



Plac Majdanek 1/3, 73-110 Stargard Szczeciński  
tel. 91 885 33 40, fax 91 885 33 48, gsm 663 910 280  
e-mail: biuro@dba-architekci.pl, www.dba-architekci.pl  
NIP: 854-211-39-05

EGZEMPLARZ

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Nazwa obiektu budowlanego / temat:

### ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DOBREJ WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ

Lokalizacja obiektu budowlanego:

ul. Poziomkowa 5, 72-003 Dobra,  
dz. geod. nr 59/2, 59/3, 59/5 obr. 0003 Dobra

Kategoria obiektu budowlanego:

Kategoria IX

Inwestor:

GMINA DOBRA  
ul. Szczecińska 16a, 72-003 Dobra

Jednostka projektowania:

DBA Pracownia Architektoniczna Daniel Capar  
Plac Majdanek 1/3, 73-110 Stargard Szczeciński

Branża:

Elektryczna

Faza:

PBW

Miejsce / data:

Stargard Szczeciński  
11.2015

Zgodnie z ustawą PRAWO BUDOWLANE Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, art.20, ust.4. projektant niniejszym oświadcza, że projekt budowlany niniejszego obiektu został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Autor opracowania / projektant:

INŻ. RYSZARD DOBROCHOWSKI,  
UPR. NR 145/67

Projektanci:

Imię i nazwisko / uprawnienia:

INŻ. RYSZARD DOBROCHOWSKI,  
UPR. NR 145/67

Zakres opracowania

Branża Elektryczna

Data:

11.2015

Podpis:

Sprawdzający:

Imię i nazwisko / uprawnienia:

INŻ. RYSZARD MADEJSKI,  
UPR. NR ZAP/0160/PWOE/05

Zakres opracowania

Branża Elektryczna

Data:

04.2016

Podpis:

# SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

I.	Strona tytułowa	
II.	Spis zawartości opracowania	
III.	Oświadczenie projektanta, kserokopia uprawnień i zaświadczenia zachodniopomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa.	
IV.	Opis techniczny	
1.1.	Dane ogólne .....	9
1.2.	Podstawa opracowania.....	9
1.3.	Zakres opracowania.....	9
1.4.	Wskaźniki elektroenergetyczne.....	9
1.5.	Zasilanie projektowanego obiektu .....	9
1.5.	Wewnętrzna instalacja elektryczna .....	10
1.5.1.	Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetlenia .....	10
1.5.2.	Wewnętrzna instalacja elektryczna gniazd i odbiorników 230V i 400V .....	10
1.5.3.	Wewnętrzna instalacja elektryczna odbiorników stacjonarnych 230V i 400V .....	11
1.5.3.	Wewnętrzna instalacja elektryczna pomieszczenia kotłowni i hydroforni .....	12
1.5.4.	Tablice bezpiecznikowe .....	13
1.5.5.	Wewnętrzne instalacje oddymiania .....	14
1.6.	Wewnętrzne instalacje niskoprądowe LAN, TEL, alarmowa i monitoringu CCTV .....	15
1.6.1.	Wewnętrzne instalacje niskoprądowe LAN i TEL.....	15
1.6.2.	Instalacja alarmowa.....	16
1.6.3.	Telewizja przemysłowa CDTV .....	18
1.7.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	18
1.8.	Ochrona przeciwpożarowa .....	19
1.9.	Instalacja odgromowa budynku .....	19
	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	26
V.	Obliczenia techniczne	
1.1.	Dobór zabezpieczeń i przekrojów;	
1.2.	Obliczenia zwarcowe;	
VI.	Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	
VII.	Rysunki	
E0	Projekt zagospodarowania terenu. Zewnętrzne instalacje elektryczne;	
E1.1	Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia – RZUR PARTERU;	
E1.2	Plan wewnętrznych instalacji elektrycznych oświetlenia – RZUR PIĘTRA;	
E2.1	Plan wewnętrznych instalacji elektrycznej gniazd 230V, obwodów siłowych oraz instalacji niskoprądowych: TEL, LAN, alarmowej i monitoringu – RZUT PARTERU;	
E2.2	Plan wewnętrznych instalacji elektrycznej gniazd 230V, obwodów siłowych oraz instalacji niskoprądowych: TEL, LAN, alarmowej i monitoringu – RZUT PIĘTRA;	
E3	Schemat strukturalny zasilania obiektu;	
E4	Plan zewnętrznej instalacji odgromowej budynku – RZUT DACHU.	

PREZYDIUM  
Wojewódzkiej Rady Narodowej  
Wydział Budownictwa,  
Urbanistyki i Architektury  
w Szczecinie

Szczecin, dnia 24. listop. 1967 r.

Nr ewid. uprawn. 145/67

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 pkt 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 r. — prawo budowlane (Dz. U. nr 7, poz. 46) oraz § 29 i § 9, ust. 1, pkt 1. .... rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. nr 53, poz. 266)

Ob. Dobrochowski Ryszard  
inżynier elektryk

urodzony dnia 5 sierpnia 1936r. w m. Siedlce

o t r z y m u j e

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych

uprawnienia budowlane do sporządzania projektów wszelkiego rodzaju instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego.

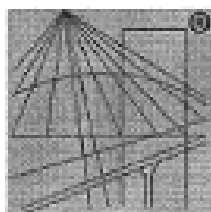


(pieczęć okrągła)

Główny Architekt Województwa

R. Fafius

mgr inż. Roman Fafius



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-12U-PGU-LIJ \*

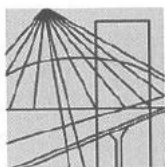
Pan Ryszard DOBROCHOWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0739/03  
adres zamieszkania ul. Nowakowskiego 4D3, 73-110 STARGARD SZCZECIŃSKI  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-06-01 do 2016-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-05-15 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 150 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.pilb.org.pl](http://www.pilb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



ZACHODNIOPOMORSKA  
O K R Ę G O W 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

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt ZAP.OKK-7131,7132c/135/05

Szczecin, dnia 30 grudnia 2005r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*) oraz § 12 pkt 1, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96, poz. 817*), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

### Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

#### n a d a j e

**Panu Ryszardowi MADEJSKIEMU**

inż. o kierunku elektrotechnika

ur. dnia 26 sierpnia 1957r. w Skoroszowicach

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny **ZAP/0160/PWOE/05**

**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.

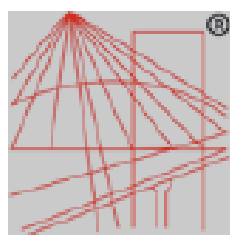
### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Stanisław Kamiński .....
2. Krzysztof Motylak .....
3. Irena Żywuszeko .....



P O L S K A  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**ZAP-7L4-IRT-NJX \***

Pan Ryszard MADEJSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0664/01  
adres zamieszkania ul. B.Prusa 12/1, 73-110 STARGARD SZCZECIŃSKI  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-11 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 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.)

ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Szczecin  
Rejon Dystrybucji Szczecin  
ul. Derdowskiego 2  
71-178 Szczecin  
tel. 91-813-22-00

Szczecin, 29.10.2015 r.

OD3/ZR1/2552/2015

Gmina Dobra  
Szczecińska 16a  
72-003 Dobra

**Warunki przyłączenia  
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.**

Charakter i lokalizacja obiektu / lokalu

**publiczna szkoła podstawowa (rozbudowa), Dobra, ul. Poziomkowa 5, dz. nr 59/3**

warunki dotyczą wzrostu mocy w istniejącym obiekcie

z mocą przyłączeniową 94 kW (wzrost mocy o 82 kW)

na napięciu 0,4 kV

zakwalifikowanego do IV grupy przyłączeniowej

**I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA**

**złącze ZKP, zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym, zgodnie z dokumentacją**

**II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI**

1. w zakresie dotyczącym urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o.

**1.1 zakres niezbędnych zmian w sieci ENEA Operator**

-

**1.2 zakres dotyczący budowy przyłącza**

Przy granicy dz. nr 59/3, zabudować złącze ZKP, zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym, przystosowane do pomiaru półpośredniego.

Złącze ZKP należy zasilić linią kablową 0,4 kV min. YAKXS 4x150 mm<sup>2</sup> Al, z węzła kablowego nr 1211, zlokalizowanego przy granicy dz. nr 1220/1.

2. w zakresie dotyczącym urządzeń podmiotu przyłączanego

Przygotować instalację zalicznikową.

W celu zaprojektowania instalacji odbiorczej, informację o lokalizacji złącza ZKP można uzyskać w Rejonie Dystrybucji Szczecin.

Przygotować miejsce na zabudowanie ZKP.

**III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

**złącze ZKP, zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym - zaciski na listwie zaciskowej, w kierunku instalacji odbiorczej**

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

**IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO**

**w złączu ZKP, zintegrowanym z układem pomiarowo-rozliczeniowym**

**V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO**

Należy zainstalować układ rozliczeniowy energii czynnej i biernej składający się z licznika czterokwadrantowego kl. 0,5 z synchronizacją czasu i zdalną transmisją pomiarów po linii telefonicznej lub GSM, z protokołem transmisji zgodnym z systemem operatora sieci rozdzielczej. Przekładnia przekładników prądowych winna być dostosowana do mocy umownej.

Zastosować przekładniki i listwę kontrolną Ska w obwodach wtórnych pomiaru. Układ pomiarowy zainstalować na tablicy pomiarowej uchylnej typu szczecinianka lub równorzędnej.

Urządzenia pomiarowe winny być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi oraz przystosowane do plombowania.

**VI. RODZAJ I USYTUOWANIE ZABEZPIECZEŃ**

lokalizacja: w złączu ZKP zintegrowanym z układem pomiarowo-rozliczeniowym,  
wielkość: 160A, 3-faz.

**VII. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ**



Energia elektryczna winna być pobierana przy współczynniku mocy odpowiadającym  $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ .

VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ  
Zasilająca sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C, w instalacji odbiorczej należy zastosować odpowiedni dla tego układu system i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej

IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH

Niedopuszczalne jest przyłączanie do instalacji urządzeń wprowadzających zakłócenia do sieci lub instalacji innych odbiorców.

X. UWAGI DODATKOWE

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie „warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
2. Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.
3. Przyłączane urządzenia powinny posiadać wymaganą odporność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz powinny być tak skonstruowane, aby nie wywoływały w swoim środowisku zaburzeń elektromagnetycznych o wartościach przekraczających odporność na te zaburzenia innych urządzeń występujących w tym środowisku.
4. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej standardowych parametrów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłeń częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia, zawartości poszczególnych harmonicznych, wskaźnika długookresowego migotania światła, czasu trwania jednorazowej przerwy nieplanowanej i planowanej oraz czasu trwania przerw nieplanowanych i planowanych w ciągu roku zgodnych z przepisami obowiązującego prawa.
5. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano - montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.
6. ENEA Operator Sp. z o.o. zapewni dostawę energii elektrycznej po spełnieniu wymogów określonych w warunkach przyłączenia i zawartej umowie o przyłączenie.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich doręczenia.

Rozdzielnik:  
RD1

ENEA Operator Sp. z o.o.  
Rejon Dystrybucji Szczecin  
Dział Rozwoju i Inwestycji  
Kierownik

Jarosław Kwiatkiewicz



## IV. OPIS TECHNICZNY

### 1. 1.1. Dane ogólne

#### Inwestor:

GMINA DOBRA  
ul. Szczecińska 16a, 72-003 Dobra

#### Inwestycja:

Rozbudowa Publicznej Szkoły Podstawowej w Dobrej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, zlokalizowany w rejonie ul. Poziomkowa 5, 72-003 Dobra, dz. geod. nr 59/2, 59/3, 59/5 obr. 0003 Dobra.

### 2. 1.2. Podstawa opracowania

- umowa,
- wizja lokalna, uzgodnienia inwestorskie, uzgodnienie międzybranżowe,
- obowiązujące na dzień opracowywania projektu normy i przepisy oraz warunki techniczne do projektowania i wykonania instalacji elektroenergetycznych.

