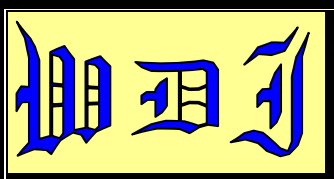


**WDI – BIURO PROJEKTÓW I NADZORÓW BUDOWLANYCH**

Spółka z o.o.



UL. OBOZOWA 60B

62- 800 KALISZ

Telefon /62/ 501 23 93

mail: [wdikalisz@pro.onet.pl](mailto:wdikalisz@pro.onet.pl)

# PROJEKT TERMOMODERNIZACJI

## BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Nazwa obiektu budowlanego:** Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Mycielinie

**Adres obiektu budowlanego:** Mycielin 42a, 62-831 Korzeniew, Gmina Mycielin

**Jednostka ewidencyjna:** 300707\_2 Mycielin - gmina

**Obręb ewidencyjny:** 0011 Mycielin

**Nr działki:** 299/3

**Inwestor:** Gmina Mycielin z siedzibą w Słuszkowie

Słuszków 27, 62-831 Korzeniew

**Nazwa i adres jednostki projektowania:** WDI – BIURO PROJEKTÓW I NADZORÓW BUDOWLANYCH Sp.z.o.o,  
ul. Obozowa 60b, 62 – 800 Kalisz

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR. UPR. BUD.	PODPIS
Projektant: (branża elektryczna)	<b>inż. Wojciech Majewski</b> specjalność: instalacyjno-inżynierska	<b>107/91</b>	
Kierownik projektu:	<b>mgr inż. Tadeusz Kukuła</b>	<b>190/94</b>	

Data opracowania: Luty 2022 r.

## 2.0. SPIS ZAWARTOŚCI:

lp.		numer strony
1.	Strona tytułowa projektu	1
2.	Spis zawartości projektu	2
3.	Dokumenty formalno-prawne	3
4.	Opis techniczny	7
5.	Część rysunkowa	21

### 2.1. SPIS DOKUMENTÓW FORMALNO-PRAWNYCH

lp.	Dokument	numer strony
1.	Oświadczenie	3
2.	Kopia uprawnień projektanta	4
3.	Kopia przynależności do izby zawodowej projektanta	6

### 2.2. SPIS RYSUNKÓW

nr rysunku	tytuł	skala	numer strony
E01	Rzut Przyziemia – Stan Projektowany – Instalacje Elektryczne	1:100	21
E02	Rzut I Piętra Przy Sali – Stan Projektowany – Instalacje Elektryczne	1:100	22
E03	Rzut Dachy – Stan Projektowany – Instalacja Piorunochronna i Paneli PV	1:100	23
E04	Schemat Projektowanej Wymiany Istniejącej Rozdzielnicy Kotłowni RK		24
E05	Schemat Projektowanej Rozbudowy Istniejącej Rozdzielnicy R5		25
E06	Schemat Projektowanej Instalacji Fotowoltaicznej		26

inż. Wojciech Majewski  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
nr ewidencyjny: 107/91

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**  
**SPORZĄDZAJĄCEGO PROJEKT**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ust. 3e obowiązującego Prawa Budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.) oświadczam, że projekt branży elektrycznej pn

TEMAT:	Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Mycielinie
ZAKRES:	Instalacja Oświetlenia Podstawowego Sali Gimnastycznej, Instalacja Fotowoltaiczna, Instalacja Piorunochronna, Zasilanie Pomieszczenia Kotłowni, Zasilanie centrali wentylacyjnej
LOKALIZACJA:	Nazwa miejscowości: Mycielin 42a, 62-831 Korzeniew, Gmina Mycielin Identyfikator i nazwa jednostki ewidencyjnej: 300707_2 Mycielin - gmina Numer i nazwa obrębu ewidencyjnego: 0011 Mycielin Działka o numerze: 299/3

jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

inż. Wojciech Majewski

-----  
(imię i nazwisko projektanta lub nazwa biura projektowego)

-----  
(podpis)

URZĄD WOJEWÓDZKI

62-880 w/Kalisz

Nr UAN.7342-107/91

Kalisz, dnia 30.12. 1991 r.

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 5 ust.1, § 6 ust.1, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
z późniejszymi zmianami  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel (ka) Wojciech M A J E W S K I  
(imię i nazwisko)

inżynier elektryk  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 19 czerwca 1956 r. w Zduńskiej Woli

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmującej  
instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie  
energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne.  
(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14  
CWD MA-BUA-14 zam. 10087-KW-W-76 WDA zam. 218-KI 50.000 piśm. 71g

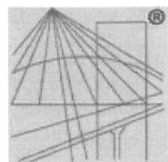
Obywatel (ka) Wojciech MAJEWSKI jest upoważniony (a) do:  
(imię i nazwisko)

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,  
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów  
sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego  
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych - obejmujących  
instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne  
stacje i urządzenia elektroenergetyczne;
- 2/ sporządzania w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym  
oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> projektów  
instalacji elektrycznych.



