

# PROJEKT WYKONAWCZY

<p>Temat:</p> <p>Obiekt:</p> <p>Kategoria obiektu budowlanego:</p> <p>Lokalizacja:</p> <p>Inwestor:</p> <p>jednostka projektowa:</p> <p>Branża:</p>	
	<p><b>Docieplenie, remont oraz wymiana pokrycia dachowego budynku mieszkalnego, w ramach zadania: "Opracowanie dokumentacji projektowej na wykonanie prac termomodernizacyjnych dla budynku komunalnego położonego w Poznaniu przy ul. Naramowickiej 144A"</b></p>
	<p><b>Budynek mieszkalny wielorodzinny, wolnostojący</b></p>
	<p><b>XIII – pozostałe budynki mieszkalne</b></p>
	<p>ul. Naramowicka 144a, 61-619 Poznań województwo wielkopolskie, powiat Poznań, gmina Poznań, dz. nr ewid. 13/2, 13/1, obręb 005 Naramowice, jednostka ewid. 306401_1</p>
	<p>Zarząd Komunalnych Zasobów Lokalowych Sp. z o.o. ul. Matejki 57 60-770 Poznań</p>
	<p>INWESTPROJEKT POZNAŃ Sp. z o.o. ul. Janickiego 20B 60- 542 Poznań</p>
Projektant:	<p>mgr inż. Krzysztof Rechnia WKP/0260/PWOE/15</p>
Data opracowania:	<p>03.2019r.</p>

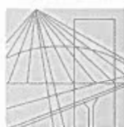
## **SPIS TREŚCI**

<b>1. SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>3</b>
<b>2. UPRAWNIENIA BUDOWLANE ORAZ OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>8</b>
3.1. Podstawa opracowania .....	8
3.2. Zakres opracowania .....	8
3.3. Zasilanie budynku.....	9
3.4. Wewnętrzne linie zasilające .....	9
3.5. Trasy kablowe, szafy i zabudowy instalacji elektrycznych .....	9
3.6. Rozdzielnice elektryczne .....	10
3.7. Instalacja oświetleniowa piwnic i klatek schodowych .....	11
3.8. Instalacja uziemiająca, odgromowa i połączeń wyrównawczych .....	12
3.9. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa.....	12
3.10. Uwagi końcowe.....	13
<b>4. BILANS MOCY I OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>14</b>

## **1. SPIS RYSUNKÓW**

- Rys. E-01 – Rzut instalacji elektrycznych w piwnicy
- Rys. E-02 – Rzut instalacji elektrycznych na parterze
- Rys. E-03 – Rzut instalacji elektrycznych na poddaszu
- Rys. E-04 – Instalacja odgromowa i uziomu otokowego
- Rys. E-05 – Schemat ideowy układu zasilania
- Rys. E-06 – Rozdzielnica Główna RG z TA i TL – schemat i widok
- Rys. E-07 – Tablica licznikowa 144A\_B - widok
- Rys. E-08 – Rozdzielnica węzła ciepłego RW - schemat

## 2. Uprawnienia budowlane oraz oświadczenie projektanta



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-43/2015

Poznań, dnia 15 czerwca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Krzysztof Rechnia**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 11 czerwca 1985 r. w Śremie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0260/PWOE/15

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

*W. Buczkowski*  
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane

Pan Krzysztof Rechnia jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust.5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: 

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Rechnia  
63-112 Brodnica, Żabno os. Słoneczne 4
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-ESV-ZQ1-9NB \*

Pan Krzysztof Rechnia o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0235/15  
adres zamieszkania Żabno os. Osiedle Słoneczne 4, 63-112 Brodnica  
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-09-17 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Poznań, marzec 2019r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

dotyczy projektu:

**Docieplenie, remont oraz wymiana pokrycia dachowego budynku  
mieszkalnego, w ramach zadania: "Opracowanie dokumentacji projektowej  
na wykonanie prac termomodernizacyjnych dla budynku komunalnego  
położonego w Poznaniu przy ul. Naramowickiej 144A"**