### 3. 1.3. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi projekt budowlano-wykonawczy zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych dla zasilania gniazd podstawowych 230V – 400V, urządzeń siłowych zlokalizowanych wewnątrz projektowanego budynku oraz instalacji niskoprądowych TEL, LAN, alarmowej i monitoringu.

Projekt obejmuje:

- zewnętrzne instalacje elektryczne i teletechniczne zasilającą projektowany obiekt;
- zewnętrzne instalacje elektryczne oświetlenia terenu wraz z lokalizacją słupów oświetleniowych;
- wewnętrzne instalacje elektryczne gniazd 230V oraz obwodów siłowych dla zasilania odbiorników stacjonarnych;
- wewnętrzne instalacje elektryczne zasilające rozdzielnice i tablice bezpiecznikowe;
- schemat strukturalny zasilania projektowanego obiektu;

### 4. 1.4. Wskaźniki elektroenergetyczne

#### Budynek szkoły:

Moc przyłączeniowa = 94kW, zabezpieczenie przedlicznikowe: 3x gG-160A

tg fi => 0,4, Un = 230/400 V +5/-10%, 50 Hz

Układ pomiarowy półpośredni.

### 5. 1.5. Zasilanie projektowanego obiektu

Projektowany budynek szkoły zasilany będzie w ramach warunków przyłączeniowych nr OD3/ZR1/2552/2015 z dnia 2015-10-29 z projektowanego złącza kablowo-pomiarowego ZKP (układu pomiarowego półpośredniego) zlokalizowanego przy granicy zasilanego podmiotu. W celu wykonania projektowanego zasilania należy z projektowanego złącza pomiarowego ZKP wyprowadzić projektowaną zewnętrzną instalację elektryczną projektowanym kablem typu YAKXS-4x185mm<sup>2</sup> do projektowanej szafki kablowej SK1, zlokalizowanej przy ścianie budynku „C” szkoły. Z projektowanej szafki SK1 wyprowadzić projektowany kabel typu NHXH-4x185mm<sup>2</sup> do projektowanej tablicy bezpiecznikowej „T0” zlokalizowanej w projektowanym budynku „C” szkoły – w pomieszczeniu gospodarczym na poziomie parteru (lokalizacja wszystkich projektowanych tablic bezpiecznikowych pokazana na planie – rys. nr E2.1).

Na zewnątrz budynku projektowany kabel prowadzić w wiązkach zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie zagospodarowania terenu (rys. nr E0) w rowie kablowym na głębokości 0,7 m linią falistą z zapasem 3% długości rowu kablowego (w miejscu zaznaczonych skrzyżowań z wewnętrznymi drogami dojazdowymi oraz innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej kabel prowadzić dodatkowo w rurze osłonowej DVK-110mm koloru niebieskiego). Na całej długości trasy wykopu kabel umieścić w podsypce piaskowej o grubości 10 cm pod i nad kablem. Po przykryciu warstwą gruntu rodzimego trasę kabla oznaczyć na całej długości folią PCV koloru niebieskiego. Wewnątrz budynku zasilający kabel prowadzić w szachtach kablowych oraz przestrzeni technicznej w stropie w rurze osłonowej typu DVK-110mm<sup>2</sup> lub równoważnej.

UWAGA!!! Rozdział przewodu „PEN” (układ sieci TN-C) na przewód „PE” i „N” (układ sieci TN-CS) dokonać w projektowanej tablicy bezpiecznikowej „T0” budynku. Punkt rozdziału przewodu uziemić poprzez przyłączenie go projektowanym przewodem LYżo-120mm<sup>2</sup> (koloru żółto-zielonego) do projektowanego uziomu pionowego,

zlokalizowanego na zewnątrz budynku w pobliżu projektowanej tablicy bezpiecznikowej oraz uziomu fundamentowej płyty fundamentowej (jeśli takowy został wykonany). Wypadkowa rezystancja projektowanego uziomu pionowego:  $R_u \leq 10 \Omega$ .

Wszystkie roboty kablowe wykonać wg normy „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” PN-76/E-05125 i Norma SEP N SEP-E-004. Wszystkie obwody oraz linia zasilająca powinny być po wykonaniu sprawdzone pod względem skuteczności samoczynnego wyłączenia zgodnie normą PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

## **6. 1.5. Wewnętrzna instalacja elektryczna**

### **7. 1.5.1. Wewnętrzna instalacja elektryczna oświetlenia**

We wszystkich pomieszczeniach instalację oświetlenia wykonać jako podtynkową przewodem typu N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, N2HX-4x1,5mm<sup>2</sup> lub N2HX-5x1,5mm<sup>2</sup> (dla opraw wyposażonych w moduł awaryjnego podtrzymania zasilania należy pamiętać o dodatkowej żyłce zasilającej „L – stała faza”) układanym pod tynkiem, a ścianach i stropach podwieszanych wykonanych z płyt GK (gipsowo-kartonowych) dodatkowo w osłonie PCV z rur instalacyjnych (w zależności od potrzeb typu RB-18mm, RB-20mm, RB-22mm).

Zastosować wszystkie łączniki instalacyjne wykonane z tworzywa sztucznego, przystosowane do montażu podtynkowego w puszkach instalacyjnych, wykonane w stopniu ochrony minimum IP-2x (a w pomieszczeniach wilgotnych, tj. łazienkach, szatniach i WC w stopniu ochrony min. IP-44, montowane w II i poza strefą), montowane na wysokości zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie – rys. nr E1.1 i E1.2.

W pomieszczeniu Sali gimnastyczne podejścia do opraw oświetleniowych wykonać w rurze osłonowej (w zależności od potrzeb typu RB-18mm, RB-20mm, RB-22mm) prowadzonej po konstrukcji dachu i bezpośrednio na stropie.

W wszystkich pomieszczeniach zastosowano jako oświetlenie podstawowe i awaryjne oprawy oświetleniowe LED, przystosowane do montażu w podwieszanych sufitach systemowych – wymiary modułu: 600x600mm lub do bezpośredniego montażu natynkowego - zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie – rys. nr E1.1 i E1.2. Wszystkie oprawy w pomieszczeniach suchych wykonane minimum w I klasie izolacji oraz stopniu ochronnym min. IP-2x, a w pomieszczeniach wilgotnych wykonane minimum w II klasie izolacji oraz stopniu ochronnym min. IP-44.

Jako oprawy ewakuacyjne zastosowano oprawy LED o mocy 3W z własnym źródłem podtrzymania zasilania o autonomii 2h, wykonane w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony IP-42 - posiadające stosowne świadectwa dopuszczenia CNBOP. Dopuszcza się zastosowania opraw zamiennych pod warunkiem posiadania przez nie stosownych certyfikatów CNBOP oraz parametrów fotometrycznych równoważnych lub wyższych;

Szczegółowe wytyczne, typu i moce zastosowanych opraw w poszczególnych pomieszczeniach zawarte na planie instalacji oświetleniowej – rys. nr E1.1 i E1.2. Do wszystkich opraw i wypustów oświetleniowych należy doprowadzić bezwzględnie żyłę PE. W przypadku opraw wykonanych w II klasie ochronności nie przyłączać żyły PE. Dopuszcza się zastosowanie opraw równoważnych innych producentów o równoważnych lub wyższych parametrach fotometrycznych i elektrycznych.

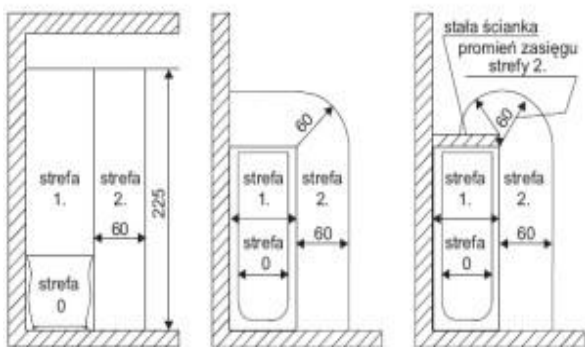
### **8. 1.5.2. Wewnętrzna instalacja elektryczna gniazd i odbiorników 230V i 400V**

We wszystkich pomieszczeniach instalację elektryczną gniazd 230V wykonać przewodem typu N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup> układanym p/t, a w ściankach i stropach podwieszanych wykonanych z płyt GK (gipsowo-kartonowych) dodatkowo układany w osłonie PCV z rur instalacyjnych (w zależności od potrzeb typu RB-20mm, RB-22mm, RB-37mm). Wszystkie gniazda elektryczne wykonane z tworzywa sztucznego, przystosowane do montażu podtynkowego w puszkach, wykonane w stopniu ochrony minimum IP-2x (a w pomieszczeniach wilgotnych, tj. łazienki, szatnie i toalety w stopniu ochrony min. IP-44), montowane na wysokościach zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie – rys. nr E2.1 i E2.2 ( pomieszczeniach wyposażonych w wannę lub brodzik w 2 strefie i poza nią).

STREFY MONTAŻY URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W POMIESZCZENIU ŁAZIENKI:

**Strefa 0** – jest wnętrzem wanny lub brodzika prysznic, a jeśli prysznic nie jest wyposażony w brodzik to wysokość strefy 0 wynosi 10 cm licząc od powierzchni podłogi. Zasięg poziomy strefy 0 jest taki sam jak zasięg strefy 1.

**Strefa 1** jest ograniczona:



- Poziomo przez powierzchnię podłogi i poziomą płaszczyznę związaną z miejscem wypływu wody, lub umocowania głowicy prysznica, lub poziomą płaszczyznę na wysokości 2,25m . Przyjmuje się najwyższą z wymienionych.

- Pionowo przez powierzchnię otaczającą wannę lub brodzik prysznica, albo przez powierzchnię znajdującą się w odległości 120cm od stałego punktu wypływu wody dla pryszniców bez brodzika.

Strefa 1 nie obejmuje strefy 0, ale obejmuje przestrzeń nad wanną, brodzikiem prysznica lub prysznicem.

**Strefa 2** jest ograniczona:

- Poziomo przez powierzchnię podłogi i poziomą płaszczyznę związaną z miejscem wypływu wody, lub umocowania głowicy prysznica, lub poziomą płaszczyznę na wysokości 2,25m . Przyjmuje się najwyższą z wymienionych.
- Pionowo przez powierzchnię pionową określającą granicę strefy 1 oraz powierzchnię pionową równoległą do niej i znajdującą się w odległości 60cm od niej.

#### STREFY UKŁADANIA PRZEWODÓW:

Wszystkie przewody instalacyjne umieszczane na ścianach powinny być układane, o ile jest to tylko możliwe, w określonych strefach instalacyjnych poziomych i pionowych.

Poziome strefy instalacyjne (SH) o szerokości 30 cm:

- górna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu;
- dolna pozioma strefa instalacyjna od 15 do 45 cm ponad gotową powierzchnią podłogi;
- środkowa pozioma strefa instalacyjna od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi;

Środkowe, poziome strefy instalacyjne należy zaplanować jedynie w tych pomieszczeniach, w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach, np. w kuchni.

Pionowe strefy instalacyjne (SP) o szerokości 20 cm:

- pionowe strefy instalacyjne przy drzwiach od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi;
- pionowe strefy instalacyjne przy oknach od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna;
- pionowe strefy instalacyjne w kątach pomieszczeń od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w kącie;

Pionowe strefy instalacyjne sięgają od linii zbiegu ściany i sufitu do linii zbiegu ściany z podłogą. Przy oknach i drzwiach dwuskrzydłowych pionowe strefy instalacyjne prowadzone są po obu stronach okna czy drzwi. W przypadku drzwi jednoskrzydłowych strefę pionową należy prowadzić tylko po stronie zamka drzwi. W pomieszczeniach ze ścianami skośnymi np. w zabudowanych strychach strefy pionowe prowadzone są z góry na dół równoległe do linii zbiegu ścian. Są one traktowane jako strefy pionowe również wówczas, jeśli rzeczywista pozycja ściany jest ukośna. Dla instalacji prowadzonej pod podłogami i w suficie nie ustala się żadnych stref instalacyjnych.