Z up. Wojewody Katowickiego

mgr inż. arch. E. Krzyżewski-Walczak  
GŁÓWNY ARCHITEKT WOJEWÓDZTWA  
Dyrektor Wydziału



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-XM4-4J9-XTR \*

Pan Wojciech Józef Majewski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0530/05

adres zamieszkania ul. Lipowa 33/8, 62-800 Kalisz

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-11-01 do 2022-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-10-19 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.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy

1. Przedmiot opracowania.

Projekt instalacja oświetlenia podstawowego sali gimnastycznej, instalacja fotowoltaiczna, instalacja piorunochronna, zasilanie pomieszczenia kotłowni, zasilanie centrali wentylacyjnej dla zadania „**Termomodernizacja budynku Szkoły Podstawowej w Mycielinie**”, Mycielin 42a, 62-831 Korzeniew, Gmina Mycielin, nr działki: 299/3.

2. Podstawa opracowania.

- projekt techniczny br. architektoniczno-budowlanej
- obowiązujące przepisy i normy
- uzgodnienia z Inwestorem

3. Zakres opracowania.

- Zasilanie obiektu
- Dane energetyczne
- Rozdzielnice elektryczne
- Wewnętrzne linie zasilające
- Instalacja oświetlenia
- Instalacja fotowoltaiczna
- Instalacja przeciwporażeniowa
- Instalacja w pomieszczeniu kotłowni
- Instalacja przepięciowa
- Ochrona przeciwpożarowa
- Instalacja piorunochronna
- Informacje BIOZ
- Przepisy i normy
- Uwagi końcowe

4.1..1. Zasilanie obiektu.

**a) Stan istniejący:**

Zasilanie istniejącego budynku odbywa się z sieci energetycznej lokalnego przedsiębiorstwa energetycznego ze złącza kablowego usytuowanego na działce Inwestora. Obiekt przyłączony jest istniejącym WLZ-tem.

Istniejący obiekt posiada istniejący Pożarowy Wylłącznik Prądu zlokalizowany na zewnątrz obiektu (lokalizacja według rzutu), a istniejący przycisk istniejącego Pożarowego Wylłącznika Prądu zlokalizowany jest w pobliżu wejścia frontowego do obiektu (lokalizacja według rzutu).

Wyłączenie awaryjne pożarowe nastąpi po zadziałaniu istniejącego przycisku pożarowego wyłącznika prądu.

Istniejący kabel sterujący wyłączeniem pożarowego wyłącznika prądu jest ułożony w sposób zapewniający odporność ogniową 60 minutową.

Zadziałanie pożarowego wyłącznika prądu nie może pozbawić zasilania urządzeń i instalacji których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

**b) Stan projektowany:**

Istniejące zasilanie obiektu nie ulega zmianą.

Moc szczytowa, ze względów technologicznych może ulec zmianie. Inwestor zawrze umowę z dostawcą energii elektrycznej w przypadku zwiększenia mocy.

W momencie zadziałania pożarowego wyłącznika prądu instalacja fotowoltaicznej zostaje pozbawiona zasilania. W takim przypadku inwerter traci synchronizację z siecią i wyłącza się, nie generuje napięcia zmiennego w instalacji elektrycznej. Natomiast panele fotowoltaiczne zostały wyposażone w optymalizatory ograniczające napięcie do 1V na panelu PV, w przypadku wyłączenie inwertera.

4.1..2. Dane energetyczne.

**a) Stan projektowany:**

- moc zainstalowana oświetlenia  $P_i = 1,82\text{kW}$
- system ochrony od porażeń prądem elektrycznym przy uszkodzeniu: SZYBKIE SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA, wyłącznik różnicowoprądowy, SELV
- Inwestor w przypadku zwiększenia mocy szczytowej wystąpi do zakładu energetycznego o jej zmianę.

4.1..3. Rozdzielnice elektryczne.

**a) Stan istniejący:**

Istniejącą rozdzielnicę główną, która znajduje się na parterze w wiatrolapie (lokalizacja według rzutu) w wykonaniu podtynkowym, zasilana jest z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego poprzez pożarowy wyłącznik prądu zlokalizowany na zewnątrz obiektu.

Istniejąca rozdzielnica kotłowni w wykonaniu natynkowym zasilana jest z istniejącej rozdzielnicy głównej (lokalizacja według rzutu).

Istniejąca rozdzielnica R5 w wykonaniu podtynkowym znajduje się na korytarzu przy Sali Gimnastycznej (lokalizacja według rzutu).

**b) Stan projektowany:**

Istniejącą rozdzielnicę główną należy rozbudować o projektowane zasilanie dla projektowanej wymiany istniejącej rozdzielnicy kotłowni oraz należy rozbudować o obwód dla fotowoltaiki, aparaturę i osprzęt należy zastosować zgodny ze schematem.

Istniejącą rozdzielnicę kotłowni ze względu na zły stan techniczny i braku możliwości rozbudowy należy zdemontować i wymienić na nowoprojektowaną rozdzielnicę kotłowni, która została wyposażona w niezbędne obwody dla nowoprojektowanych urządzeń w modernizowanym pomieszczeniu kotłowni, aparaturę i osprzęt należy zastosować zgodny ze schematem.