W nawiązaniu do art. 20 Ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami, oświadczam, że wykonana przeze mnie dokumentacja projektowa została opracowana w sposób zgodny z wymaganiami ustawy, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....

mgr inż. Krzysztof Rechnia  
WKP/0260/PWOE/15  
uprawnienia w spec. elektrycznej  
do projektowania i kierowania  
robotami bez ograniczeń

### **3. OPIS TECHNICZNY**

#### **3.1. Podstawa opracowania**

- zlecenie Inwestora,
- projekt inwentaryzacji budynku,
- uzgodnienia branżowe oraz z Inwestorem
- obowiązujące przepisy i normy.

#### **3.2. Zakres opracowania**

Projekt dotyczy remontu instalacji elektrycznej budynku mieszkalnego zlokalizowanego na działkach przy ul. Naramowicka 144a, 61-619 Poznań.

W ramach projektu zostały wykonane następujące instalacje i urządzenia elektryczne:

- rozdzielnice elektryczne,
- wewnętrzne linie zasilające,
- trasy kablowe,
- instalacja oświetleniowa piwnicy i klatek schodowych
- instalacja gniazd zasilających i siły,
- instalacja uziemień i odgromowa
- system ochrony przeciwprzepięciowej,
- system ochrony przeciwporażeniowej.

Poza zakresem opracowania znajdują się:

- Przyłącze energetyczne (własność Enea Operator),
- Przyłącza teletechniczne.



### 3.3. Zasilanie budynku

Istniejący budynek zasilony jest obecnie z własnego złącza kablowego, umieszczonego na elewacji budynku (ta część znajduje się poza zakresem niniejszego opracowania).

Rozdział przewodu PEN na PE i N nastąpi w Rozdzielnicy Głównej RG (gdzie zamontowana zostanie Główna Szyna Uziemiająca). Wartość uziomu w miejscu rozdziału nie może być większa niż  $5\Omega$ . Wszystkie obwody odbiorcze oraz zasilanie rozdzielnic zaprojektowane zostały w układzie TN-S.

W przypadku zwiększenia zapotrzebowania na moc mieszkań (występowanie przez kolejnych lokatorów o zwiększenie mocy przyłączeniowej) należy wymienić obecne zabezpieczenia przedlicznikowe (zakres Enea Operator).

### 3.4. Wewnętrzne linie zasilające

Wewnętrzne linie zasilające należy wykonać przewodami YLY o przekrojach pokazanych na schematach, z żyłami miedzianym układanymi w korytach kablowych, w rurach typu Arot lub RL.

Szczegółowe miejsce wprowadzenia okablowania zasilania tablic mieszkaniowych do lokali oraz lokalizacja samych Tablic Mieszkaniowych TM należy uzgodnić na etapie realizacji z właścicielami poszczególnych lokali – stąd należy pamiętać, że w części rysunkowej niniejszego opracowania przebieg okablowania i lokalizacja przewiertu do lokalu może ulec zmianie do czasu ich wykonywania.

### 3.5. Trasy kablowe, szafy i zabudowy instalacji elektrycznych

Dla wewnętrznych linii zasilających i obwodów instalacji elektrycznych w obiekcie zaprojektowano trasy kablowe z koryt pełnych 100H42 z pokrywą.

Wszystkie koryta kablowe muszą zachować ciągłość galwaniczną. Na całej długości stosować systemowe łącznia koryt. Dodatkowo wszystkie koryta kablowe należy uziemić. Odległości między punktami podparcia koryt kablowych nie może przekraczać 1,5m.

Wszystkie koryta należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Koryta należy montować jak najbliżej sufitu/ściany na wspornikach podwieszonych na szpilkach lub elementach systemowych.

Z uwagi na istniejącą konstrukcję stropów i ścian oraz ilość okablowania i urządzeń niezbędnych dla projektowanych instalacji, na klatkach schodowych przewidziano wykonanie szaf WLZ natynkowych w miejscach wskazanych na rysunkach.