## 9. 1.5.3. Wewnętrzna instalacja elektryczna odbiorników stacjonarnych 230V i 400V

### WENTYLACJA MECHANICZNA WYCIĄGOWA:

W pomieszczeniu łazienek w budynku „A” i budynku „C” zlokalizowano dwa wentylatory (wietrzaki dachowe). Lokalizację wszystkich wentylatorów przedstawiono na rys. nr E2.2. W celu zasilenia poszczególnych wietrzaków dachowych z dedykowanych tablicy bezpiecznikowych: „Tb2” dla budynku „A” oraz „Tb0” dla budynku „C” należy wyprowadzić indywidualne obwody zasilające do poszczególnych urządzeń (szczegółowy opis przekroju i typu przewodów zamieszczone na schemacie strukturalnym – rys. nr E3). W miejscu instalacji poszczególnych urządzeń wentylacyjnych należy pozostawić zapas przewodu o długości co najmniej 3m, umożliwiający przyłączenie przewodu bezpośrednio do tabliczki przyłączeniowej poszczególnych wentylatorów (szczegóły i wytyczne zawarte w dokumentacji DTR zastosowanych urządzeń, planie instalacji elektrycznych – rys. nr E2.2 oraz schemacie strukturalnym zasilania – rys. nr E3). Sterowane załączaniem wentylatorów poprzez stycznik – sygnał sterowania należy wyprowadzić z wyłączników oświetleniowych wentylowanych pomieszczeń – w tym celu pomiędzy tablicami bezpiecznikowymi a łącznikami poszczególnych pomieszczeń ułożyć przewód sterowniczy typu N2HX-4x1,5mm<sup>2</sup>.

### CENTRALE WENTYLACYJNE:

Na całym obiekcie zlokalizowano pięć central wentylacyjnych (zlokalizowanych na dachu budynku) – każda z central jest wyposażona we własny układ automatyki sterujący pracą poszczególnych centrali (szczegółowe wytyczne zawarte w dokumentacji DTR producenta). Lokalizację wszystkich centrali wentylacyjnych przedstawiono na rys. nr E2.2. W celu zasilenia poszczególnych central wentylacyjnych z dedykowanych tablicy bezpiecznikowych: „Tb0” – dla centrali wentylacyjnej „CT5”, : „Tb1” – dla centrali wentylacyjnej „CT3”, oraz : „Tb2” – dla centrali wentylacyjnej „CT1”, „CT2” i „CT4” należy wyprowadzić indywidualne obwody zasilające do poszczególnych central (szczegółowy opis przekroju i typu przewodów zamieszczone na schemacie strukturalnym poszczególnych tablic bezpiecznikowych – rys. nr E3). W miejscu instalacji poszczególnych central wentylacyjnych należy pozostawić zapas przewodu o długości co najmniej 3m, umożliwiający przyłączenie przewodu bezpośrednio do tablicy sterowniczej poszczególnych centrali.

Główne panele sterownicze (indywidualne dla każdej z central) umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz odczyt parametrów pracy poszczególnych central wentylacyjnych zlokalizowano w zamkniętym pomieszczeniu technicznym obok poszczególnych tablic bezpiecznikowych – zgodnie z wytycznymi na rys. nr E2.1. W celu powiązania paneli sterowniczych z dedykowanymi centralami wentylacyjnymi należy ułożyć indywidualne przewody sterownicze (osobny przewód sterowniczy dla każdej z central) – szczegółowe wytyczne zawarte w dokumentacji DTR zastosowanych urządzeń, lokalizacji poszczególnych urządzeń zawarte na planie instalacji elektrycznych – rys. nr E2.2.

## **10. 1.5.3. Wewnętrzna instalacja elektryczna pomieszczenia kotłowni i hydroforni**

### Instalacja oświetlenia pomieszczenia kotłowni i hydroforni:

Instalację oświetleniową wewnątrz wydzielonego pomieszczenia kotłowni gazowej oraz hydroforni wykonać przewodem typu N2HX3x1,5mm<sup>2</sup> układanym w tynku lub natynkowo w rurkach instalacyjnych PCV, układanych w/na ścianach i stropach. Osprzęt instalacyjny (wyłącznik natynkowy świecznikowy wykonany z tworzyw sztucznych w stopniu ochrony in. IP-55, (np. typu PLEXO prod. Legrand, lub równoważny) instalować podtynkowo na wysokościach podanych na planie wewnętrznych instalacji elektrycznych – rys. nr E1.1. Wszystkie projektowane oprawy LED wykonane z tworzywa sztucznego w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony IP-65. Do wszystkich opraw oświetleniowych należy doprowadzić żyłę PE. W przypadku opraw wykonanych w II klasie ochronności żyły PE nie przyłączać. Obwód oświetleniowy zasilic z projektowanych tablic bezpiecznikowych „TKo” – dla pomieszczenia kotłowni oraz Th – dla pomieszczenia hydroforni.

### Instalacja gniazd wtyczkowych 230V:

Instalację elektryczną gniazd podstawowych jednofazowych 230V wykonać przewodem typu N2XH-3x2,5mm<sup>2</sup> układanym w korytkach kablowych PCV na ścianach. Osprzęt instalacyjny (gniazda elektryczne 2x230V, z/u, 16A wykonany w stopniu ochrony IP-55 (np. typu PLEXO prod. Legrand, lub równoważne) montować poniżej koryta natynkowo na wysokościach podanych na planie wewnętrznych instalacji elektrycznych – rys. nr E2.1.

### Instalacja elektryczna zasilania i automatyki kotłów na paliwo gazowe:

Instalację elektryczną zasilania sterowników projektowanych kotłów gazowych (S1) i (S2) wykonać jako jednofazową 230V z tablicy bezpiecznikowej „TKo” kotłowni, przewodami typu N2XH-3x2,5mm<sup>2</sup> układanymi natynkowo w korytku instalacyjnym PCV, przy podejściach do kotłów dodatkowo chronionego rurą elastyczną giętką.

Wszelkie instalacje elektryczne związane z technologią kotłowni (przewody sterownicze i zasilające urządzenia technologiczne: pomp, czujniki temperatury, czujniki gazu, czadu) układać według wytycznych dokumentacji DTR poszczególnych urządzeń, dostarczonej przez producenta kotłowni oraz schematu technologicznego kotłowni ujętego w branży sanitarnej.

Wszystkie instalacje elektryczne wykonać jako natynkowe, prowadzone w korytkach kablowych lub rurkach PCV, podejścia do urządzeń technologicznych wykonać w rurze osłonowej giętkiej.

### Aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej:

Jako aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej (detekcji gazu) zastosowano następujące urządzenia produkcji GAZEX:

- moduł alarmowy typu MD-2.z;
- dwuprogowy detektor gazu (metanu) typu DEX-12/N;
- sygnalizator optyczno-akustycznym typu SL-32;
- elektrozawór odcięcia gazu (np. MAG-3);

### Moduł alarmowy MD-2.z

Podstawowym elementem systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej wewnątrz wydzielonego pomieszczenia kotłowni na paliwo gazowe jest moduł alarmowy typu MD-2.z, którego zadaniem jest kontrolowanie pracy detektora gazów DXE-12/N oraz w stanach alarmowych sterowanie pracą dodatkowych urządzeń zewnętrznych (sygnaizatorem optycznym i akustycznym, zaworem odcinającym dopływ gazu do instalacji). Moduł zamontować w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni obok projektowanej rozdzielnicy „RK” kotłowni. Instalację zasilającą moduł wykonać jako jednofazową 230V, przewodem typu N2HX 3x1,5mm<sup>2</sup> układanym w tynku w rurach instalacyjnych typu RB-22mm.

### Dwuprogowy detektor gazów typu DEX-12/N

Detektor gazów (metanu) zamontować w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni na paliwo gazowe na suficie nad projektowanym piecem (lokalizacja detektora zawarta na rys. nr E2.1). Detektor należy zamontować nie niżej niż w odległości 30cm od sufitu w sposób zgodny z zaleceniami producenta, zawartymi w dokumentacji DTR i instrukcji obsługi urządzenia. Połączenia pomiędzy detektorem i modułem alarmowym MD-2.z zaleca się wykonać przewodem N2HX4x1,5mm<sup>2</sup> (z położeniem nacisku na nadrzędności wytycznych zawartych w dokumentacji DTR urządzenia). Detektory należy poddać kalibracji na zakres 10 i 20% DGW.

### Sygnaizator optyczno-akustycznym typu SL-32

Jako sygnalizację przekroczenia dopuszczalnych wartości stężenia gazu w pomieszczeniu kotłowni zastosowano sygnalizator optyczno-akustyczny typu SL-32, zamontowany na zewnątrz budynku. Połączenia pomiędzy sygnalizatorem optyczno-akustycznym i modułem alarmowym MD-2.z zaleca się wykonać przewodem N2HX 4x1,5mm<sup>2</sup> (z położeniem nacisku na nadrzędności wytycznych zawartych w dokumentacji DTR urządzenia).

### Elektrozawór odcinający dopływ gazu

Szczegółowe informacje odnośnie zastosowanego elektrozaworu odcinającego gaz zawarte w odrębnym opracowaniu projektu przyłącza gazowego do budynku. W niniejszym projekcie ujęto tylko przewód zasilający pomiędzy modułem alarmowym MD-2.z oraz w/w elektrozaworem. Połączenia pomiędzy modułem alarmowym MD-2.z a elektrozaworem (np. MAG-3) zaleca się wykonać przewodem N2XH4x1,5mm<sup>2</sup> (z położeniem nacisku na nadrzędności wytycznych zawartych w dokumentacji DTR urządzenia).

### Instalacja połączeń wyrównawczych pomieszczeń kotłowni i hydrofornii:

W wydzielonym pomieszczeniu kotłowni gazowej oraz hydrofornii wykonać główną szynę uziemiającą GSU (np. K12 DEHN), połączoną płaskownikiem stalowym ocynkowanym typu FeZn 25x4mm z projektowanym zewnętrznym uziomem pionowym typu GALMA przez zacisk kontrolny „ZK”, zlokalizowany na zewnętrznej ścianie budynku na wysokości 0,6m od podłoża.

Wewnątrz pomieszczenia kotłowni i hydrofornii na wysokości 0,6m od posadzki poprowadzić dookoła pomieszczenia płaskownik stalowy ocynkowany – bednarkę FeZn 25x4 na uchwytach (zaznaczona na planie kolorem zielonym). Do bednarki należy przyłączyć przewodem DY-10mm<sup>2</sup> (lub LY-10mm<sup>2</sup>) zacisk PE projektowanych tablicy bezpiecznikowej „TKo” kotłowni oraz „Th” hydrofornii, wszystkie metalowe rury wchodzące i wychodzące z pomieszczenia kotłowni i hydrofornii (w tym także stalowe kominy), wszystkie urządzenia technologiczne znajdujące się w poszczególnych pomieszczeniach (metalowe obudowy kotłów, pomp) oraz metalowe konstrukcje wsporcze urządzeń i instalacji sanitarnych.

Rozmieszczenie przewodów uziemiających połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych oraz lokalizację projektowanego uziomu zawarto na rysunku nr E2.1. Wszystkie połączenia wyrównawcze powinny być pomalowane na kolor żółto-zielony lub posiadać tak zabarwioną izolację oraz powinny być zabezpieczone przed korozją. Dodatkowo wkład kominowy na zewnątrz budynku należy połączyć drutem stalowym ocynkowanym typu DFeZn-8mm do istniejącej instalacji odgromowej budynku kotłowni.

## **11. 1.5.4. Tablice bezpiecznikowe**

Wszystkie projektowane tablice bezpiecznikowe „Tb0”, „Tb1”, „Tb2”, „TK” budynku szkoły oraz pomieszczeń technologicznych: „TKo” – kotłowni oraz „Th” hydrofornii zlokalizować we wskazanych pomieszczeniach – zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie instalacji elektrycznych – rys. nr E2.1 i E2.2. Wytyczne odnośnie zastosowanych typów wszystkich rozdzielnic oraz ich wyposażenia szczegółowo opisano na schemacie strukturalnym zasilania – wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi na schemacie strukturalnym zasilania rys – nr E3). Wszelkie nazwy producentów oraz typów użytych materiałów zostały podane wyłącznie w formie przykładowej - dopuszcza się stosowanie zamiennych obudów, osprzętu i aparatury wyposażenia o równoważnych parametrach technicznych i

elektrycznych innego producenta.