Istniejącą rozdzielnicę R5 należy rozbudować o nowoprojektowany obwód dla zasilania centrali wentylacyjnej.



Obudowy i wyposażenie rozdzielnic AC i DC dla fotowoltaiki zaprojektowano dostosowując do potrzeb projektowanej instalacji. Parametry i wyposażenie rozdzielnic pokazano na schemacie. Lokalizacja rozdzielni na piętrze przy Sali Gimnastycznej, według rzutu.

Dostawca zmontowanych rozdzielnic dostarczy certyfikaty lub deklaracje zgodności wykonanych rozdzielnic z obowiązującymi normami. Rozdzielnice wyposażać w urządzenia zgodne ze schematami.

Stosować w rozdzielnicach osprzęt o zdolności zwarciowej 6kA. Dopuszcza się możliwość zastosowanie innych typów urządzeń i aparatów o tych samych parametrach. Rozdzielnice wyposażać w zamki, a elementy znajdujące się pod napięciem szczelnie osłonić przegrodami i osłonami z materiału izolacyjnego. Obciążenia w rozdzielnicach należy rozłożyć równomiernie na poszczególne fazy. Rozdzielnice wykonać w systemie 5-przewodowym /R,S,T,N,PE/.

#### 4.1..4. Wewnętrzne linie zasilające.

##### **a) Stan istniejący:**

Istniejąca rozdzielnica główna zasilana jest istniejącym WLZ-tem z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego na działce Inwestora. Istniejące podrozdzielnice zasilane są z WLZ-ami z istniejącej Rozdzielnicy Głównej zlokalizowanej na parterze obiektu w pomieszczeniu wiatrolapu.

##### **b) Stan projektowany:**

Z istniejącej Rozdzielnicy głównej należy wyprowadzić nowoprojektowany obwód zasilający nowoprojektowaną rozdzielnicę kotłowni. Przewód należy układać w korytku PCV pod sufitem. Trasa została pokazana na rzucie. Istniejący przewód zasilający istniejącą rozdzielnicę kotłowni należy unieczynnić i zabezpieczyć.

Do istniejącej rozdzielnicy głównej należy doprowadzić przewód od instalacji fotowoltaicznej. Przewód należy układać w korytku PCV oraz w rurze osłonowej. Trasa została pokazana na rzutach.

Instalacje zasilające wykonać kablami i przewodami układanymi w rurach osłonowych natynkowo na uchwytych dystansowych lub w korytkach PCV. Izolacja przewodów nie mniejsza niż 750V.

Instalacje wykonać według załączonych schematów, na których pokazano typy i przekroje przewodów.

Przejścia przewodami instalacji elektrycznej przez przegrody pomiędzy poszczególnymi strefami ogniowymi należy uszczelnić właściwymi materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej.

Urządzenia wentylacyjne i technologiczne zasilane będą z rozdzielnic wytypowanych do tego, szczegóły według rzutów i schematów. Sterowanie wykonać zgodnie z wytycznymi branży instalacyjnej.

#### 4.1..5. Instalacja oświetlenia.

W obiekcie znajdują się następujące instalacje oświetleniowe:

- oświetlenie podstawowe wewnętrzne
- oświetlenie podstawowe zewnętrzne
- obwody oświetlenia podstawowego

##### Oświetlenie podstawowe wewnętrzne:

Ilość i rodzaj opraw oświetleniowych dobrano na podstawie normy „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” PN EN 12464-1:2012 (E)

Przyjęto następujące parametry oświetleniowe:

- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni pracy – nie mniej jak 0,7
- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni otaczającej miejsce pracy – nie mniej jak 0,5
- równomierność natężenia oświetlenia na drogach komunikacyjnych – nie mniej jak 0,4

Poziomy natężenie oświetlenia:

- pomieszczenie sala gimnastyczna  $E_{sr} \geq 300 \text{ lx}$

##### **a) Stan istniejący:**

Obiekt obecnie wyposażony jest w oprawy oświetlenia podstawowego typu fluorescencyjne oraz żarowego.

Na Sali Gimnastycznej zamontowane są istniejące oprawy metalhalogenkowe pod stropem na elementach konstrukcyjnych. W pomieszczeniu znajduje się 10 opraw. Lokalizacja według rzutu.

##### **b) Stan projektowany:**

Istniejące oprawy w pomieszczeniu Sali gimnastycznej podlegają demontażowi, 10 sztuk.

W pomieszczeniu Sali gimnastycznej projektuje się wymianę istniejących opraw na oprawy typu LED z elektronicznymi układami zasilającymi. Oprawy zamontować w miejscu zdemontowanych istniejących opraw. Sterowanie i zasilanie opraw oświetleniowych istniejącymi obwodami. Oprawę należy zabezpieczyć siatką ochronną. W obliczeniach przyjęto współczynnik utrzymania równy 0,77 - 0,80 – przyjmując czyste pomieszczenia oraz 3 letni cykl konserwacyjny.