W zakresie Wykonawcy instalacji elektrycznych znajduje się odtworzenie powierzchni ścian do stanu pierwotnego. Należy w szczególności uwzględnić uzupełnienie warstwy tynku, szpachlowanie oraz malowanie.

### 3.6. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice elektryczne zaprojektowano jako prefabrykowane o odpowiednim stopniu ochrony. Wewnętrzne linie zasilające zabezpieczone będą rozłącznikami bezpiecznikowymi typu R303 oraz STV. Obwody administracyjne zabezpieczone zostaną wyłącznikami instalacyjnymi. Rozdzielnice zostaną wyposażone w ochronniki przeciwprzepięciowe będące częścią kompleksowej ochrony przeciwprzepięciowej. We wszystkich rozdzielnicach przewidziano zainstalowanie lampek sygnalizujących obecność napięcia.

Projektuje się zabezpieczenia trójfazowe i pięciożyłowe przewody do wszystkich lokali mieszkalnych, tak aby w przypadku zwiększenia mocy przyłączeniowych na te odbiory istniała możliwość przejścia z zasilania jednofazowego (jeżeli takie występuje) na trójfazowe. Zachować należy istniejący stan liczników energii elektrycznej i zabezpieczeń przedlicznikowych a zlokalizowane one będą w nowoprojektowanych szafach RG i TL na klatkach schodowych. Również licznik administracji przewiduję się zamontować w Rozdzielnicy Głównej klatki schodowej „A”.

W przypadku lokali mieszkaniowych projekt obejmuje dojście instalacji do zabezpieczeń przedlicznikowych, układów pomiarowych a także do istniejących tablic mieszkaniowych. Przekroje poszczególnych przewodów podane zostały na schematach elektrycznych.

UWAGA: W przypadku zabezpieczeń przedlicznikowych, w których wykorzystywana będzie tylko jedna faza, należy nie podłączać przewodów do pozostałych faz w zabezpieczeniu. Puste miejsca na wkładki, należy uzupełnić poprzez atrapę wkładki topikowej.

#### RG – Rozdzielnica Główna

Zasilane ze złącza kablowego należącego do Enea Operator Sp. z o.o. (poza zakresem niniejszego opracowania). W rozdzielnicy głównej przewidziany jest rozdział instalacji na następujące sekcje:

- część ogólną, zawierającą wyłącznik główny z wyzwalaczem 230V, blok rozdzielczy, ochronnik przeciwprzepięciowy, zabezpieczenia wewnętrznych linii zasilających;
- część administracyjną (zawierającą lampki sygnalizujące stan zasilania), zasilającą oświetlenie piwnic, klatek schodowych, część zasilającą węzeł ciepła poprzez podlicznik legalizowany;
- część zasilania mieszkań (zabezpieczenia przedlicznikowe i liczniki energii).

UWAGA: W rozdzielnicy głównej należy stosować przegrody izolacyjne między sekcją administracyjną a pozostałymi obwodami siłowymi.

#### Główny wyłącznik pożarowy prądu (GWP)

W obiekcie zaprojektowane zostały główne wyłączniki pożarowe GWP usytuowane w pobliżu wejścia głównego do każdej z klatek schodowych, wyłączające zasilanie wszystkich odbiorników włączonych do danej Rozdzielnicy Głównej RG. Rozłącznik DPX-IS z wyzwalaczem wzrostowym będzie realizował rozłączenie obwodów zasilania.

Wyzwalacz wzrostowy wyłącznika działać będzie tak, że podanie na niego napięcia powodować będzie wyłączenie zasilania. Umożliwia to zdalne sterowanie wyłącznika przez przycisk sterowniczy umieszczony w widocznym miejscu na elewacji obiektu. Przycisk „Wyłącznik główny prądu” należy umieścić w skrzynce izolacyjnej koloru czerwonego, wyposażonej w szybkę 1-2mm, której zbicie umożliwi wciśnięcie przycisku i podanie napięcia na wyzwalacz wzrostowy wyłącznika. Dodatkowo przycisk wyłącznika prądu należy wyposażyć w lampkę sygnalizacyjną (dioda LED) informującą o gotowości układu do działania. Zgaśnięcie lampki jest stanem alarmowym, o którym należy natychmiast powiadomić administrację budynku.