Wszystkie tablice bezpiecznikowe zasilć projektowanymi kablami energetycznymi zgodnie z wytycznymi zawartymi na schemacie strukturalnym – rys. nr E3. Wszystkie projektowane rozdzielnice wyposażyć w wyłączniki różnicowoprądowe  $\Delta I = 30\text{mA}$ , aparaturę zabezpieczającą instalację przed przeciążeniem i zwarciem oraz główny wyłącznik prądu zgodnie ze schematem strukturalnym – rys. nr E3.

## **12. 1.5.5. Wewnętrzne instalacje oddymiania**

### Ogólne wytyczne:

Do instalacji bezpieczeństwa pożarowego należy stosować zawsze przewody odpowiedniego typu posiadające wymagane przepisami dopuszczenia i certyfikaty. Sposób prowadzenia i mocowania przewodów do podłoża powinien być zgodny z wymaganiami w zakresie ochrony przeciwpożarowej i wytycznymi producenta przewodu. Puszki rozgałęźne i przyłączeniowe do przewodów o odporności ogniowej powinny posiadać klasę PH i dopuszczenia zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie. Wszelkie przejścia przez przegrody i ściany rozdzielające strefy pożarowe należy uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej.

### Ogólne wymagania dla przewodów w klasie odporności ogniowej PH:

Wszystkie przewody należy prowadzić w taki sposób by zapewnić pełną sprawność instalacji w warunkach pożaru. Instalację układać pod tynkiem lub w przewidzianych dla tego typu instalacji korytach kablowych spełniających wymagania odporności ogniowej. Sposób układania przewodu wraz z jego mocowaniem powinien być zgodny z zaleceniami producenta. Przy montażu okablowania bezpieczeństwa pożarowego o podłoża proponuje się stosowanie systemu tras kablowych firmy BAKS, uchwyty kablowych OBO BETTERMANN z kołkami stalowymi FISCHER lub systemów mocujących innych producentów posiadających wymagane certyfikaty. Niedozwolone jest umieszczanie instalacji bezpieczeństwa pożarowego w korytach kablowych z ogólną elektryczną instalacją siłową. Podłączenia przewodów wykonywać w puszkach instalacyjnych o odporności ogniowej np. PIP2A.

### Zasilania centrali oddymiania:

Zasilanie central oddymiania należy wykonać przewodem o klasie odporności ogniowej PH, zgodnie z zapisami Aprobaty Technicznej wydanej dla urządzenia, obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie. /np. N2HX3x2.5mm<sup>2</sup>/ . Każdą centralę należy zasilć z niezależnego obwodu napięciem 230VAC 50Hz. Dla każdego obwodu zasilającego należy dobrać zabezpieczenie przeciążeniowo-zwarciowe zgodne z danymi technicznymi centrali lub wytycznymi zawartymi w projekcie instalacji elektrycznej. Zabezpieczenie wyraźnie oznakować np. „ZASILANIE URZ. P. POŻ”.

### Linie zasilająco-sterujące napędy:

Linie zasilające napędy elektryczne w klapach/oknach oddymiających i elementach napowietrzających należy wykonać przewodem o klasie odporności ogniowej PH, zgodnie z zapisami Aprobaty Technicznej wydanej dla urządzenia, obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie. np. NHXH3x2,5mm<sup>2</sup>. Należy zapewnić by spadki napięcia na końcu linii zasilającej nie przekraczały 4% napięcia znamionowego urządzeń napędy podłączać do linii zasilającej stosując puszki o odporności ogniowej.

### Linie ręcznych przycisków oddymiania:

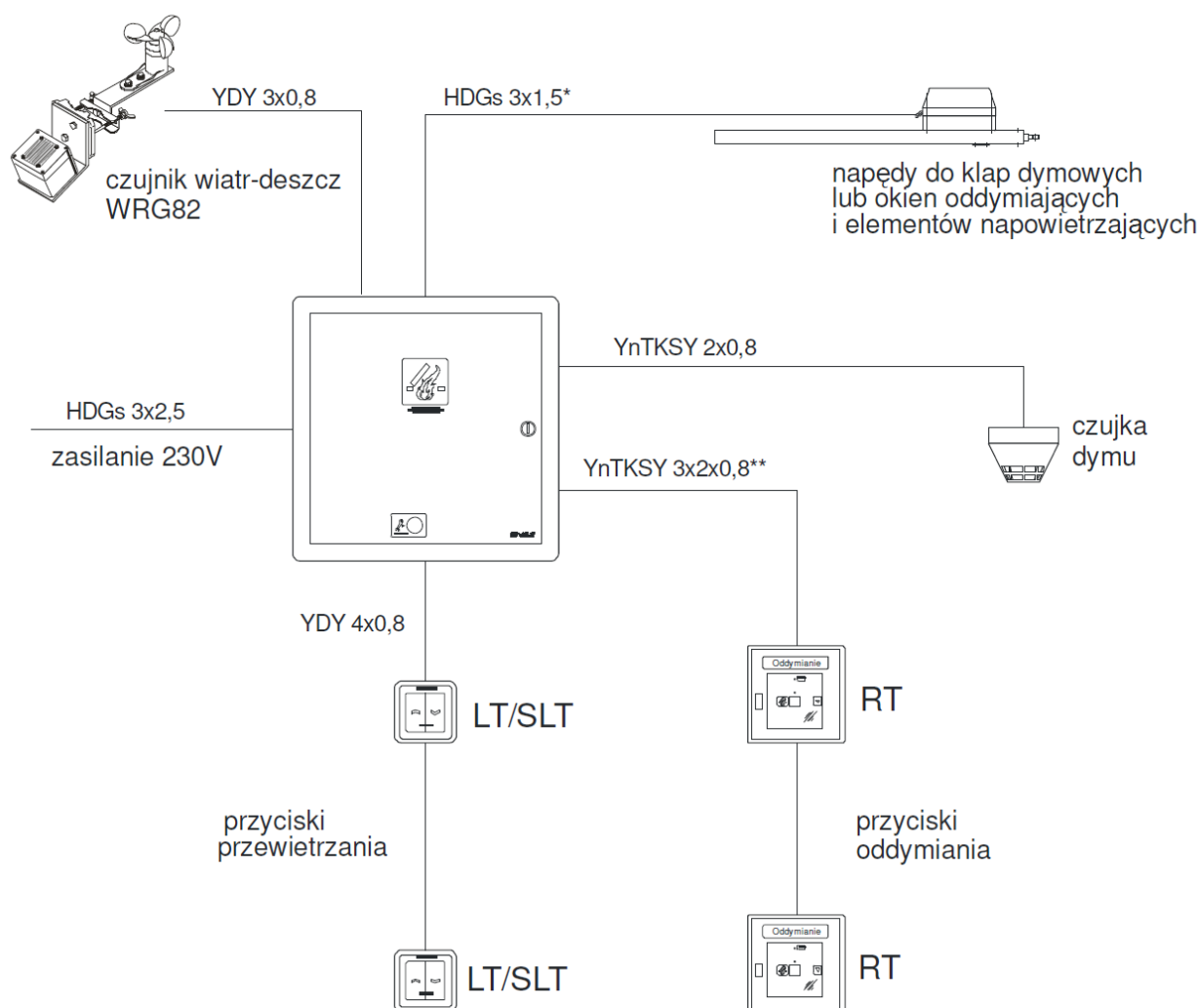
Linie przycisków oddymiania należy wykonać przewodem o klasie odporności ogniowej, zgodnie z zapisami aprobaty technicznej wydanej dla urządzenia, obowiązującymi przepisami i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie (np. NHXH-3x2x0,8mm<sup>2</sup>/E90). Dopuszcza się stosowanie przewodu niepalnionego pod warunkiem prowadzenia instalacji przewodowej przez przestrzeń nadzorowaną czujkami dymu będącymi elementami systemu oddymiania lub systemu sygnalizacji pożarowej.

### Linie dozorowe czujek pożarowych:

Linie dozorowe czujek należy wykonać niepalnym przewodem przeznaczonym do instalacji przeciwpożarowych, typu YnTKSY2x0,8mm<sup>2</sup>. Przewody układać w bruzdach pod tynkiem lub w listwach/rurach instalacyjnych. Dopuszcza się prowadzenie linii w korytach kablowych przeznaczonych dla instalacji teletechnicznych. Niedozwolone jest umieszczanie instalacji bezpieczeństwa pożarowego w korytach kablowych z elektryczną.



Rysunek poglądowy prowadzenia instalacji oddymiania:



13.

#### 14. 1.6. Wewnętrzne instalacje niskoprądowe LAN, TEL, alarmowa i monitoringu CCTV

#### 15. 1.61. Wewnętrzne instalacje niskoprądowe LAN i TEL

##### GŁÓWNY PUNKT PRZYŁĄCZENIA INSTALACJI TELETECHNICZNYCH:

Przy granicy działku (zgodnie z wytycznymi zawartymi na planie zewnętrznych instalacji elektrycznych – rys E0) zlokalizowano główny punkt przyłączeniowy instalacji teletechnicznych – słupek przyłączeniowy do której zostaną doprowadzone przyłącza miejskiej sieci teletechnicznej lub kablowej (zewnętrznych operatorów telekomunikacyjnych). Ze łupka przyłączeniowego należy doprowadzić przewód telekomunikacyjny typu XzTKMXpw 16x2x0,5mm do panelu krosującego zlokalizowanego w głównej szafy dystrybucyjnej „SD0” budynku szkoły (lokalizacja szafy „SD0” zgodnie z planem – rys. nr E2.1).

##### INSTALACJA TELEFONICZNA:

Instalację niskoprądową telefoniczną należy rozprowadzić na całej jej długości (tj. począwszy do poszczególnych szafy dystrybucyjnej „SD0”, „SD1”, „SD2” i „SD3” (zlokalizowanej na poziomie parteru i piętra poszczególnych budynków) do poszczególnych gniazd telefonicznych zlokalizowanych w pomieszczeniach (szczegółowe wytyczne odnośnie lokalizacji gniazd zawarto na planie instalacji niskoprądowych – rys. nr E2.1 i 2.2) przewodem ekranowanym typu FTP-5e 4x2,0,5mm<sup>2</sup>. Dla instalacji telefonicznej jako gniazda abonenckie zastosować jedno, pojedyncze gniazdo RJ-45 (w celu łatwości skalowania systemu zastosowano jednolity standard gniazd dla sieci okablowania strukturalnego LAN i instalacji telefonicznej).

W celu podłączenia poszczególnych panelu krosujących w szafach dystrybucyjnych SD2 i SD3 linii telefonicznych z projektowaną infrastrukturą telefoniczną budynku (projektowaną wewnętrzną centralą telefoniczną zlokalizowanego w projektowanej szafie dystrybucyjnej „SD0”) należy połączyć w/w punkty projektowanym kable telekomunikacyjnym typu XzTKMXpw 12x2x0,5mm.

W celu doprowadzenia sygnału telekomunikacyjnego z przyłącza zewnętrznego (słupka przyłączeniowego) do głównej szafy dystrybucyjnej SD0 należy doprowadzić projektowany kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw 16x2x0,5mm. W budynku projektowany kabel telekomunikacyjny prowadzić od szafy dystrybucyjnej SD0 (zlokalizowanej na parterze w pomieszczeniu gospodarczym) do miejsca wejścia kanalizacji teletechnicznej. Na zewnątrz budynku kabel prowadzić w projektowanej kanalizacji teletechnicznej.

