

**Projekt Wykonawczy**

Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej  
Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z  
sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania  
pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne



EL-DAR Sp. z o.o.  
Strzyżawa 39  
86-070 Dąbrowa Chełmińska  
NIP: 554-294-28-53  
www.el-dar.bydgoszcz.pl  
tel: +48 732 939 151

**Zawartość opracowania**

1	Podstawy opracowania projektu.....	3
2	Obowiązujące przepisy i normy.....	3
2.1	Obowiązujące przepisy .....	3
2.2	Obowiązujące normy.....	4
2.3	Inne normy .....	5
2.4	Inne.....	5
3	Opis projektowanych instalacji branży elektrycznej .....	5
3.1	Rozdział energii elektrycznej.....	5
3.2	Rozdzielnice.....	5
3.2.1	Rozdzielnica RG .....	6
3.2.2	Rozdzielnica RS.....	6
3.3	Trasy kablowe .....	6
3.4	Instalacje podłogowe.....	6
3.5	Prowadzenie przewodów .....	7
3.6	Instalacje odbiorcze .....	7
3.6.1	Instalacja oświetlenia podstawowego.....	8
3.6.2	Instalacja oświetlenia awaryjnego .....	8
3.6.3	Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego.....	8
3.6.4	Instalacja gniazd wtykowych 230 V AC .....	9
3.6.5	Zasilanie wentylacji .....	9
3.7	Ochrona przeciwporażeniowa .....	9
3.8	Połączenia wyrównawcze .....	10
4	Sprawdzanie odbiorcze .....	10
4.1	Próby i badania pomontażowe .....	10
4.2	Rozdzielnice nn.....	10
4.3	Instalacje elektryczne wewnętrzne .....	11

**Projekt Wykonawczy**

Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej  
Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z  
sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania  
pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne



EL-DAR Sp. z o.o.  
Strzyżawa 39  
86-070 Dąbrowa Chełmińska  
NIP: 554-294-28-53  
www.el-dar.bydgoszcz.pl  
tel: +48 732 939 151

5	Bilans mocy elektrycznej .....	11
6	Obliczenia .....	12
6.1	WLZ relacji RG – RS.....	12
6.2	Ochrona przeciwporażeniowa .....	12

## Spis rysunków

E1 – Instalacja gniazd wtykowych 230 V AC

E2 – Instalacja oświetleniowa

E3 – Instalacja zasilania urządzeń wentylacji

E4 – Przebieg tras kablowych

E5 – Schemat rozdzielnic RS

# Opis techniczny

**Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne.**

Na etapie projektowania, autorzy projektu z należytą starannością dokonali koordynacji przebiegów tras kabli, przewodów oraz lokalizacji osprzętu i urządzeń. Nie zwalnia to jednak wykonawcy od dokonania na budowie, przed przystąpieniem do robót instalacyjnych, koordynacji międzybranżowej.

Skutki odstąpienia od dokonania takiej koordynacji nie mogą obciążać autorów projektu.

## 1 Podstawy opracowania projektu

- Zlecenie Inwestora,
- wytyczne do projektowania od Inwestora,
- uzgodnienia branżowe,
- obowiązujące przepisy i normy.

## 2 Obowiązujące przepisy i normy

### 2.1 Obowiązujące przepisy

Podczas realizacji obiektu należy przestrzegać postanowień obowiązujących przepisów dotyczących budowy, a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (Jedn.tekst Dz.U. 0/2013, poz. 1409 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (Jedn.tekst Dz.U. 0/2012 poz.1059 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Jedn.tekst Dz.U.178/2009 poz.1380 z późn.zm.).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004, poz. 881 z późn.zm.).

**Projekt Wykonawczy**

Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne



EL-DAR Sp. z o.o.  
Strzyżawa 39  
86-070 Dąbrowa Chełmińska  
NIP: 554-294-28-53  
www.el-dar.bydgoszcz.pl  
tel: +48 732 939 151

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 roku Prawo ochrony środowiska (Jedn.tekst Dz.U. 0/2013, poz. 1232 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 75/2002 poz.690 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U.109/2010 poz.719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 roku w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 124/2009 poz.1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania tych wyrobów do użytkowania (Dz.U.143/2007 poz.1002 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Jedn.tekst Dz.U. 169/2003 poz.1650 z późn.zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 47/2003, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 0/2013, poz.492).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120/2003 poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 93/2007 poz.623).