##### Oświetlenie podstawowe zewnętrzne:

##### **a) Stan istniejący:**

Obiekt wyposażony jest w oświetlenie zewnętrzne halogenowe zamontowane na elewacji służące do oświetlenia terenu wokół istniejącego obiektu.

##### **b) Stan projektowany:**

Istniejące oprawy oświetlenia zewnętrznego należy zdemontować na czas prowadzonych robót elewacyjnych i przechować w bezpiecznym miejscu. Po zakończeniu robót elewacyjnych należy zamontować, uprzednio zdemontowane

oprawy oświetleniowe, w tych samych miejscach. Sterowanie i zasilanie opraw istniejącymi obwodami.

#### Obwody oświetlenia podstawowego

W obiekcie należy wykorzystać istniejące obwody oświetlenia dla nowoprojektowanych opraw oświetlenia podstawowego typu LED. Sterowanie przy pomocy istniejących łączników i przełączników, osprzęt podtynkowy 10A.

Plany układania instalacji pokazane są na poszczególnych rzutach.

#### 4.1..6. Instalacja fotowoltaiczna.

##### A. Panele fotowoltaiczne i oprzewodowanie.

Projektuje się montaż 24 szt. monokrystalicznych paneli ogniw fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 405Wp, o parametrach nie gorszych od określonych dla paneli typu JKM405N-6RL3-V. Łączna moc po stronie DC wyniesie 12szt. x 405Wp = 9720Wp. Panele PV należy połączyć szeregowo w jeden łańcuch. W łańcuch pomiędzy ogniwami włączone będą optymalizatory mocy 450W w ilości jedna sztuka na jeden panel PV, dla zwiększenia wydajności całego systemu. Połączenie przewodów z panelem PV wykonać za pomocą szybko-złączek MC4.

Stosować przewód stałoprądowy o przekroju 6mm<sup>2</sup> układany na całej długości w osłonie z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV.

Na zewnątrz obiektu (na dachu) przewód układany w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego odpornej na promieniowanie UV. Przejście przez dach wykonać na przykład w systemie PERFEKTA firmy WIRPLAST.

W pomieszczeniu magazynowym na piętrze przy Sali gimnastycznej układać przewody pod stropem w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego. Przed wykonaniem przejścia przez strop należy sprawdzić czy nie występują w tym miejscu kolizje, na trasie układania korytka również należy sprawdzić czy nie koliduje z istniejącymi urządzeniami i przewodami.

##### B. Inwerter.

Projektuje się inwerter DC/AC o parametrach nie gorszych niż SUN 2000-10KTL-M1 1szt. śledzący optymalny punkt pracy instalacji, wyposażony w fabryczny rozłącznik stałoprądowy DC, z możliwością jego blokady, ochronnik przepięciowy typ II, bezpiecznik DC+ i DC-. Inwerter wyposażony musi być w funkcję monitoringu zewnętrznego i miejscowego.

W celu podłączenia monitoringu należy podłączyć inwerter z Siecią LAN oraz wyposażać wskazane przez Inwestora komputery w odpowiednie oprogramowanie.

Ze względu na brak pomieszczenia technicznego projektuje się montaż Inwerterów wraz rozdzielnicami DC i AC na piętrze przy Sali gimnastycznej w pomieszczeniu magazynowym, w taki sposób aby pomieszczenie w przypadku konieczności dało się wydzielić. Podejścia przewodów pod Inwerter zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych obudową z tworzywa sztucznego zamykaną na klucz. Wszelkie wysokości / odległości montażowe, połączenia i konfiguracje inwertera wykonać zgodnie z dokumentacją producenta.

#### C. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

W istniejącej rozdzielniczy głównej przewidziano nowoprojektowany obwód na włączenie inwertera po stronie AC, według schematu.

Na piętrze przy Sali gimnastycznej przewody układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego pod stropem oraz w ciągach pionowych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego pod tynkiem lub na uchwytych dystansowych natynkowo i obudować płytami G-K. Na parterze przewody układać w korytku PCV pod sufitem w ciągach komunikacyjnych.

Przed włączeniem instalacji do sieci elektroenergetycznej Inwestor/Wykonawca powinien zgłosić do Zakładu Energetycznego chęć przyłączenia mikroinstalacji, na podstawie czego operator systemu dystrybucyjnego zainstaluje odpowiedni układ zabezpieczający wraz z układem pomiarowo – rozliczeniowym energii elektrycznej wprowadzonej do sieci.

Inwestor jest zobowiązany zgłosić do lokalnej jednostki Państwowej Straży Pożarnej fakt posiadania instalacji fotowoltaicznej na obiekcie.

#### D. Konstrukcja wsporcza.

Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na konstrukcjach montażowych przeznaczonych do dachów skośnych pokrytych blachą trapezową o parametrach konstrukcji DS-V6aN, w trakcie realizacji przed zamówieniem konstrukcji należy zweryfikować profil blachy trapezowej.

Konstrukcje wsporcze wykonane ze stali w powłoce Magnelis lub z aluminium.

Należy zachować odstęp separacyjny konstrukcji wsporczej/montażowej i paneli fotowoltaicznych od instalacji odgromowej nie mniejszy niż 100cm.