#### OKABLOWANIE STRUKTURALNE – SIEĆ LAN:

W obiekcie projektuje się instalację okablowania strukturalnego umożliwiającą transmisję sygnałów o częstotliwości co najmniej 100MHz/1000MHz dla okablowania miedzianego. W okablowaniu poziomym jako medium transmisyjne dla przesyłu danych logicznych projektuje się zastosowanie ekranowanego kabla skrętkowego 4-ro parowego kategorii 5e typu FTP 4x2x0,5. Całość sieci projektuje się w topologii gwiazdy. W okablowaniu poziomym każdy terminal komputerowy podłączony jest do panelu krosującego w punkcie dystrybucyjnym „SD0”, „SD1”, „SD2” lub „SD3”, (lokalizacja wszystkich punktów pokazana na planie instalacji elektrycznych i teletechnicznych – rys nr E2.1 i E2.2). Jako szafy dystrybucyjne projektuje się wiszącą szafę 19” typu XL VDI 19” o głębokości 600mm, prod. LE-GRAND (typy poszczególnych szaf oraz wyposażoną zgodnie z wytycznymi zawartymi na schemacie strukturalnym instalacji teletechnicznych – rys. nr E3).

Topologia gwiazdy zapewnia możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku uszkodzenia dowolnej linii przestaje pracować tylko ten terminal który jest podłączony poprzez uszkodzoną linię. Tak wykonany system umożliwia instalację dowolnej sieci komputerowej na istniejącym okablowaniu. Całość okablowania poziomego (komputerowego i telefonicznego) wykonano z zastosowaniem jednakowych gniazd RJ-45 co zapewnia pełną wymiennność i dowolną konfigurację systemu. Gniazda RJ45 montować w zestawach 1 krotnych (w linii poziomej obok elektrycznych gniazd zasilających).

Dla skomunikowania poszczególnych szaf dystrybucyjnych z główną szafą dystrybucyjną SD0 należy wykonać połączenie światłowodowe (kablem światłowodowym wielomodowym MM 50/215 OM3 Duplex – lub równoważnym) w typologii gwieździstej. Wewnątrz projektowanego budynku wszystkie projektowane kable światłowodowe prowadzić od szafy dystrybucyjnej SD0 (zlokalizowanej na parterze w pomieszczeniu gospodarczym budynku C) do poszczególnych szaf dystrybucyjnych SD1, SD2 i SD3 (rozmieszczenie szaf zawarte na planie – rys nr E2.1 i E2.2).

Jako konwerterów światłowodowych należy użyć np. Media konwerter TP-LINK MC200CM, które należy zamontować po obu stronach (tj. każdorazowo w szafie dystrybucyjnej SD0 zlokalizowanej w pomieszczeniu gospodarczym budynku C oraz w projektowanych szafach dystrybucyjnych SD1, SD2 i SD3 zlokalizowanych w budynku A, C i D. Konwerter światłowodowy TP-LINK MC200CM to niezawodne urządzenie pozwalające na przesyłanie sygnału Gigabit Ethernet w dwóch wielomodowych włókna światłowodowym na odległość 500m, posiadający dwa złącza SC służące do nadawania (TX) bądź odbierania sygnału (RX). Sygnał optyczny jest transmitowany i odbierany w I oknie transmisyjnym - 850 nm. Urządzenie ma wbudowaną autodetekcję MDI/MDI-X w związku z czym nie wymagają stosowania kabli krosowych oraz automatycznie wykrywają i ustawiają prędkość i tryb transmisji danych. Działają z mechanizmem "store and forward", który sprawdza poprawność wszystkich danych odbieranych przez obliczanie sum kontrolnych. Urządzenie jest w pełni kompatybilne ze standardami IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3z. Instalacja i użytkowanie urządzenia jest bardzo proste. Diody znajdujące się na urządzeniu informują na bieżąco o stanie pracy media konwertera.

## **16. 1.6.2. Instalacja alarmowa**

Zgodnie z wymaganiami użytkownika system sygnalizacji włamania i napadu obejmie ochroną wszystkie pomieszczenia. Koncepcja systemu opiera się na centrali firmy SATEL – INTEGRA256. Centralę należy zainstalować w pomieszczeniu gospodarczym (szczegółowe wytyczne lokalizacji centrali zawarte na planie instalacji elektrycznych – rys nr E2.1). Projekt przewiduje 72-godzinny czas podtrzymania dla systemu sygnalizacji włamania i napadu przy braku zasilania sieciowego 230VAC.

System alarmowy składać się będzie z 3 stref alarmowych dla całego obiektu chronionego. Główne manipulator z wyświetlaczem LCD (np. typu INT-KLCD-BL) do obsługi systemu zainstalowane będą przy wszystkich wejściach głównym do kompleksu budynków z którego realizowane będzie załączanie i rozbrajanie alarmu

poszczególnych stref.

Wystąpienie sytuacji alarmowej sygnalizowane będzie w sposób akustyczno - optyczny poprzez zadziałanie sygnalizatorów alarmowych zewnętrznych, oraz w sposób akustyczny poprzez zadziałanie sygnalizatora wewnętrznego, zlokalizowanych zgodnie z planem (rys. nr E2.1) rozmieszczenia urządzeń. Dodatkowo w centrali alarmowej zamontowany moduł rozszerzający - konwerter monitoringu na transmisję GPRS/SMS, umożliwiający wysyłanie komunikatów poprzez wiadomości SMS na wskazany numer przez inwestora.

Obsługa systemu alarmowego obejmująca uzbrajanie, rozbrajanie oraz kasowanie alarmów możliwa będzie przy użyciu 1 znajdującej się w systemie klawiatury szyfrowej, umieszczonej przy wejściu głównym i dającej możliwość rozbrojenia wymaganej części systemu.

#### CENTRALA SYSTEMU SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU: SATEL –INTEGRA256

Podstawowe parametry centrali alarmowej INTEGRA256:

- od 4 do 256 dowolnie programowalnych wejść;
- wybór konfiguracji: NO, NC, EOL, 2EOL/NO i 2EOL/NC;
- szeroki wybór typów reakcji;
- kontrola obecności i poprawności działania czujek;
- od 4 do 64 wyjść;
- strefy mogą być sterowane przez użytkowników, timery, wejścia sterujące lub ich stan może zależeć od stanu innych stref;
- możliwość grupowania stref i utworzenia do 8 partycji;
- czasowa blokada strefy;
- współpraca z wieloma dodatkowymi modułami, np.: CA-64E;
- sterowanie systemem;
- manipulator LCD;
- komputer użytkownika (przez port RS-232, linię telefoniczną lub sieć komputerową);
- klawiatura strefowa.

#### **Czujki do systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN**

Wykaz czujek stosowanych w systemie sygnalizacji włamania i napadu:

Lp.	Nazwa czujki	Producent	Opis
1.	GRAPHITE - cyfrowa pasywna czujka podczerwieni	SATEL	Pasywna czujka podczerwieni
2.	IVORY - zaawansowana czujka ruchu z optyką zwierciadlaną	SATEL	Pasywna czujka podczerwieni

#### **Instalacja okablowania systemu sygnalizacji włamania i napadu SSWiN**

Wykaz przewodów, jakie należy zastosować przy realizacji projektu systemu sygnalizacji włamania i napadu:

Lp.	Nazwa przewodu	Opis przewodu	Miejsce stosowania w instalacji alarmowej
1.	YTDY 4x2x0,5	Ośmiożyłowy przewód teletechniczny	magistrala połączeniowa pomiędzy centralą INTEGRA64, a ekspanderem CA-64E
2.	YTDY 4x2x0,5	Ośmiożyłowy przewód teletechniczny	przewód sygnałowy alarmowy od czujek i sygnalizatorów do centrali lub ekspandera

#### OPRZEWODOWANIE INSTALACJI ALARMOWEJ:

Instalację wewnątrz obiektu należy wykonać następującymi przewodami:

- przewód YTDY 8x0,5mm<sup>2</sup> - połączenie centrali alarmowej typu INTEGRA256 z ekspanderami CA-256E;
- przewód YTDY 8x0,5mm<sup>2</sup> - połączenia pasywnych czujek ruchu, czujek zbicia szkła oraz sygnalizatorów, akustyczny - zewnętrzny i akustyczny, optyczny - wewnętrzny z centralą systemu sygnalizacji włamania i napadu;

Wszystkie przewody należy układać pod tynkiem w rurach giętkich typu RKGL32. Projekt przewiduje montaż 105 pasywnych czujek ruchu oraz 11 manipulatorów LCD. Zastosowane w projekcie czujki oraz sygnalizatory należy zainstalować na wysokości min. 2,1m, od powierzchni posadzki, w miejscach wskazanych na planie instalacje elektrycznych – rys. nr E2.1 i E2.2.

### 17. 1.6.3. Telewizja przemysłowa CDTV

Telewizja przemysłowa (CCTV, od ang. closed-circuit television), to system przekazywania obrazu z określonych pomieszczeń w zamkniętym systemie odbiorczym, służącym do nadzoru oraz zwiększeniu bezpieczeństwa pomieszczeń lub przestrzeni, w obrębie których zostały zainstalowane kamery. Podgląd z kamer jest udostępniony wyłącznie na stanowiskach obsługi (stanowisko obsługi wraz z rejestratorem zlokalizowane w pomieszczeniu biurowym) w celu monitorowania potencjalnie niebezpiecznych zachowań. Nowoczesny system monitoringu wizyjnego składa się z kamer będących źródłem obrazu, medium transmisyjnego, urządzenia składającego obraz oraz stanowiska, na którym może on być wyświetlany.

Jako medium transmisyjnym obrazu zakłada się wykorzystanie projektowanej infrastruktury sieci komputerowej. Zastosowanie systemu cyfrowego ułatwia rozbudowanie systemu monitoringu oraz integrację z systemem alarmowym. Dużą zaletą takiego rozwiązania jest łatwość konfigurowania oraz możliwość dowolnego skalowania systemu.

#### Dobór urządzeń

- megapikselowa kompaktowa kamera IP typu dzień/noc
- min rozdzielczość: 1280 x 1024
- przetwornik obrazu z funkcją dzień/noc
- Mechanicznie przesuwany filtr podczerwieni
- Obiektyw 4,3mm F1.8
- Maksymalna czułość 0,05lux
- Minimalny kąt widzenia: 750
- Transmisja: IP

Zasilacz stabilizowany do kamer 12V/5x0,5A

- Rodzaj zasilacza: stabilizowany,
- Napięcie wejściowe: 230V, 50Hz,
- Napięcie wyjściowe: 12V,
- Nominalny prąd wyjściowy: 2A

#### Oprogramowanie

- Jednoczesny podgląd oraz zapis 16 kanałów
- Nagrywanie ręczne, alarmów oraz wg. harmonogramu
- Zdalne cyfrowe wejścia/wyjścia alarmowe
- Przeglądanie nagrań wg. zdarzeń lub z osi czasu
- Obsługa oraz zdalna kontrola kamer obrotowych
- Informacje o przestrzeni dyskowej pozostałej na zapis

#### Okablowanie:

- zasilanie: przewód typu N2HX 3x2,5mm<sup>2</sup>
- transmisja danych: przewód sieciowy typu FTP 3x2x0,5mm<sup>2</sup> cat. 5e

#### Instalacja i uruchomienie

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania instalacji kablowej oraz montażu urządzeń wizyjnych w wyznaczonych na załączonym planie miejscach. Wszystkie kamery wewnętrzne zostaną zamontowane pod sufitem w budynku, wykonana przy użyciu oryginalnych uchwytów przykręconych do ściany i sufitu budynku. Instalacja okablowania zasilającego oraz transmisji danych zostanie wykonana przy użyciu przewodu typu N2HX 3x2,5mm<sup>2</sup> oraz FTP 3x2x0,5mm<sup>2</sup> cat. 5e. Wszystkie przewody od zainstalowanych kamer prowadzić w sufitach lub ścianach w rurach osłonowych RB-22 lub korytkach kablowych PCV, doprowadzić do centralnego punktu – szafy dystrybucyjnej SD0 (lokalizację rejestratora przewiduje się w pomieszczeniu dyżurki) zlokalizowanej w pomieszczeniu gospodarczym budynku C.