## 2.2 Obowiązujące normy

Przywołane w rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## **2.3 Inne normy**

- PN-EN 60073:2003 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
- PN-EN 12464-2:2008 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz

## **2.4 Inne**

Normy SEP:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

Ponadto należy stosować, o ile nie są sprzeczne z obowiązującymi przepisami i normami:

- "Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych"
- "Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom V Instalacje elektryczne".

## **3 Opis projektowanych instalacji branży elektrycznej**

### **3.1 Rozdział energii elektrycznej**

Układ zasilania dla prądu przemiennego TN-C-S, przy czym rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na neutralny N i ochronny PE następuje w rozdzielnicie głównej budynku.

Układ zasilania instalacji odbiorczych – TN-S

### **3.2 Rozdzielnice**

Wewnętrzne linie zasilające zabezpieczone będą rozłącznikami bezpiecznikowymi. Obwody odbiorcze zabezpieczone zostaną wyłącznikami instalacyjnymi oraz różnicowoprądowymi. Należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o charakterystyce A oraz AC. Należy przewidzieć około 20 % wolnego miejsca na przyszłą rozbudowę instalacji elektrycznej.

**Projekt Wykonawczy**

Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne



EL-DAR Sp. z o.o.  
Strzyżawa 39  
86-070 Dąbrowa Chełmińska  
NIP: 554-294-28-53  
www.el-dar.bydgoszcz.pl  
tel: +48 732 939 151

### **3.2.1 Rozdzielnica RG**

Należy przewidzieć zamontowanie zabezpieczenia WLZ dla zasilenia rozdzielnic RS zlokalizowanej w okolicy sceny. Należy zastosować wkładki bezpiecznikowe o prądzie znamionowym 40 A.

### **3.2.2 Rozdzielnica RS**

Rozdzielnica RS (Rozdzielnica Sceny) służyć będzie do zasilania obwodów zlokalizowanych na scenie oraz w jej okolicy (szatnie, sanitariaty, wentylacja). Przewidziano w niej zabezpieczenia RCD o raz nadmiarowoprądowe dla gniazd wtykowych, oświetlenia oraz urządzeń wentylacji.

Zastosować rozdzielnicę modułową podtynkową o parametrach:

- 4x18 modułów,
- Drzwi transparentne,
- IP40.

## **3.3 Trasy kablowe**

W projekcie ujęto trasy kablowe:

- korytka kablowe stalowe z pokrywką prowadzone w podłodze sceny
- korytka PVC prowadzone w pionie w miejscach zaznaczonych na rysunku E.4.

Dobór konstrukcji i sposób ich mocowania leży po stronie wykonawcy i powinien uwzględniać obciążenia konstrukcji i elementów mocujących (kołków). Zabrania się mocowania konstrukcji do konstrukcji wsporczych innych instalacji (wentylacji, wody, co itp.).

Należy zapewnić przewodzące połączenie metalowych tras kablowych. Wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LY16 mm<sup>2</sup>.

## **3.4 Instalacje podłogowe**

Puszki, kanały podłogowe montować na stropie właściwym. Kanały kablowe do instalacji układanych w posadzkach należy układać w czasie wykonywania robót budowlanych poprzedzających zalewanie betonem. Przed zalaniem należy dokonać sprawdzenia drożności rurek.

### **3.5 Prowadzenie przewodów**

Przewody układać następująco:

1. Poniżej sufitów podwieszonych oraz w pomieszczeniach bez sufitów podwieszonych instalacje prowadzić:
  - w tynku i pod tynkiem (pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm),
  - w osłonach z rur PCV osadzonych w ścianach monolitycznych, stropach posadzkach przed wylaniem,
  - w osłonach z rur PCV w ścianach działowych STG(G-K) z osprzętem podtynkowym.
2. W miejscach pokazanych na rysunkach:
  - w posadzce.

Dla instalacji prowadzonych na tynku w rurkach PCV stosować rurki koloru białego i osprzęt koloru białego.

Rurki i puszki do instalacji układanych w ścianach monolityczne, stropach i posadzkach należy układać w czasie wykonywania robót budowlanych poprzedzających zalewanie betonem. Przed zalaniem należy dokonać sprawdzenia drożności rurek.

Do montażu osprzętu stosować puszki końcowe głębokie, przystosowane do przykręcania osprzętu śrubkami. Zabrania się prowadzenia przewodów wewnątrz kanałów wentylacyjnych. Należy stosować zasadę prowadzenia tras przewodów elektrycznych w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.

### **3.6 Instalacje odbiorcze**

W niniejszym rozdziale przedstawiony zostanie opis instalacji odbiorczych przewidzianych w obiekcie.