Konstrukcje montować pomiędzy rzędami w odległości zgodnie z instrukcją fabryczną. Konstrukcję montować do dachu w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

Wytyczne do projektu technicznego: dla montażu instalacji fotowoltaicznej należy uzyskać opinie konstruktorską potwierdzającą wytrzymałość nośną dachu dla utrzymania konstrukcji wsporczej oraz paneli fotowoltaicznych.

#### E. Instalacja uziemienia.

Dla celów instalacji ochrony przepięciowej należy ułożyć przewód N2XH-O 1x25mm<sup>2</sup> od inwertera, rozdzielnic DC i AC zgodnie ze schematem.

Na piętrze przy Sali gimnastycznej przewód N2XH-O 1x25mm<sup>2</sup> układać wspólnie z przewodem N2XH-J 4x10mm<sup>2</sup> w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego pod stropem oraz w ciągach pionowych w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego pod tynkiem lub na uchwytych dystansowych natynkowo i obudować płytami G-K. Na parterze przewód N2XH-O 1x25mm<sup>2</sup> układać wspólnie z przewodem N2XH-J 4x10mm<sup>2</sup> w korytku PCV pod sufitem w ciągach komunikacyjnych. Według rzutu.

Instalację połączeń wyrównawczych paneli fotowoltaicznych należy połączyć bezpośrednio z uziomem przewodem LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup> układanym na całej długości w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego odpornej na promieniowa UV, w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu pod warstwą ocieplenia do ściany za pomocą uchwytych UD do złącza kontrolnego.

Złącza kontrolne montować podtynkowo. Od złącza układać bednarkę Fe/Zn 25x4mm w rurze instalacyjnej do bednarki w stronę instalacji uziemienia. Połączenie instalacji uziemienia wykonać spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie i przeciwwilgociowo.

#### F. Połączenia wyrównawcze.

Panel fotowoltaiczne należy połączyć ze stalową konstrukcją wsporczą za pomocą dopuszczonych przez producenta paneli fotowoltaicznych klem usuwających anodowaną warstwę aluminium lub ocynku z ramki. Poszczególne profile wsporcze paneli fotowoltaicznych połączyć ze sobą za pomocą linki LgY-UV 1x25mm<sup>2</sup>. Konstrukcje wsporcze powinny mieć minimum dwa połączenia z każdej strony z przewodem wyrównawczym. Połączenie miedzianych końcówek kablowych z konstrukcją aluminiową należy wykonać za pomocą przekładek Al./Cu, natomiast z ocynkowaną stalą przy użyciu końcówek cynowanych. Przewód wyrównawczy należy układać w sposób zapewniający odstęp separacyjny od instalacji odgromowej. W miejscach skrzyżowania ze zwodami instalacji odgromowej na dachu należy przewód wyrównawczy układać w rurce instalacyjnej odgromowej tak aby osłona była na całej długości skrzyżowania oraz minimum 1m poza skrzyżowaniem ze zwodem instalacji piorunochronnej.

#### G. Ochrona przepięciowa.

W skrzynkach DC i AC zaprojektowano ochronę przepięciową ochronnikami kombinowanymi Typu I + II. Ochronniki należy połączyć przewodami prądowymi i uziemiającymi zgodnie z wytycznymi producenta ochronników przepięciowych. Zastosować przewód wyrównawczy uziemiający LgY 1x25mm<sup>2</sup> układany do szyny PE w rozdzielnicy RD. Szczegóły według schematu.

W skrzynkach DC i AC zaprojektowano ochronę przepięciową ochronnikami kombinowanymi Typu I i II. Ochronniki należy połączyć przewodami prądowymi i uziemiającymi zgodnie z wytycznymi producenta ochronników przepięciowych.

Na piętrze przy Sali gimnastycznej przewód N2XH-O 1x25mm<sup>2</sup> układać wspólnie z przewodem N2XH-J 4x10mm<sup>2</sup> w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego pod stropem oraz w ciągach pionowych w rurce osłonowej z tworzywa sztucznego pod tynkiem lub na uchwytach dystansowych natynkowo i obudować płytami G-K. Na parterze przewód N2XH-O 1x25mm<sup>2</sup> układać wspólnie z przewodem N2XH-J 4x10mm<sup>2</sup> w korytku PCV pod sufitem w ciągach komunikacyjnych do szyny uziemiającej w istniejącej rozdzielnicy głównej. Według rzutu.

#### H. Rozdzielnie DC i AC.

Projektuje się lokalizację rozdzielnic DC i AC przy inwerterze w pomieszczeniu magazynowym na piętrze przy Sali gimnastycznej.

Obudowa rozdzielnicy DC należy wykonać o napięciu izolacji 1000VDC, zamykanej na klucz, stopień ochrony IP65, IK08.

Obudowa rozdzielnicy AC w wykonaniu drugiej klasy ochronności IP65, IK08.

Montaż rozdzielnic powyżej 2,0m zapewniającą ograniczenie dostępu dla osób niepowołanych bez użycia sprzętu pomocniczego. Wyposażenie rozdzielnic należy zastosować według załączonych schematów.