### 3.7. Instalacja oświetleniowa piwnic i klatek schodowych

Instalacje należy wykonać przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> – 750V układanymi w rurach, kanałach lub p/t. Rozmieszczenie opraw pokazano na rysunkach.

Dobór opraw oświetleniowych oraz ich ilość dokonany został na podstawie odpowiednich obliczeń dla opraw. Każda zmiana liczby opraw, typu lub producenta musi zostać podparta odpowiednimi obliczeniami z zachowaniem obowiązujących norm i przepisów.

Oprawy należy montować zgodnie z projektem, na którym określony został sposób montażu. Dopuszcza się niewielkie przesunięcia opraw (montaż sufit/ściana), wynikający z zagęszczenia pozostałych instalacji na obiekcie w piwnicy.

#### Sterowanie oświetleniem

Oświetlenie na klatkach schodowych oraz oświetlenie zewnętrzne, realizowane będzie poprzez oprawy z czujnikiem ruchu i czujnikiem zmierzchowym. Oprawa policyjna wyposażona będzie tylko w czujnik zmierzchowy.

Oświetlenie w pomieszczeniach piwnicy załączane będzie z przycisków z podświetleniem poprzez automat schodowy, wyposażony w funkcję ostrzegającą przed wyłączeniem oświetlenia oraz funkcję długotrwałego świecenia (1 godzina) aktywowaną poprzez przyciśnięcie trwające >2s. Każdy z obwodów oświetlenia posiada indywidualny układ sterowania.

Oświetlenie w pomieszczeniach komórek lokatorskich, załączane będzie z łączników jednobiegunowych.

#### Osprzęt

Do montażu osprzętu należy stosować puszki do montażu osprzętu umożliwiające mocowanie osprzętu przez przykręcanie. Puszki pod wyłączniki montować na wys. 135cm licząc od poziomu docelowej podłogi oraz 15cm od krawędzi drzwi. W miejscach instalowania większej ilości wyłączników każdą następną puszkę montować w pionie poniżej pierwszej puszki. Zakłada się zastosowanie osprzętu elektroinstalacyjnego koloru białego lub beżowego. Zakłada się zastosowanie jednolitej serii osprzętu dla wyłączników oraz przycisków.

### 3.8. Instalacja uziemiająca, odgromowa i połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia instalacji wykorzystać projektowany uziom otokowy. Rezystancja uziomu nie może przekroczyć wartości  $5\Omega$ . Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać pomiarów rezystancji uziomu. W rozdzielnicy głównej elektrycznej zainstalować główną szynę uziemiającą (GSU).

Połączenia wyrównawcze główne łączą ze sobą:

- szynę ochronną PE rozdzielnicy głównej oraz rozdzielnic WLZ piętrowych,
- główną szynę uziemiającą,
- rury i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne np. co, wody itp.
- dostępne metalowe elementy konstrukcyjne budynku, korytka kablowe.

Połączenia wykonać w sposób metaliczny stały przez spawanie, obejmą 2-śrubowe lub przy pomocy połączeń skręcanych.

UWAGA: Wszystkie zastosowane przewody i kable muszą być w izolacji niewydzielającej szkodliwych związków podczas pożaru.

Zgodnie z kryterium stosowania ochrony odgromowej opartej na obowiązującej normie PN-EN-62305 projektowany budynek sklasyfikowano do poziomu ochrony LPS IV.

Instalację odgromową na dachu wykonać drutem o średnicy  $\phi 8\text{mm}$  układanym na uchwytych gaśnionych i uniwersalnych do blachodachówki. Dla podłączenia kominów i innych elementów wystających ponad dach wykonać zwody wykorzystując iglice kominowe o wysokościach pokazanych na rysunku. Wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na powierzchni dachu przyłączyć do zwodów lub przewodów odprowadzających. Do łączenia drutu na dachu stosować złącza krzyżowe 4-otworowe.

