych instalacji oraz próby działania,
- Inwestor zobowiązany jest zlecić wykonanie Instrukcji Ruchu i Eksploatacji, uwzględniającą wszystkie zasady i procedury postępowania na terenie stacji SN/nn.
- Rysunki i opis techniczny należy traktować, jako spójną całość.
- Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.
- Wszystkie elementy przewodzące obce, na których może pojawić się napięcie, należy przyłączyć do uziemienia ochronnego.
- Przed rozpoczęciem prac, należy uzyskać akceptację projektu ze strony Inwestora.
- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym, należy traktować tak, jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi, w tym z projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji elektrycznych.
- Po zakończeniu prac montażowych przeprowadzić badania i pomiary wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów.

## 4. WYKAZ NORM

Prace elektroinstalacyjne winny być wykonane zgodnie z wymaganiami następujących norm i przepisów:

Lp	Nr aktu prawnego	Tytuł
1	Dz.U.10.243.1623 j.t	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
2	Dz.U.02.75.690 z późn. zm	Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
3	Dz.U. z 2003r. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm	Dziennik Ustaw w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
4	Dz.U.2010.109.719 z późn. zm	Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów
5	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
6	PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt 481.3.1.1)
7	PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja
8	PN-EN ISO 7010:2012	Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
9	PN-E-05115:2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
10	PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
11	PN-EN 50310:2007	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
12	PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
13	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

14	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
15	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
16	PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
17	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
18	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
19	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
20	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
21	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
22	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
23	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
24	PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

25	PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
26	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
27	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
28	PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
29	PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
30	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
31	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
32	PN-EN 62305-1:2008	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
33	PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
34	PN-EN 62305-3:2009	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
35	PN-EN 62305-4:2009	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
36	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
37	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

## **5. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **5.1. WYKAZ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Wszystkie prace będą wykonywane w obrębie jednego obiektu budowlanego, jakim jest wejście główne do hali nr 15 w Poznań Congress Centrum na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich.

### **5.2. OGÓLNE WYTYCZNE**

Wszystkie prace prowadzić w oparciu o projekt pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia do kierowania robotami.

- Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, warunkami technicznymi i odbioru pod stałym nadzorem technicznym, z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP i przeciwpożarowych dla tego typu robót.
- Wszelkie zmiany lub rozwiązania zastępcze wyłącznie za zgodą zespołu projektowego.
- Rysunki rozpatrywać wyłącznie wspólnie z projektami branżowymi.

### **5.3. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH**

- Szkolenie pracowników w zakresie BHP;
- Zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia;
- Zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;
- Zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży, obuwia roboczego;
- Przeprowadzenie szkolenia stanowiskowego, przy pracach szczególnie niebezpiecznych.

### **5.4. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZASTOSOWANE NA PLACU BUDOWY ORAZ W STREFACH NIEBEZPIECZNYCH NA PLACU I W ICH POBLIŻU, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.**

- Zastosowanie oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego;
- Oznakowanie stref niebezpiecznych;
- Wyznaczenie stanowisk pracy, sprzętu i ludzi;
- Wyznaczenie miejsc bieżącego składowania materiałów;
- Stosowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej;
- Nadzór kierownika robót i brygadzysty.

## 5.5. ZAGOSPODAROWANIE PLACU BUDOWY

Zagospodarowanie placu budowy wykonuje się przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie

- Urządzenia składowiska materiałów i wyrobów.

## 5.6. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH/ELEKTRYCZNYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS WYSTĘPOWANIA

- porażenie prądem elektrycznym i oparzenia przy nieostrożnym obchodzeniu się z urządzeniami elektrycznymi;
- możliwość przygniecenia lub uderzenia przy rozładunku i rozwijaniu bębnow z kablami;
- potrącenie przez pojazdy związane z ruchem drogowym, przy prowadzeniu robót w obrębie pasa drogowego oraz przy pracach ze sprzętem budowlanym (koparki, samochody itp.);
- zranienie podczas odizolowywania przewodów i wykonywania prac montażowych.