#### I. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez zastosowanie izolacji fabrycznej oraz obudowy urządzeń. Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana za pomocą szybkiego wyłączenia zasilania, oraz połączenia wyrównawcze.

#### J. Ochrona przeciwpożarowa.

Ochrona przeciwpożarowa polegająca na wyłączeniu zasilania po stronie prądu stałego DC zostanie zrealizowana za pomocą optymalizatorów zamontowanych na łańcuchach paneli PV. Optymalizatory te ograniczają napięcie do 1,0V na panel, przy braku zasilania po stronie AC. Czyli po zadziałaniu pożarowego wyłącznika prądu instalacja wyłącza się i nie ma napięcia. Dokumentacja instalacji fotowoltaicznej winna być uzgodniona z rzeczoznawcą w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

#### K. Uwagi.

Wszystkie prace należy prowadzić w stanie beznapięciowym przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje zgodnie z prawem budowlanym.

Po zakończeniu prac należy wykonać badania i próby odbiorcze instalacji w zakresie ochrony od porażeń określone w polskich normach.

Dla zastosowanych urządzeń przeciwpożarowych wykonać odpowiednie próby i badania odbiorcze.

Należy stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Prace wykonać zgodnie z projektem, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz.U. z 2002 r. nr 75 poz 690 z późn. Zmianami )

#### 4.1..7. Instalacja przeciwporażeniowa.

Zaprojektowano jako podstawową ochronę od porażeń: izolację.

Jako ochronę przy uszkodzeniu zaprojektowano: szybkie wyłączenie, podwójna izolacja, oraz jako ochronę uzupełniającą stosowanie dodatkowo wyłączników różnicowo-prądowych i połączenia wyrównawcze uziemione.

Czas wyłączenia nie dłuższy niż 0,4s dla napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale  $U_L < 50V$ . Ochronę uzupełniającą zaprojektowano wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych ochronnych.

We wszystkich obwodach na obiekcie stosować przewód ochronny PE oddzielny z neutralnym N. Prawdliwość działania środków ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem obiektu do użytku.

Zaprojektowano instalację w systemie TN-S. Końce przewodów kablowych tzn. zaciski PE należy uziemić w miejscach wskazanych na schemacie.

We wszystkich obwodach stosować przewód ochronny oddzielny z neutralnym. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem obiektu do użytku.

Zgodnie z zastosowanym systemem sieci TN – S zasilanie urządzeń 1 – fazowych należy wykonać przewodem 3 żyłowym (L, N, PE), zasilanie urządzeń 3 – fazowych należy wykonać przewodem 5-cio żyłowym (L1, L2, L3, N, PE), lub 4-ro żyłowym (L1, L2, L3, PE).

#### **UWAGA:**

Przewód neutralny N pełni rolę przewodu roboczego i nie wolno go łączyć z zaciskami ochronnymi aparatów i urządzeń elektrycznych. Przewód ochronny PE należy przyłączyć do zacisku ochronnego urządzenia oraz połączyć z zaciskiem ochronnym PE w szafie. Wszystkie części metalowych korytek kablowych należy

połączyć ze sobą trwale za pomocą elastycznego przewodu żółto – zielonego, a skrajne elementy połączyć z siecią wyrównawczą. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszelkie prace montażowe, wykonawcze i czynności serwisowe prowadzone przy szafach zasilająco – sterujących, elementach automatyki powinny być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP.

#### 4.1..8. Instalacja w pomieszczeniu kotłowni.

##### **a) Stan istniejący:**

W istniejącym pomieszczeniu kotłowni znajduje się istniejąca rozdzielnica kotłowni zasilana z istniejącej rozdzielnicy głównej zlokalizowanej na parterze w pomieszczeniu wiatrołapu.

Urządzenia kotłowni zasilane są z istniejącej rozdzielnicy kotłowni.

##### **b) Stan projektowany:**

Należy zdemontować istniejącą rozdzielnicę kotłowni a istniejący przewód zasilający należy unieczynnić i zabezpieczyć.

W miejsce zdemontowanej rozdzielnicy należy zamontować nowoprojektowaną rozdzielnicę kotłowni, z której należy zasilić wszystkie urządzenia technologiczne, w koordynacji z branżami. Przed montażem należy zweryfikować miejsca poszczególnych wyprowadzeń zasilania.

W pomieszczeniu kotłowni należy ułożyć korytka metalowe dla projektowanych obwodów zasilających.

W pomieszczeniu kotłowni należy ułożyć bednarkę wyrównawczą Fe/Zn 25x4mm łącząc z nią wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne i technologiczne tego pomieszczenia, na przykład rurociągi, metalowe obudowy urządzeń. Bednarkę wyrównawczą połączyć z uziomem pionowym poprzez złącze kontrolne. Szczegóły według rysunku.

#### 4.1..9. Instalacja przepięciowa.

Istniejące rozdzielnice wyposażone są w ochronę przepięciową.