Wykonawca systemu dokona instalacji oprogramowania oraz uruchomienia systemu, a także przeszkoli upoważnionych pracowników w zakresie dozoru i eksploatacji systemu. Odbiór systemu obędzie się na podstawie przekazania dokumentacji powykonawczej zawierającej podstawowe informacje o systemie oraz schematy połączeń logicznych i elektrycznych. Wykonawca udzieli rocznej gwarancji na zainstalowany system na miejscu instalacji.

### 18. 1.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym uzyskać należy przez zastosowanie izolowania części czynnych oraz stosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP2x.

Ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zrealizowano za pomocą samoczynnego wyłączenia przy zastosowaniu wyłączników instalacyjnych o charakterystyce „B” i „C. Wszystkie obwody powinny być powykonawczo

sprawdzone pod względem skuteczności samoczynnego wyłączenia zgodnie z postanowieniami normy PN-IEC 60364-4-41 pt.: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”.

Przewody PE i PEN nie powinny mieć żadnych elementów przerywających prąd (bezpieczników, łączników itp.) tak w obwodach jak i w linii zasilającej. Wszystkie urządzenia odbiorcze i rozdzielcze podlegające ochronie przeciwporażeniowej dodatkowej wymagają doprowadzenia przewodu ochronnego PE i przyłączenia go do dostępnych części przewodzących (zacisków uziemiających - ziemia). Powyższe nie dotyczy urządzeń II i III klasy ochronności, do których nie przyłącza się żyły PE. Przewód neutralny N nie należy łączyć bezpośrednio lub pośrednio z przewodem PE. Przewód N powinien być traktowany w instalacji odbiorczej tak jak przewody fazowe tzn. izolowany od dostępnych części przewodzących. To samo dotyczy zacisków N. Przewód PE powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

Po zakończeniu instalacji należy wykonać badania i próby wg normy PN-IEC 60364-6-61 z późniejszymi uzupełnieniami, a protokoły przekazać użytkownikowi obiektu.

## 19. 1.8. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U. Nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami), w tablicy bezpiecznikowej „Tb0” budynku zastosować jako główny wyłącznik przeciwpożarowy – wyłącznik kompaktowy typu DPX-250 3P wyposażony w wyzwalacz wzrostowy 230V AC/DC umożliwiający zdalne wyłączenia zasilania za pomocą zdalnych wyłączników ROP-1 (prod. ABB lub równoważne). Rozmieszczenie wyłączników pożarowych przedstawiono na rys. nr E2.1.

## 20. 1.9. Instalacja odgromowa budynku

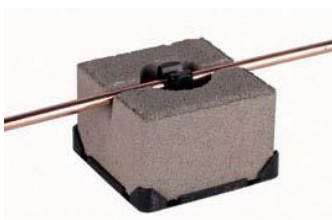
Zgodnie z analizą oceny ryzyka trafienia piorunu w budynek oraz strat materialnych, kulturowych, usług publicznych i życia ludzkiego (analizy dokonano w oparciu o aktualną normę IEC 62305-2 – wyniki obliczeń w załączniku nr 1) należy wykonać instalację odgromową budynku.

Jako podstawowy środek ochrony LPS przyjęto klasę III. Należy zapewnić również ochronę od przepięć atmosferycznych w istniejącej instalacji elektrycznej budynku – w tym celu należy zamontować w rozdzielnicy głównej RG budynku wielorodzinnego (w miejscu przyłączenia energii elektrycznej do budynku) ochronniki przepięciowe klasy B+C. Projekt obejmuje wykonanie instalacji odgromowej zewnętrznej w całości wraz z wykonaniem nowych uziomów pionowych. Instalację odgromową budynku przedstawiono na rys. nr E5.

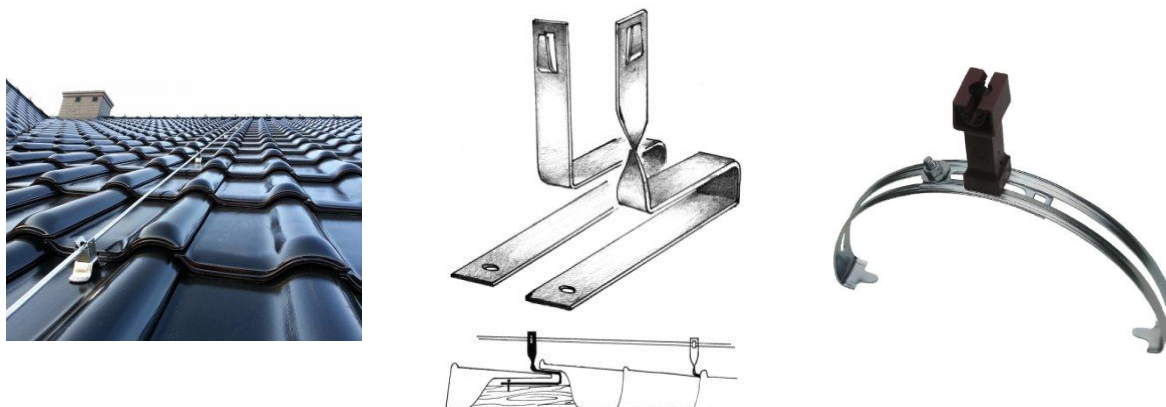
Instalacja dachu – zwody poziome: Instalację zwodów poziomych na dachu należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFeZn-8mm na uchwytych montowanych do poszycia dachu. W związku z dużą powierzchnią dachu przyjęto montaż dla dachów rozległych - do mocowania siatki zwodów poziomych należy wykorzystywać odpowiednie wsporniki odstępowe oraz złączki i uchwyty. Zastosowane wsporniki powinny zapewnić łatwość, szybkość i niezawodność montażu. Na rozległych dachach płaskich, w których nie można wkręcać lub wbijać wsporników (dach pokryty papą), zastosować wsporniki układane na powierzchni dachu lub mocowane bezpośrednio do jego powierzchni przy pomocy materiału, z którego wykonano pokrycie dachowe. W celu uniknięcia niebezpiecznych naprężeń, zastosować elastyczne elementy łączące przewody instalacji między sobą lub z przewodzącymi elementami konstrukcji dachu.

Połączenia zwodów poziomych krzyżujących się należy wykonać za pomocą złącz uniwersalnych odgałęźnych. Dla wszystkich wystających na dachem elementów (kominów, masztów antenowych, kominów wentylacyjnych) należy wykonać zwody poziome do obiektu i wyprowadzić pionowo do góry na minimalną wysokość co najmniej 0,5m ponad dany obiekt podlegający ochronie.

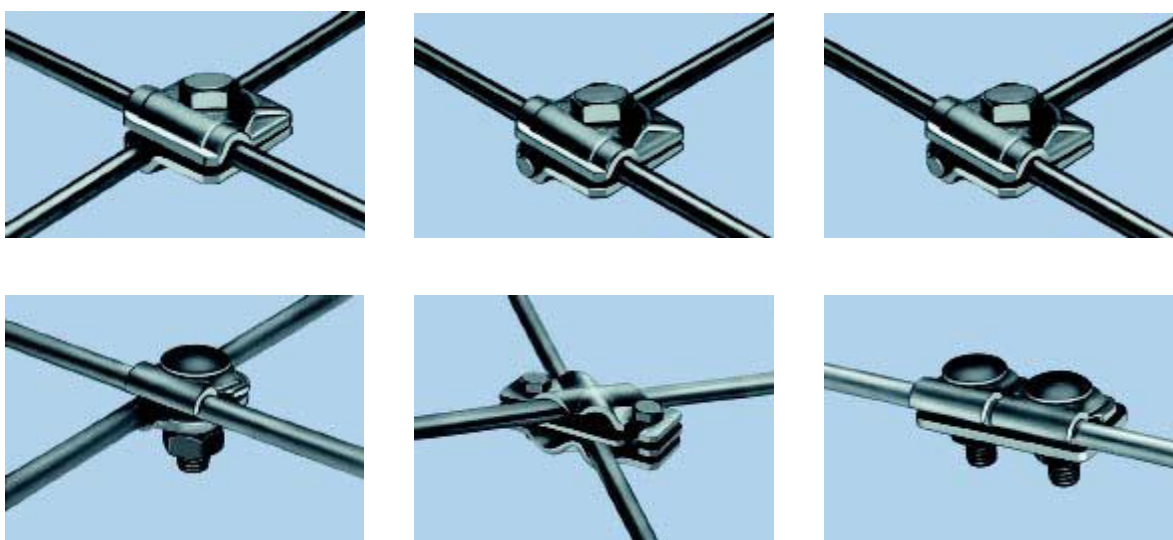
Rys. nr 1a: Przykładowe rozwiązania wsporników dla dachów o małym spadku, pokrytych papą (na daszkach lukarn):



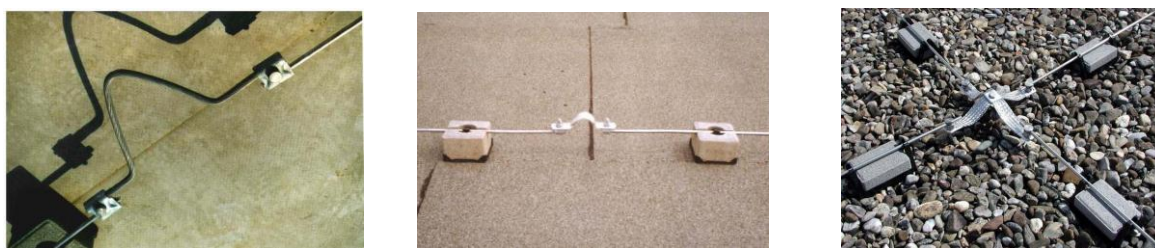
Rys. nr 1b: Przykładowe rozwiązania wsporników dla dachów o dużym spadku, pokrytych dachówką:



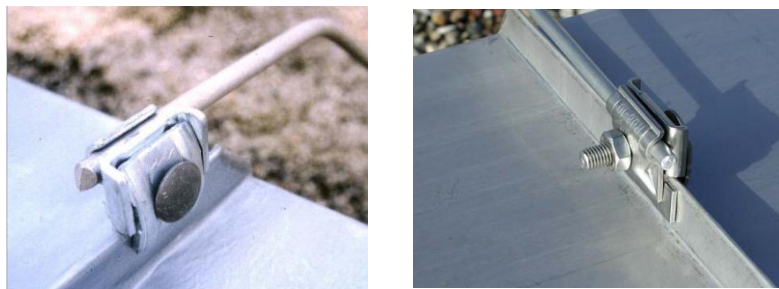
Rys. nr 2: Złączki stosowane do łączenia przewodów instalacji odgromowej:



Rys. nr 3: Połączenia kompensujące naprężenia powstające przy zmianie temperatury:

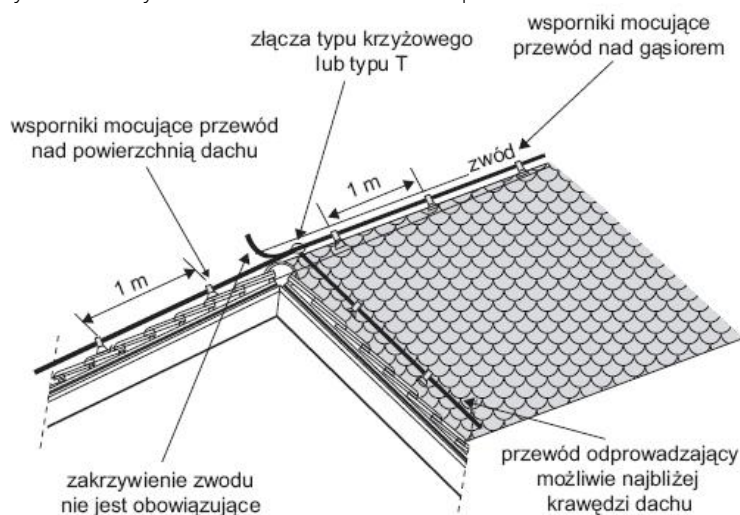


Rys. nr 4: Łączenie metalowej elementu na dachu z siatką zwodów:





Rys. nr 5: Przykładowe rozmieszczenie wsporników na dachu:



Zwody pionowe: Instalacja zwodów pionowych pomiędzy różnymi poziomami dachu budynku będzie wykonana drutem stalowym ocynkowanym DFeZn-8mm na odpowiednich uchwytych mocowane do dachu i ścian budynku.