Budynek zostanie wyposażony w następujące instalacje i urządzenia:

- rozdzielnice i tablice rozdzielcze nn,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego,
- instalację gniazd wtyczkowych,

**Projekt Wykonawczy**

Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne



EL-DAR Sp. z o.o.  
Strzyżawa 39  
86-070 Dąbrowa Chełmińska  
NIP: 554-294-28-53  
www.el-dar.bydgoszcz.pl  
tel: +48 732 939 151

- instalację zasilania wentylacji i klimatyzacji,
- system ochrony przeciwprzepięciowej,
- system ochrony przeciwporażeniowej.

### **3.6.1 Instalacja oświetlenia podstawowego**

Oświetlenie przestrzeni pomieszczenia sceny oraz pomieszczeń przyległych zaprojektowane zostało zgodnie z obowiązującą normą PN- EN 12464 - Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

Jako źródła światła zastosowano nowoczesne oprawy oświetleniowe ze źródłami typu LED. Do zaplanowania rozmieszczenia oraz ilości źródeł światła użyto wyspecjalizowanego oprogramowania komputerowego.

Instalację oświetleniową wykonać przewodem YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewody prowadzić w tynku.

Wyłączniki oświetleniowe zamontować na wysokości 1,4 m nad powierzchnią podłogi.

### **3.6.2 Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas zaniku napięcia i ewentualnej ewakuacji ludzi z wnętrza budynku, zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego. W projekcie zastosowano oprawy, które wyposażone są w zasilanie własne, mogące pracować co najmniej 1 godzinę bez zewnętrznego zasilania. Oprawy wyposażone są w układ autotestu.

Instalację wykonać przewodem HDGs 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Mocować przy pomocy uchwyty UDF i gwoździ GSO. Przewody prowadzić w tynku.

### **3.6.3 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas zaniku napięcia i ewentualnej ewakuacji ludzi z wnętrza budynku, zaprojektowano instalację oświetlenia ewakuacyjnego, która ma zadanie wskazać kierunek do najbliższego wyjścia. Przewidziano oprawy wyposażone w odpowiedni piktogramy zgodne z normą PN-EN ISO 7010:2012.

Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (znaki i lokalizacja) musi spełniać wymagania norm:

- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-N-01256-02:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej.

### **3.6.4 Instalacja gniazd wtykowych 230 V AC**

W pomieszczeniach zainstalowane zostaną gniazda dla celów porządkowych, ogólnych, dla zasilania przenośnych urządzeń technologicznych, urządzeń używanych na scenie.

Instalację wykonać przewodami YDYpżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> - 750V. Liczba gniazd przyłączonych do jednego obwodu nie powinna przekroczyć 7, moc jednego obwodu nie większa niż 2 kW.

O ile nie podano inaczej na planach instalacji, w pomieszczeniach socjalnych gniazda instalować pod tynkiem na wys. 1,1 m.

Gniazda w obrębie sceny instalować zgodnie z uwagami zawartymi na rysunku E.1.

Pozostałe gniazda na wys. 0,3 m od posadzki. Wysokości podano do środka osprzętu.

### **3.6.5 Zasilanie wentylacji**

W budynku przewidziano urządzenia wentylacji zasilane elektrycznie.

W projekcie przewidziano nawietrzaki zabudowane w ścianach wyposażone w grzałki elektryczne sterowane termostatem, które wstępnie ogrzewają powietrze nawiewane do wnętrza. Całkowita moc wszystkich zainstalowanych urządzeń to 3,97 kW. Instalację zasilającą wykonać przewodem YDYpżo 5x2,5 mm<sup>2</sup> - 750V.

Na dachu przewidziano także obrotowe nasady kominowe. Należy zasilić je z rozdzielnic RS przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

## **3.7 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przed dotykiem pośrednim należy zrealizować w oparciu o wyłączniki różnicowo – prądowe. Chronione powinny być obwody, w których znajdować się będą urządzenia, na obudowach których może wystąpić napięcie niebezpieczne.

### **3.8 Połączenia wyrównawcze**

Wykonać lokalną szynę uziemiającą LSU, z którą należy połączyć przewodem LY 16 mm<sup>2</sup> wszystkie części przewodzące obce (metalowe rury co, wody, kanalizacji, systemów wentylacyjnych, korytka, metalowe zbiorniki itp.).