Podłączenie SPD wykonać przewodami o długości nie większej niż 0,5m, wskazane jest stosować układ połączeń typu "V" tzn. górny zacisk podłączyć przelotowo, układ ten pozwala zmniejszyć długość przewodów podłączeniowych.

Nowoprojektowana rozdzielnica kotłowni została wyposażona w SPD.

#### 4.1..10. Ochrona przeciwpożarowa.

Pożar może powstać na skutek:

- przeciążenia i w konsekwencji nadmiernego wzrostu temperatury obwodów elektrycznych oraz odbiorników,
- przepływu prądu z części czynnych, np. przewodów, do części przewodzących dostępnych lub części przewodzących obcych, przy uszkodzeniu izolacji, co może powodować:
  - nadmierny wzrost temperatury drogi przepływu, lub/i iskrzenie albo palenie się łuku elektrycznego.

Zapobiega się przez zastosowanie właściwych i niezawodnych zabezpieczeń nadmiarowo prądowych, wykonywaniu okresowych badań instalacji elektrycznej oraz oświetleniowej awaryjnej zgodnej z normą PN-EN 50172:2005.

Przejścia przewodami instalacji elektrycznej przez przegrody pomiędzy poszczególnymi strefami ogniowymi należy uszczelnić właściwymi materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej.

W instalacjach służących ochronie przeciwpożarowej należy stosować wyroby, które posiadają dopuszczenie wydane przez CNBOP-PIB do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

Projekt zostanie przez projektanta uzgodniony w zakresie zastosowanych środków ochrony przeciwpożarowej.

#### 4.1..11. Instalacja piorunochronna.

##### a) Stan istniejący:

Na dachu szkoły podstawowej jest istniejąca instalacja piorunochronna. Istniejące zwody poziome sztuczne wykonane z drutu Fe/Zn. Istniejące przewody odprowadzające i złącza kontrolne na nich. Istniejący uziom.

##### b) Stan projektowany:

Na dachu szkoły podstawowej istniejące zwody poziome z drutu Fe/Zn bez zmian.

Na dachu Sali gimnastycznej istniejące zwody poziome z drutu Fe/Zn należy zdemontować i wymienić na nowoprojektowane zwody poziome sztuczne z drutu Fe/Zn Ø 8mm na uchwytych, oraz wykorzystanie metalowych elementów dachu, które spełniają wymagania norm w zakresie grubości minimalnej blachy.

W celu zapewnienia ciągłości naturalnych zwodów należy wykonać łączenia poszczególnych blach, oraz pomiędzy opierzeniami wykonać połączenie z taśmą Cu 2x25mm lub linki L 50mm<sup>2</sup>. Połączenia te wykonać nitami lub śrubami M10.

Kominy należy wyposażyć w zwody pionowe z pręta AL Ø16mm chroniące przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym. W kalenicy zastosować zwody pionowe AL. Ø16mm dla ochrony paneli fotowoltaicznych. Zachować odstęp izolacyjny 100cm od chronionych elementów. Montaż masztów wykonać w taki sposób aby urządzenia były chronione w przestrzeni kątów ochronnych iglic pionowych.

Zaprojektowano częściową wymianę istniejących przewodów odprowadzających. Należy zdemontować istniejący przewód odprowadzający i wymienić na nowoprojektowany przewód odprowadzający wykonany z drutu Fe/Zn Ø8mm układany w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu montowanej do ściany pod warstwą ocieplenia za pomocą uchwytów UD. Istniejące złącze kontrolne należy zdemontować i zastąpić nowoprojektowanym złączem montowanym w skrzynce kontrolnej podtynkowej. Istniejącą bednarkę odprowadzającą należy zabezpieczyć rurą instalacyjną odgromową i układać pod warstwą ocieplenia i połączyć z nowoprojektowanym złączem kontrolnym.

Nowoprojektowane przewody odprowadzające należy połączyć z istniejącym zwodem poziomym. Zaprojektowano przewody odprowadzające drutem Fe/Zn Ø 8mm układany pod warstwą ocieplenia w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu mocowanej do ściany uchwyty typu UD. Złącze kontrolne należy zamontować w skrzynce kontrolnej podtynkowej. Bednarka odprowadzająca Fe/Zn 25x4mm od złącza kontrolnego układać w rurze instalacyjnej do bednarki pod warstwą ocieplenia i połączyć z projektowanym uziomem pionowym sześciometrowym Ø 20mm ocynkowanym.

Szczegóły według rysunku instalacji odgromowej.

Wykonać złącza kontrolne w celu prowadzenia badań uziomów. Uziom należy zbadać wpisując wyniki badań i metrykę uziemienia w dziennik budowy.



Do uziomu należy podłączyć wszystkie rurociągi metalowe stanowiące przyłącza instalacyjne do budynku zbrojenie.

Rezystancja uziomu winna nie przekraczać wartości 10 Ohmów.

Uwaga: Prace prowadzić razem i w uzgodnieniu z pracami dekarскими oraz budowlanymi.

#### 4.1..12. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracach instalacyjnych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz.U. nr 120 „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z budową pionów elektrycznych w budynku.