Zwody pionowe: Instalację przewodów odprowadzających na odcinku dach – złącze kontrolne przewiduje się wykonać również przewodem stalowym ocynkowanym DFeZn-8mm mocowanych do ściany budynku na odpowiednich uchwytych.

Złącza kontrolne: Do pomiaru rezystancji uziemienia otokowego przewiduje się zainstalowanie na ścianie budynku złącz kontrolnych typu „ZK” w miejscach pokazanych na rys. nr E5. Wysokość zainstalowania złącz należy wykonać 0,3m od poziomu terenu.

Uziomy pionowe – część podziemna: Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziomy pionowe wg rys. nr E5. Podłączenie do uziomów pionowych (części podziemnej instalacji odgromowej) wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym (bednarką) FeZn-30x4mm, układany na głębokości 0,8 m w odległości nie mniejszej niż 1m od obrysu obiektu.

Zapewnić ciągłość galwaniczną pomiędzy wszystkimi zwodami poziomymi i pionowymi za pomocą połączeń skrętnych lub spawanych. Wypadkowa rezystancja uziemienia instalacji odgromowej:  $R_u \leq 10 \text{ Ohm}$ .

## V. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1.1. Dobór zabezpieczeń i przekrojów

Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów i kabli. Szczegółowy opis obwodów i specyfikacje zastosowanych przewodów z uwzględnieniem, selektywności i wybiórczości zabezpieczeń, ochrony przed przeciążeniem i zwarciami oraz doбором obciążalności prądowej długotrwałej wg obowiązujących norm.

#### Koordynacja między przewodami i urządzeniami zabezpieczającymi.

##### 1) Obwód zasilania tablicy głównej Tb0

układ sieci i napięcie zasilania: TN-C / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$   
moc zainstalowana  $P_i = 98,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 98,00$  kW,  $I_b = 152,10$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 160$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 160,00$  A  
dobrano: BiWts DIV-E33 (gF) - 160A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 100$  kA  
dobrano przewód: 1x YAKXS-4x185mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 258,99$  A, ułożenie: D  
rodzaj izolacji i typ żyły: XLPE AL-185 - 236A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[152,10 < 160,00 < 258,99]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[256,00 < 375,54]$   
spadek napięcia dla: 1x YAKXS-4x185mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 95$  m,  $dU\% = 1,18$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

##### 2) Obwód zasilania tablicy głównej Tb1

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$   
moc zainstalowana  $P_i = 35,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 35,00$  kW,  $I_b = 54,32$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 63$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 63,00$  A  
dobrano: WT-1 (gG) - 63A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 100$  kA  
dobrano przewód: 1x YKY-4x35mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 119,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-35 - 119A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[54,32 < 63,00 < 119,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[100,80 < 172,55]$   
spadek napięcia dla: 1x YKY-4x35mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 45$  m,  $dU\% = 0,54$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

##### 3) Obwód zasilania tablicy głównej Tb2

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$   
moc zainstalowana  $P_i = 45,4$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 45,40$  kW,  $I_b = 70,46$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 80$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 80,00$  A  
dobrano: WT-2 (gG) - 80A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 100$  kA  
dobrano przewód: 1x 5xYKY-50mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 144,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-50 - 144A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[70,46 < 80,00 < 144,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[128,00 < 208,80]$   
spadek napięcia dla: 1x 5xYKY-50mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 98$  m,  $dU\% = 1,10$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

##### 4) Obwód zasilania tablicy TK (komputerowej)

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$   
moc zainstalowana  $P_i = 18,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 18,00$  kW,  $I_b = 27,94$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 35$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 35,00$  A  
dobrano: D02 (gG/gL) - 35A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x YKY-5x10mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 57,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-10 - 57A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[27,94 < 35,00 < 57,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[56,00 < 82,65]$   
spadek napięcia dla: 1x YKY-5x10mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 32$  m,  $dU\% = 0,66$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

##### 5) Obwód zasilania tablicy TKo kotłownia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$   
moc zainstalowana  $P_i = 4,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 4,00$  kW,  $I_b = 6,21$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 16$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 16,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 16A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x6mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 41,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-6 - 41A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[6,21 < 16,00 < 41,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[25,60 < 59,45]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x6mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 68$  m,  $dU\% = 0,51$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

##### 6) Obwód zasilania tablicy TKo kotłownia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$   
moc zainstalowana  $P_i = 4,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 4,00$  kW,  $I_b = 6,21$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 16$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 16,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 16A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x6mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 41,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-6 - 41A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[6,21 < 16,00 < 41,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[25,60 < 59,45]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x6mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 68$  m,  $dU\% = 0,51$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

7) Obwód zasilania wentylatora SW1

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,6$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,60$  kW,  $I_b = 2,11$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 4$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 4,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 4A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 24,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 24A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[2,11 < 4,00 < 24,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[8,40 < 34,80]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 28$  m,  $dU\% = 0,08$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

8) Obwód zasilania wentylatora SW2

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,41$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,6$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,60$  kW,  $I_b = 2,11$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 4$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 4,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 4A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 24,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 24A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[2,11 < 4,00 < 24,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[8,40 < 34,80]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 32$  m,  $dU\% = 0,09$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

9) Obwód zasilania centrali wentylacyjnej CT1

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,64$   
moc zainstalowana  $P_i = 2,2$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 2,20$  kW,  $I_b = 4,96$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 24,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 24A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[4,96 < 10,00 < 24,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[19,00 < 34,80]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 22$  m,  $dU\% = 0,22$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

10) Obwód zasilania centrali wentylacyjnej CT2

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,64$   
moc zainstalowana  $P_i = 2,2$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 2,20$  kW,  $I_b = 4,96$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 24,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 24A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[4,96 < 10,00 < 24,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[19,00 < 34,80]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 34$  m,  $dU\% = 0,34$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

11) Obwód zasilania centrali wentylacyjnej CT3

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,64$   
moc zainstalowana  $P_i = 4,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 4,00$  kW,  $I_b = 8,49$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 24,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 24A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[8,49 < 10,00 < 24,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[19,00 < 34,80]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 20$  m,  $dU\% = 0,36$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

12) Obwód zasilania centrali wentylacyjnej CT4

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 400V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,71$   
moc zainstalowana  $P_i = 6,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 6,00$  kW,  $I_b = 12,20$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 16$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 16,00$  A  
dobrano: D01 (gG/gL) - 16A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 50$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 24,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 24A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[12,20 < 16,00 < 24,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[25,60 < 34,80]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-5x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 45$  m,  $dU\% = 1,22$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

13) Obwód zasilania centrali oddymiania COK

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,71$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,6$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,60$  kW,  $I_b = 3,67$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 6$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 6,00$  A  
dobrano: P312 AC-30mA C - 6A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 27,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 27A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[3,67 < 6,00 < 27,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[8,70 < 39,15]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 18$  m,  $dU\% = 0,30$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

14) Obwód zasilania gniazd 230V

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,5$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,50$  kW,  $I_b = 2,17$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 16$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 16,00$  A  
dobrano: S301 B - 16A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 27,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 27A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[2,17 < 16,00 < 27,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[23,20 < 39,15]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 1,35$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

15) Obwód zasilania gniazd 230V

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 1,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 1,00$  kW,  $I_b = 4,35$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 16$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 16,00$  A  
dobrano: S301 B - 16A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 27,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 27A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[4,35 < 16,00 < 27,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[23,20 < 39,15]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 1,35$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

16) Obwód zasilania gniazd 230V

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 2,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 2,00$  kW,  $I_b = 8,70$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 16$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 16,00$  A  
dobrano: S301 B - 16A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 27,00$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-2,5 - 27A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[8,70 < 16,00 < 27,00]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[23,20 < 39,15]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x2,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 30$  m,  $dU\% = 1,62$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

17) Obwód zasilania oświetlenia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,4$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,40$  kW,  $I_b = 1,74$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: S301 B - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 19,50$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-1,5 - 19,5A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[1,74 < 10,00 < 19,50]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[14,50 < 28,28]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 0,90$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

18) Obwód zasilania oświetlenia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,6$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,60$  kW,  $I_b = 2,61$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: S301 B - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 19,50$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-1,5 - 19,5A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[2,61 < 10,00 < 19,50]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[14,50 < 28,28]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 1,35$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

19) Obwód zasilania oświetlenia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,8$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,80$  kW,  $I_b = 3,48$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: S301 B - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 19,50$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-1,5 - 19,5A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[3,48 < 10,00 < 19,50]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[14,50 < 28,28]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 1,80$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

20) Obwód zasilania oświetlenia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 0,9$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 0,90$  kW,  $I_b = 3,91$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: S301 B - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 19,50$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-1,5 - 19,5A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[3,91 < 10,00 < 19,50]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[14,50 < 28,28]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 2,03$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

21) Obwód zasilania oświetlenia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 1,0$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 1,00$  kW,  $I_b = 4,35$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: S301 B - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 19,50$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-1,5 - 19,5A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[4,35 < 10,00 < 19,50]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[14,50 < 28,28]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 2,25$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

22) Obwód zasilania oświetlenia

układ sieci i napięcie zasilania: TN-S / 230V, współczynnik mocy  $\cos\phi = 1$   
moc zainstalowana  $P_i = 1,1$  kW, współczynnik jedn.  $k = 1$ ,  $P_o = 1,10$  kW,  $I_b = 4,78$  A  
prąd zabezpieczenia  $I_{n1} = 10$  A, współczynnik kor. nastawy  $I_r = 1,00$ , prąd  $I_n = 10,00$  A  
dobrano: S301 B - 10A, zdolność zwarciova  $I_{cu} = 6$  kA  
dobrano przewód: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, obciążalność długotrwała  $I_{dd} = 19,50$  A, ułożenie: C  
rodzaj izolacji i typ żyły: PVC CU-1,5 - 19,5A, ilość równoległych żył: 1 żyła / biegun  
Warunek1:  $I_b < I_n < I_{dd}$ :  $[4,78 < 10,00 < 19,50]$  / Warunek2:  $I_2 < I_{dd} \cdot 1,45$ :  $[14,50 < 28,28]$   
spadek napięcia dla: 1x N2HX-3x1,5mm<sup>2</sup>, długość:  $l = 50$  m,  $dU\% = 2,48$   
dopuszczalny: 3,0% [SEP-E-002] Instalacja od tablicy bezpiecznikowej do odbiornika.

21.

22.

23.

24.

**25. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA  
I OCHRONY ZDROWIA**

Lokalizacja obiektu budowlanego:

ul. Poziomkowa 5, 72-003 Dobra,  
dz. geod. nr 59/2, 59/3, 59/5 obr. 0003 Dobra

Kategoria obiektu budowlanego:

Kategoria IX

Inwestor:

GMINA DOBRA  
ul. Szczecińska 16a, 72-003 Dobra

Branża:

Elektryczna

Faza:

PBW

Miejsce / data:

Stargard Szczeciński  
11.2015



Na podstawie ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r (Dz. U. Nr 120, póź. 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzono niniejsze opracowanie w zakresie objętym projektem branży elektrycznej.