Przewody odprowadzające montować na budynku natynkowo. Na wysokości około 150 cm od terenu, należy umieścić zaciski probiercze instalacji odgromowej na elewacji budynku. Należy zastosować złącza kontrolne (ZK) 4-otworowe do łączenia drutu odgromowego z instalacją uziomu otokowego.

Uziom otokowy należy układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6m i odległości co najmniej 1m od budynku oraz połączyć z instalacją odgromową poprzez złącza kontrolne. W miejscach prowadzenia uziomu gdzie mogą wystąpić zwiększone obciążenia oraz przy wejściach głównych do budynku należy ułożyć rurę ochronną typu Arot SRS 110mm. Teren po ułożeniu uziomu otokowego należy zagęścić i odtworzyć stan istniejący.

### 3.9. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciwporażeniowa

W obiekcie projektuje się ochronę przeciwprzepięciową jednostopniową. Pierwszy stopień ochrony zostanie zrealizowany poprzez zainstalowanie w rozdzielnicy głównej ograniczników przepięć typu 1+2 (dawniej klasy B+C).

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji i instalacji urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S przewidzieć należy zainstalowanie w rozdzielnicy głównej budynku RG głównej szyny uziemiającej – GSU (zestaw zacisków) jako połączenie wyrównawcze części przewodzących dostępnych.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Zastosować w obwodach zabezpieczenia przetężeniowe oraz (grupowo lub pojedynczo) wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30mA, które jednocześnie uzupełniają ochronę przed dotykiem bezpośrednim. Ochrona przed dotykiem pośrednim realizować za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. W projekcie wykonawczym dobrano przekroje połączeń wyrównawczych zgodnie z normą PN-EN 62305: 2009 i PN-IEC 60364.

W przypadku zastosowania w obiekcie rur wodnych, ciepłowniczych i ściekowych z tworzyw sztucznych nie wykonywać połączeń wyrównawczych do urządzeń końcowych (armatura, grzejniki). Przewody ochronne powinny posiadać oznaczenia barwne zgodne z normą. Dokonać sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiarów rezystancji izolacji.

### 3.10. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do wykonania robót elektrycznych, wykonawca winien zapoznać się z dokumentacją projektową.

Całość prac wykonać zgodnie z projektem, zasadami sztuki oraz z obowiązującymi normami i przepisami.

Dopuszcza się stosowanie rozwiązań oraz produktów równoważnych, o parametrach nie gorszych w stosunku do wyszczególnionych w niniejszym projekcie. W przypadku zastosowania rozwiązań i produktów znacznie odbiegających od zawartych w projekcie – należy uzyskać akceptację Inwestora, Inspektora Nadzoru oraz Projektanta.

Wykonawca poszczególnych instalacji zobowiązany jest do opracowania dokumentacji powykonawczej zawierającej w szczególności:

- plan (rzut instalacji) zawierający lokalizację poszczególnych elementów oraz oznaczenia zgodne ze stanem faktycznym,
- schemat połączeń pomiędzy urządzeniami,
- tabele połączeń,
- wyniki pomiarów,
- protokoły przeprowadzonych prób i testów,
- karty katalogowe, DTR, instrukcje obsługi.
- aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności.

Zaleca się aby sporządzić 2 komplety dokumentacji w formie papierowej oraz cyfrowej. Dokładny zakres oraz wymogi dotyczące zawartości dokumentacji należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji.

Po wykonaniu instalacji należy opracować oraz uzgodnić z Inwestorem / Użytkownikiem wytyczne dotyczące eksploatacji poszczególnych instalacji wraz z planem konserwacji.

Zaleca się aby na tej podstawie zawrzeć odpowiednią Umowę Serwisową oraz dokonywać regularnych przeglądów i konserwacji.

#### **4. BILANS MOCY I OBLICZENIA TECHNICZNE**