§ 2 pkt.3 ust.1 w/w Rozporządzenia - „zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów”

- Budowa instalacji elektrycznej w budynku.

§ 2 pkt.3 ust.2 w/w Rozporządzenia - „wykaz istniejących obiektów budowlanych”

- nie występuje.

§ 2 pkt.3 ust.3 w/w Rozporządzenia - „wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”

- nie występują.

§ 2 pkt.3 ust.4 w/w Rozporządzenia - „wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia ”

- przy pracach związanych z budową instalacji nn istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym

- przy pracach związanych z wykonaniem podłączeń istnieje możliwość zarówno porażenia prądem, elektrycznym jak i upadku z drabin.

§ 2 pkt.3 ust. 5 w/w Rozporządzenia — „wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych”

Przyłączanie instalacji będzie wykonywane w stanie beznapięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w planie BIOZ (wykonany przez kierownika robót). Pracownicy wykonujący te prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót. Miejsce prowadzonych prac powinno być właściwie wygrodzone jak i oznakowane

§ 2 pkt.3 ust.6 w/w Rozporządzenia — „wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń ”

- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej. Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia "planu BIOZ" Roboty budowlane elektryczne powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, przygotowanie zawodowe, posiadający stosowne uprawnienia oraz muszą być przeszkolone z przepisów BHP.

#### 4.2..1. Przepisy i normy.

Budowę instalacji należy wykonać zgodnie z n/w normami i z uwzględnieniem wprowadzonych do nich zmian.

PN-HD 308 S2: Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych  
PN-ISO 7010: Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa –Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej  
PN-E-05010: Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych  
PN-E-05115: Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV  
PN-E-08501: Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa  
PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach  
PN-EN 50160: Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych  
PN-EN 50310: Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym  
PN-HD 60364-1: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje  
PN-HD 60364-4-41: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym  
PN-HD 60364-4-42: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego  
PN-HD 60364-4-43: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym  
PN-IEC 60364-4-442: 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  
PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi  
PN-HD 60364-4-444: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi  
PN-IEC 60364-4-45: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia  
PN-IEC 60364-4-473: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym  
PN-IEC 60364-4-482: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa  
PN-HD 60364-5-51: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51:Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne  
PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie  
PN-IEC 60364-5-523: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów  
PN-IEC 60364-5-53: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-HD 60364-5-534: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-537: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-HD 60364-5-54: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-551: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze

PN-HD 60364-5-559: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-IEC 60364-5-56: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie

PN-HD 60364-7-701: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

PN-IEC 60364-7-702: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Baseny pływackie i inne

PN-HD 60364-7-703: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny

PN-HD 60364-7-704: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

PN-IEC 60364-7-705: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnictwach

PN-IEC 60364-7-706: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi

PN-IEC 60364-7-714: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-HD 60364-7-715: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu

PN-HD 60364-7-740: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków

PN-EN 60445: Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów

PN-EN 60446: Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 61140: Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 61293: Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa

PN-HD 60364-5-54: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach  
PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi  
PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie  
PN-EN 50174-2: Technika Informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków 50174-2:2010/Ap1:2016-12102  
PN-E-05204: Ochrona przed elektrycznością statyczną – Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń – Wymagania

**Inne normy i przepisy nie przywołane a obowiązujące i dotyczące instalacji elektrycznych w budynkach i na zewnątrz budynków.**

4.3. Uwagi końcowe.

- Całość prac objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a zwłaszcza PN-IEC 60363, a także "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych - cz. V instalacje elektryczne" oraz przepisami bezpieczeństwa pracy oraz **projektu**.
- Należy stosować aparaty, urządzenia i osprzęt instalacyjny o parametrach technicznych nie gorszych jak zaproponowane w niniejszym opracowaniu i posiadających odpowiednie certyfikaty i świadectwa
- Instalację elektryczną w obrębie dróg ewakuacyjnych należy układać po jak najkrótszej trasie.
- Ze względu na uzbrojenie podziemne terenu wszystkie wykopy wykonać ręcznie, zawiadamiając przed rozpoczęciem wykopów właścicieli uzbrojenia celem dokładnego jego zlokalizowania.
- Teren na którym prowadzone były roboty związane z budową linii kablowej należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Układanie kabli, przewodów i osprzętu należy skoordynować z wykonawcami robót budowlanych i instalacji sanitarnych w celu uniknięcia kolizji.
- Należy zwrócić uwagę na to, aby przewody instalacji sanitarnych i inne nie zakrywały puszek rozgałęźnych instalacji elektrycznych.
- Po wykonaniu instalacji elektrycznych przeprowadzić wymagane badania i próby, a wyniki przedstawić w odpowiednich protokołach.
- Załączone obliczenia instalacji ochronnej mają znaczenie wyłącznie orientacyjne i nie zwalniają wykonawcy i inwestora od wykonania wymaganych pomiarów.
- Ewentualne zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu należy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.
- Zachować normatywne odległości przewodów w stosunku do instalacji sanitarnych i instalacji teletechnicznych.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż celem uniknięcia kolizji.