## **4 Sprawdzanie odbiorcze**

### **4.1 Próby i badania pomontażowe**

Przed oddaniem linii kablowych i instalacji do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia:

- zgodności wykonania z projektem i wymaganiami norm i przepisów,
- zgodności kabli, przewodów, urządzeń i osprzętu z wymaganiami norm lub dokumentów szczególnie pod względem bezpieczeństwa,
- czy nie występują widoczne uszkodzenia wpływające na pogorszenie bezpieczeństwa,
- dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- oznakowania, znaków bezpieczeństwa i środków bezpieczeństwa.

Ze sprawdzenia, pomiarów i badań należy sporządzić protokół.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z normami:

- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

### **4.2 Rozdzielnice nn**

Uwagi ogólne i podstawowy zakres sprawdzenia przed oddaniem instalacji nn do eksploatacji zawarto w punkcie 4.1 opisu. Ponadto przed oddaniem rozdzielnic do eksploatacji należy dokonać sprawdzenia:

- działania rozłączników bezpiecznikowych w polach odpływowych rozdzielnic nn,
- działania rozłączników w polach zasilających rozdzielnic nn,
- stanu połączeń śrubowych w obwodach nn (szczególną uwagę zwrócić na podłączenie zacisków kablowych),
- poprawność działania zamknięć i osłon rozdzielnic nn,

**Projekt Wykonawczy**

Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej  
Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z  
sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania  
pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne



EL-DAR Sp. z o.o.  
Strzyżawa 39  
86-070 Dąbrowa Chełmińska  
NIP: 554-294-28-53  
www.el-dar.bydgoszcz.pl  
tel: +48 732 939 151

- sprawdzić stan ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania.

Po zakończeniu sprawdzeń, należy wykonać:

- badanie rozłączników nn w tym oględziny, pomiar rezystancji i próby funkcjonalne.

### 4.3 Instalacje elektryczne wewnętrzne

Uwagi ogólne i podstawowy zakres sprawdzenia przed oddaniem instalacji nn do eksploatacji zawarto w punkcie 4.1 opisu.

Po zakończeniu sprawdzeń, należy wykonać następujące próby:

- sprawdzić ciągłość przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych,
- wykonać pomiary rezystancji izolacji instalacji,
- wykonać pomiary rezystancji izolacji odbiorników (silniki itp.),
- sprawdzić stan ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania,
- wykonać próby działania,

## 5 Bilans mocy elektrycznej

Tabela 1. Bilans mocy

Ip	Obwód	Moc	ilość	kj	Pzbp
-	-	kW	-	-	kW
1	Gniazda 230 V	2,00	6	0,192	2,30
2	Oświetlenie	0,722	1	0,1	0,07
3	Nawietrzaki	0,305	13	1	3,97
4	Turbowent	0,01	2	1	0,020
5	Kurtyna powietrzna	1,50	1	1	1,50
					7,9

**Projekt Wykonawczy**

Rozbudowa z przebudową budynku sali gimnastycznej  
Młodzieżowego Domu Kultury nr 2 o scenę widowiskową wraz z  
sanitariatami i szatniami i zmiana sposobu użytkowania  
pomieszczenia Sali gimnastycznej na pomieszczenia świetliczne



EL-DAR Sp. z o.o.  
Strzyżawa 39  
86-070 Dąbrowa Chełmińska  
NIP: 554-294-28-53  
www.el-dar.bydgoszcz.pl  
tel: +48 732 939 151

## 6 Obliczenia

### 6.1 WLZ relacji RG – RS

Poniżej przedstawiono sprawdzenie prądu obliczeniowego oraz przekroju linii WLZ obiektu.

Dane:

Moc  $P = 7,9 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos\varphi \cdot U_n} = \frac{7,9}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 0,4} = \mathbf{12,26 \text{ A}}$$

Dla zasilania RS przyjęto kabel YDY 5x6 mm<sup>2</sup>, którego obciążalność długotrwała wynosi 40, który przewidzany jest do dalszej rozbudowy instalacji.

### 6.2 Ochrona przeciwporażeniowa

W celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej przewidziano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym równym 0,03 A. Ochronie podlegają obudowy urządzeń, które mogą znaleźć się pod wpływem niebezpiecznego napięcia oraz kołki ochronne gniazd wtykowych.

Dopuszcza się rezystancję uziemienia obliczoną jak poniżej:

$$R_A \leq \frac{U_F}{I_{\Delta n}} \leq \frac{50,0}{0,03} \leq \mathbf{1667 \Omega}$$

Aby zagwarantować odpowiedni poziom niezawodności ochrony przeciwporażeniowej, zaleca się aby rezystancja uziemienia nie przekraczała wartości 200  $\Omega$ .

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić na budowie przy pomocy pomiarów.

.....

mgr inż. Paweł Roszkowski