## 1.0 ZAKRES ROBÓT i KOLEJNOŚĆ REALIZACJI PRAC

- wykonanie wewnętrznej linii zasilającej;
- wykonanie instalacji uziemiającej i ochrony przed porażeniem;
- montaż tablic rozdzielczych;
- wykonanie instalacji – układanie przewodów;
- montaż opraw oświetleniowych i osprzętu;
- wykonanie pomiarów elektrycznych i prób instalacji;

## 2.0 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA PODCZAS WYKONYWANIA ROBÓT

- transport i rozładunek materiałów budowlanych;
- prowadzenie wykopów w terenie uzbromionym;
- praca na wysokości z udziałem drabin i rusztowań;
- praca z elektronarzędziami;
- porażenie prądem elektrycznym;

## 3.0 Zagadnienia ogólne.

Wykonywanie robót budowlano – montażowych sieci i instalacji elektroenergetycznych powinno być prowadzone w sposób bezpieczny, określony szczegółowo w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowanym przez kierownika budowy. Do pracy nie należy dopuszczać pracowników nieposiadających znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz potrzebnych umiejętności potwierdzonych dodatkowymi uprawnieniami w zakresie eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Pracodawca jest zobowiązany do przeszkolenia pracownika przed dopuszczeniem do pracy w zakresie przepisów i zasad bhp / szkolenie wstępne / oraz prowadzić szkolenia okresowe w tym zakresie. Zadaniem pracodawcy jest opracowanie szczegółowych instrukcji i wskazówek dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku pracy o raz prowadzić szkolenia stanowiskowe. Potwierdzenie przez pracownika znajomości przepisów i zasad bhp powinna być potwierdzone pisemnie. Pracownik powinien zostać wyposażony w odzież ochronną, sprzęt ochrony osobistej i inne środki ochrony przy pracach narażających go na uszkodzenia ciała, urazy mechaniczne, zatrucia, porażenie prądem elektrycznym, przed hałasem i innymi zagrożeniami.

### 3.1 Roboty ziemne.

Na etapie przygotowawczym robót ziemnych powinny być rozpoznane i oznakowane w terenie przyszłych prac wszystkie sieci uzbrojenia podziemnego w szczególności kable ziemne sieci elektroenergetycznych, sieci wodne, gazowe, teletechniczne i inne. Wykonywanie rowów poszukiwawczych dla ustalenia lokalizacji podziemnych sieci powinno odbywać się wyłącznie ręcznie bez użycia kilofów, na głębokości powyżej 40cm. Przy wykonywaniu prac ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie kabli energetycznych należy zachować szczególną ostrożność.

W przypadku napotkania sieci nie zinwentaryzowanych oraz odkrycia materiałów i nie zidentyfikowanych np. niewypału roboty należy przerwać a teren robót zabezpieczyć i oznakować.

Wykopy przy robotach ziemnych powinny zostać odpowiednio oznakowane. Otwarte wykopy, studnie i kanały lub inne wgłębienia w miejscach dostępnych dla ludzi powinny zostać w sposób widoczny oznakowane znakami ostrzegawczymi, a w miejscach szczególnie niebezpiecznych ogrodzone. Wykop należy zabezpieczyć barierką ochronną z napisami: „Osobom postronnym wstęp wzbroniony”, „Głębokie wykopy ziemne”. Poręcz ochronna powinna być umieszczona na wysokości 1,1m nad poziomem terenu i ustawiona w odległości minimum 1 m od krawędzi wykopu. W porze nocnej na barierkach ochronnych należy zamontować czerwone światła ostrzegawcze.

### 3.2 Prace na wysokości.

Podczas wykonywania prac instalacyjnych na wysokości powyżej 1m, stanowiska pracy należy zabezpieczyć barierką i poręczą ochronną na wysokości 1,1m od poziomu stanowiska. Praca na wysokości może być wykonywana jedynie przy użyciu odpowiednich urządzeń, rusztowań, pomostów i podnośników oraz właściwych dla tego rodzaju pracy ochron zabezpieczeń oraz sprzętu. Do prac wysokościowych należy stosować typowe rusztowania posiadające aktualne atesty. Pomosty robocze powinny być przystosowane do przewidywanego obciążenia, szczelne i zabezpieczone przed zmianą ich położenia. Do pracy w podnośnikach używać szelek lub

pasów bezpieczeństwa z aktualnymi atestami.

### 3.3 Pozostałe prace.

Miejsca pracy powinny być oznakowane i odpowiednio zabezpieczone. Sprzęt oświetleniowy i urządzenia z napędem elektrycznym użytkowane przy wykonywaniu prac powinny spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych. Urządzenia kontrolno-pomiarowe i sygnalizacyjne oraz narzędzia pracy i sprzęt ochrony osobistej powinien być utrzymany w należytych stanie sprawności technicznej, gwarantującym pełne bezpieczeństwo zdrowia i życia ludzkiego. Zabrania się użytkowania niesprawnych urządzeń, narzędzi i sprzętu. Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych należy wykonywać po wyłączeniu urządzeń spod napięcia. Na budowie wolno stosować wyłącznie maszyny, urządzenia i sprzęt posiadający atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie. Urządzenia zasilane energią elektryczną powinny posiadać II klasę ochronności i być oznakowane znakiem bezpieczeństwa „B” oraz powinny zostać podłączone przez uprawnionego elektryka. W miejscach widocznych i dostępnych należy wywiesić tablice informacyjne zawierające wskazówki postępowania w razie wypadku, awarii, pożaru, wybuchu, porażenia prądem elektrycznym oraz wyciągi z przepisów bhp określających podstawowe zasady bezpieczeństwa, warunków i higieny pracy.

### 4.0 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 na polecenie pisemne przez wyznaczone w tym celu osoby,
- zasady stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego,

#### Wykonawca robót zobowiązany jest do :

- wykonania wszelkich prac montażowych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawach BHP przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz.U.nr 80 poz.3112), oraz w oparciu o BİOZ opracowany przez kierownika budowy (Dz.U.nr 151 poz.1256) z dnia 27.08.2002 r.;
- uzgodnić pisemnie z ENEA terminy wyłączeń instalacji spod napięcia;
- zapewnić aby w rejonie robót przebywały jedynie osoby posiadające Stosowne uprawnienia wykonawcze;
- zastosować podczas prac montażowych procedury dopuszczania do robót zgodne z aktualnymi przepisami;
- zapewnić wyposażenie ww. osób w odpowiedni sprzęt ochronny oraz właściwe przeszkolenie BHP;
- przed przystąpieniem do robót spisać harmonogram robót ze wskazaniem zagrożeń występujących w trakcie robót, z którym zapoznać wszystkie osoby przebywające w rejonie robót;
- w harmonogramie robót wyszczególnić zabezpieczenia, które uniemożliwią powstanie na budowie zagrożenia życia i zdrowia pracowników i osób postronnych;
- wykonawca zaznajomi się z sytuacją na budowie oraz jest materialnie odpowiedzialny za wszelkie uszkodzenia sieci obcych.

#### Teren budowy.

Zagospodarowanie elektroenergetyczne terenu budowy, zapewniające skuteczną ochronę przeciwporażeniową wymaga aby:

- napięcie dotykowe dopuszczalne długotrwale było ograniczone do wartości 25V prądu przemiennego lub 60 V prądu stałego;
- gniazda wtyczkowe były zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30mA (jeden wyłącznik powinien zabezpieczać nie więcej niż 6 gniazd wtyczkowych),
- sprzęt i osprzęt instalacyjny był o stopniu ochrony co najmniej IP44;
- preferowane było stosowanie na terenach budowy i rozbiórki odbiorników, narzędzi oraz urządzeń o II klasie ochronności;
- cała instalacja i urządzenia elektryczne na terenie budowy i rozbiórki były zabezpieczone wyłącznikiem ochronnym różnicowoprądowym selektywnym o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 500mA.

Zaproponowane w niniejszym Projekcie Budowlanym rozwiązania należy realizować zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.RP Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 roku, pozycja 690 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994 roku w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U.RP Nr10 z 8.02.1995r.,poz. 189 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 5sierpnia1998r.w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.RP Nr 107 z 1998 roku, poz. 679 wraz z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.RP Nr 113 z 1998 roku, poz. 728 wraz z późniejszymi zmianami),
- Normą N SEP-E-004:2004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”,
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r.(tekst ujednolicony Dz.U.z 2003r. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24sierpnia 1991r. (Dz.U.nr81poz. 351 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi;

#### Ponadto:

- wszystkie roboty budowlane i montażowe powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wszystkie prace powinny być wykonywane zgodnie z reżimem technologicznym, określonym przez normy oraz przez producentów poszczególnych wyrobów, elementów, produktów, materiałów i urządzeń.
- wszelkie prace budowlane i specjalistyczne powinny być wykonywane pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do wykonywania tych prac.
- wszystkie użyte do budowy materiały i urządzenia zastosowane w projektowanej inwestycji powinny posiadać odpowiednie i aktualne atesty przeciwpożarowe, certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z Polskimi Normami i aprobatami technicznymi oraz świadectwa dopuszczenia do stosowania na terenie Polski, wydane przez odpowiednie uprawnione instytucje, zezwalające na stosowanie ich w budownictwie na terenie Polski.
- podłączenie do czynnych urządzeń elektroenergetycznych należy wykonać po uprzednim (zgodnym z przepisami BHP)przygotowaniu miejsca pracy w porozumieniu i za zgodą właściciela sieci elektroenergetycznej ENEA .
- prace z zakresu projektu powinny wykonywać osoby posiadające właściwe kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami i projektem.

#### Z punktu widzenia przygotowania wykonawcy do wykonania robót wykonawca:

- powinien posiadać doświadczenie potwierdzone odpowiednimi referencjami oraz posiadać odpowiednie atestowane wyposażenie, ponadto powinien posiadać odpowiednio przeszkolony personel przygotowany do wykonania robót elektrycznych, szkolenia BHP oraz szkolenie SEP;
- wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji należy rozstrzygać w trybie nadzoru autorskiego;
- kopiowanie, publikacja oraz wszelkie inne formy wykorzystania projektu bez zgody autora będą naruszeniem przepisów wynikających z Ustawy z dnia 4 lutego1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych;

Roboty należy realizować zgodnie z projektem z zachowaniem warunków technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót oraz stosowania materiałów budowlanych, a także zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami stosowanymi w budownictwie:

- Rozdzielenie funkcji przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N należy wykonać w RG.
- Izolacja przewodu neutralnego winna być koloru jasno niebieskiego, natomiast przewodu ochronnego żółto-zielonego.
- Prace z zakresu projektu powinny wykonywać osoby posiadające właściwe kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami i projektem.

- Wszystkie użyte do budowy materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia, wydane przez odpowiednie uprawnione instytucje, zezwalające na stosowanie ich w budownictwie na terenie Polski.

Obowiązek sprawdzania, czy wszystkie zastosowane i wbudowane w przedmiotowy obiekt materiały i urządzenia posiadają stosowne atesty i dopuszczenia, spoczywa na inspektorach technicznego nadzoru inwestorskiego. Przed przystąpieniem do realizacji prac należy zapoznać się szczegółowo z projektem opiniami i uzgodnieniami do projektu.

Po zakończeniu prac wykonać pomiary oporności izolacji przewodów, rezystancji uziomów i skuteczności ochrony przed porażeniem zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszelkie prace powinny być wykonywane pod ścisłym nadzorem osób uprawnionych do wykonywania tych prac.

Całość robót wykonać zgodnie z projektem, obowiązującymi normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjnych branży elektrycznej stan prawny 2015r. przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami.

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz powszechnie przyjętymi zasadami, zgodnie z aktualnymi normami, warunkami technicznymi i przepisami instalacji elektroenergetycznej.

- przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary oraz próby odbiorcze:
- rezystancji uziemienia,
- rezystancji izolacji kabli i przewodów zasilających,
- skuteczności samoczynnego wyłączenia,
- ciągłości przewodów ochronnych,
- inne niezbędne próby i pomiary określone w PN-IEC 60364-6-65
- wszelkie prace instalacyjne rozpocząć po uzyskaniu uprawnieniami pozwolenia na budowę
- po wykonaniu wszelkich prac instalacyjnych oraz przeprowadzeniu wszystkich prób i pomiarów eksploatacyjnych z pozytywnym wynikiem zgłosić wykonane roboty do inwestora,
- kable włączyć do czynnej sieci rozdzielczej pod nadzorem i w porozumieniu z Inwestorem,
- poszczególne obwody w rozdzielnicach opisać, a opis umieścić na drzwiach rozdzielnic,
- przestrzegać symetrycznego obciążenia faz,
- całość robót wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004,
- przestrzegać przepisów BHP.

PROJEKTOWAŁ: INŻ. RYSZARD DOBROCHWISKI  
UPR. BUD. 145/67

SPRAWDZIAŁ: INŻ. RYSZARD MADEJSKI,  
UPR. NR ZAP/0160/PWOE/05