## 5.7. WYKAZ PRAC SZCZEGÓLNI NIEBEZPIECZNYCH

Prace na wysokościach:

- Prace na wysokości należą do prac szczególnie niebezpiecznych, upadek z wysokości jest bardzo częstą przyczyną wypadków, na ogół ciężkich i śmiertelnych. Dlatego podczas różnego rodzaju robót budowlanych, bardzo często wykonywanych na wysokości, muszą być zachowane wyjątkowe środki ostrożności z uwagi na duży stopień zagrożenia zdrowia i życia pracowników.
- Prace na wysokości w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r, w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami (tekst jedn.: Dz. U. z 2003 r., nr 169, poz. 1650) jest praca wykonywana na powierzchni znajdującej się na wysokości co najmniej 1,0m nad poziomem podłogi lub ziemi.
- Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:
- Oslonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5m pełnymi ścianami lub ścianami z oknami oszklonymi,
- Wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Na powierzchniach wzniesionych na wysokość powyżej 1,0m nad poziom podłogi lub ziemi, na których w związku z wykonywaną pracą mogą przebywać pracownicy, lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15m. Pomiędzy poręczą i krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie

osób. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie tego typu balustrad jest niemożliwe, należy stosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania pracy.

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania się poza poręcz balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi. Przy pracach na: drabinach, klamrach, rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt ludzi, na wysokości do 2,0m nad poziomem podłogi lub ziemi nie wymagają od pracownika wychylania się poza obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości, należy zapewnić, aby:

- Drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nie przewidzianą zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie,
- Pomost roboczy spełniał następujące wymagania:
  - Powierzchnia pomostu powinna być wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów,
  - Podłoga powinna być pozioma i równa, trwale umocowana do elementów konstrukcyjnych pomostu,
  - W widocznym miejscu pomostu powinny być umieszczone czytelne informacje o wielkości dopuszczalnego obciążenia.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2 m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- Zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia na stanowiska pracy,
- Zapewnić stabilność rusztowania i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia
- Przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone odpowiednio w odrębnych przepisach oraz Polskich Normach.

Wymagania określone powyżej dotyczą również prac wykonywanych na pomostach, podestach, i innych podwyższeniach, jeżeli rodzaj pracy wymaga od pracownika wychylenia się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

## **5.8. ORGANIZACJA PRACY PRZY URZĄDZENIACH I INSTALACJACH ENERGETYCZNYCH**

Organizacja pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych powinna być wykonana zgodnie z: Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych

## **5.9. NADZÓR NAD BEZPIECZEŃSTWEM PRACY**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawuje odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- Organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,

- Dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- Organizować, przygotowywać i prowadzić pracę, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- Dbać o bezpieczeństwo i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- Oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy,
- Wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- Określenia podstawowych wymagań BHP przy wykonaniu prac szczególnie niebezpiecznych,
- Wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- Wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
  - Zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
  - Zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziałów środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadkiem z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy jest zobowiązany informować o sposobach posługiwania się tymi środkami.

#### **5.10. INFORMACJE NIEZBĘDNE W CZASIE NAGŁYCH SYTUACJI**

Wypadek przy pracy musi być zgłoszony, poza formalnościami regulowanymi przepisami, w trybie natychmiastowym do kierownika budowy, a pod jego nieobecność do koordynatora budowy ds. BHP z jednoczesnym wstrzymaniem robót w miejscu wypadku.

Punkt pierwszej pomocy sanitarnej znajduje się w biurze kierownika budowy. Kierownicy robót podwykonawcy przy wykonywaniu prac liniowych zapewnią podobne punkty dla pracowników.

Telefony i adresy powinny być znane każdemu podwykonawcy i pracownikowi nadzoru technicznego, co potwierdzają we wspomnianym protokole wprowadzenia wynikającym z informacji dla podwykonawców.

#### **5.11. ZESTAWIENIE POLSKICH NORM ORAZ INNYCH PRZEPISÓW**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami;
- norma wieloarkuszowa PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa.