

# 1 SPIS ZAWARTOŚCI



Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

---

1	SPIS ZAWARTOŚCI .....	2
2	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.....	6
3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	12
4	Opis techniczny .....	14
4.1	Przedmiot opracowania .....	14
4.2	Zakres opracowania .....	14
4.3	Charakterystyka techniczna .....	14
4.4	Prace demontażowe .....	15
4.5	Zasilanie .....	15
4.6	Układanie kabli w ziemi.....	15
4.7	Rozdzielnice obiektu .....	18
4.8	Trasy kablowe .....	21
4.9	Instalacja w obiekcie.....	21
4.10	Oświetlenie terenu .....	25
4.11	Układanie kabli w ziemi.....	27
4.12	Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych .....	29
4.13	Instalacja odgromowa.....	31
4.14	Instalacja ochrony od porażeń.....	32
4.15	Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej.....	32
4.16	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	34
4.17	Uwagi końcowe .....	34
4.18	Obliczenia .....	36
4.19	Ochrona przeciwporażeniowa .....	51
4.20	Spis rysunków .....	52



## **2 DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE**



Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych



PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Rejon Energetyczny Konstancin-Jeziorna  
05-520 Konstancin-Jeziorna  
ul. Piaseczyńska 52  
tel. 0-22 701-32-20 fax. 0-22 701-33-03

Konstancin-Jeziorna, dn. 27-02-2013r.

GINA HALINÓW  
ul. SPÓŁDZIELCZA 1  
05-074 HALINÓW  
Nr kontrahenta: O03098

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA nr 13/R3/01298  
dla podmiotu IV grupy przyłączeniowej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4 kV

Nazwa i lokalizacja obiektu przyłączanego: *budynek szkolny, HALINÓW ul. OKUNIEWSKA 115 gm. HALINÓW.*

Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. Nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia: 30-01-2013 r., określa się następujące warunki przyłączenia:

1. Miejsce przyłączenia: *Linia napowietrzna SN [ Mińsk ].*
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: *zacziski przekładników prądowych w kierunku instalacji odbiorcy.*
3. Moc przyłączeniowa: *130 kW* – zasilanie podstawowe.
4. Rodzaj przyłącza: *kablowe.*
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
  - 5.1. *Dostosowanie stacji transformatorowej HALINÓW SIENKIEWICZA [ 0695 ] do zwiększonego obciążenia: wymiana stacji transformatorowej STSa 20/250 nr 0695 na STSp 20/400 z rozdzielnicą stacyjną RS-6 (stosować rozłączniki izolacyjne bezpiecznikowe) i transformatorem 400kVA. W stacji zainstalować kontrolny układ pomiarowy oraz kondensator do kompensacji biegu jałowego transformatora.*
  - 5.2. *Powiązaniu stacji według punktu 5.1 z siecią 15 kV: istniejący odcinek linii napowietrznej SN 15kV (odłącznik-stacja) AFL35 mm<sup>2</sup> wymienić na PAS 3x50 mm<sup>2</sup>*
  - 5.3. *Wykonaniu przyłącza: kablowego YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> ze złączem kablowym ZK3/PP (stosować rozłączniki izolacyjne bezpiecznikowe).*
  - 5.4. *Z projektowanej stacji wg. punktu 5.1 należy wykonać nawiązanie w kierunku istniejących obwodów nN-0,4kV.*
  - 5.5. *Materiały z demontażu zdać do magazynu RE-Jeziorna.*
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji odbiorcy: wykonanie instalacji odbiorczej spełniającej wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, poz. 690), z późniejszymi zmianami.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: *szafka pomiarowa nad złączem kablowym na zewnętrznej ścianie budynku obok istniejących złącz*
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego: *3-fazowy półpośredni energii czynnej.*
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego: *topikowe (rozłącznik bezpiecznikowy) 250 A w złączu.*
10. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć samoczynne wyłączenie zasilania w czasie określonym w obowiązujących normach. Układ pracy sieci zasilającej 0,4 kV: *TN-C.*
11. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\tan \varphi = 0,4$ .
12. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
13. Instalacje i urządzenia elektryczne należące do Odbiorcy powinny zapewniać bezpieczeństwo użytkowania, a przede wszystkim ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi występującymi w sieci energetycznej, powstaniem pożaru, wybuchem i innymi szkodami. Wszelkie prace winna wykonać firma posiadająca uprawnienia budowlane do prowadzenia robót elektrycznych.
14. Informacje dodatkowe:
  - warunki przyłączenia są ważne 2 lata od daty ich doręczenia,
  - realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Wnioskodawcy będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
  - Prowadzącym sprawę ze strony PGE Dystrybucja S.A. w zakresie warunków przyłączenia jest: *Idziak Paweł* tel.: (22) 778-29-38.
15. Uwagi dodatkowe: *Charakterystyka energetyczna sieci zasilającej, przyłącza, złącza, wlv oraz urządzeń odbiorczych dostarczyć do uzgodnienia w R.E. Wszystkie pomiary posesji – w złączu j.w. Dostarczyć nadany przez właściwy urząd dla miejsca licznikowania numer porządkowy obiektu ( adres ) przy zawieraniu umowy na sprzedaż energii i świadczenie usług dystrybucyjnych*

*Idziak*

Rejon Energetyczny Jeziorna  
Wydział Przyłączenia i Rozwoju  
Specjalista ds. Odbioru Przyłączeń  
*Rafał Frolek*

PGE Dystrybucja S.A.  
Oddział Warszawa  
Rejon Energetyczny Jeziorna  
Pawel Idziak  
Specjalista ds. Odbioru Przyłączeń  
05-520 Konstancin-Jeziorna







## URZĄD MIEJSKI W HALINOWIE

05-074 Halinów, ul. Spółdzielcza 1  
tel. +48 22 7836020; +48 22 7836080; fax +48 22 7836107  
www.halinow.pl e-mail: halinow@halinow.pl

Halinów, 11.03.2013 r.

WGKI.7011.12.2011

**DEMIURG**  
kompleksowa obsługa inwestycji  
ul. Płowiecka 11/2  
60-277 Poznań

Dotyczy: pisma z 06.03.2013 r. - Realizacja umowy nr 366.2012 z dnia 06.12.2012 r. „Budowa gimnazjum przy ZS w Halinowie” - rozwiązanie kolizji energetycznych.

Odpowiadając na pytania zawarte w Państwa piśmie z dnia 06.03.2013 r. z datą wpływu 08.03.2013 r. informujemy iż,

- 1) Słupy oświetleniowe od L1 do L6 zasilane są z rozdzielni głównej szkoły.
- 2) Słupy oświetleniowe od L1 do L5 są własnością gminy (szkoły).
- 3) Słupy oświetleniowe L7, L8, L9 są wyłączone z eksploatacji.
- 4) W1, W2 nie są miejscami wejścia do budynków, ale odciętymi pozostałościami kabli zasilających oświetlenie terenu sprzed budowy hali sportowej, w załączeniu przesyłamy link do strony, na której zamieszczono projekt budowy hali sportowej wraz z projektem zagospodarowania terenu: <http://bip.halinow.pl/public/?id=58705>  
W3 jest miejscem wyjścia z budynku szkoły kabla zasilającego boisko „ORLIK”, w załączeniu przesyłamy link do strony, na której zamieszczono projekt budowy boiska „ORLIK”: <http://bip.halinow.pl/public/?id=95264>  
Wejście W4 zostało wyłączone z eksploatacji podczas wykonania nowej rozdzielni na budynku szkoły, w trakcie budowy boiska „ORLIK”.
- 5) Trasa kablowa K2 jest trasą zasilania boiska „ORLIK”. Trasy kablowe K1, K3, K4 zasilają oświetlenie terenu lampy L1, L2, L3. Trasa K1 jest odciętą pozostałością zasilania terenu sprzed budowy hali sportowej.

Z poważaniem

z up. Burmistrza  
ZASTĘPCA BURMISTRZA

*Adam Sekmistrz*

Opracowała  
mgr inż. Agnieszka Maciążek  
Specjalista ds inwestycji WGKI  
tel. 22 783 60 80 wew.142



### **3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE**



## 4 Opis techniczny

### 4.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla budowy gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie, ul. Okuniewska 115. Obiekt zlokalizowany będzie w miejscowości Halinów (woj. mazowieckie, powiat miński).

### 4.2 Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie:

- demontaż instalacji oświetleniowa terenu
- usunięcie kolizji z instalacjami zalicznikowymi w terenie objętym opracowaniem
- wlv zalicznikowego od ZKP do projektowanej rozdzielnicy głównej RG-S
- instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych i urządzeń technologicznych
- instalacji oświetlenia awaryjnego
- instalacji oświetlenia zewnętrznego
- rozdzielnic obiektowych
- instalacji odgromowej i uziemienia

Zakres niniejszego opracowania nie obejmuje modernizacji przyłącza energetycznego z pomiarem energii elektrycznej.

### 4.3 Charakterystyka techniczna

Napięcie zasilania	230/400V
moc zainstalowana	189,6 kW
moc szczytowa	135,9 kW
moc zapotrzebowana	122,1 kW
cos φ	0,9
prąd obciążenia IB	197,0 A

Moc przyłączeniowa wg WTP wynosi 130kW.

#### 4.4 Prace demontażowe

Na terenie, w którym zaprojektowano budynek gimnazjum znajdują się, zgodnie z oświadczeniem inwestora, instalacje oświetlenia terenu należące do inwestora.

Zgodnie z ustaleniami poczynionymi z inwestorem kolidujące słupy oświetlenia terenu oraz kable zasilające te słupy należy zlikwidować. Projektuje się także usunięcie kolizji (oznaczonej projektowo K2) z istniejącym kablem typu YAKXS 4x70mm<sup>2</sup> i bednarką FeZn 30x4mm zasilającymi boisko Orlik. Szczegóły usunięcia kolizji pokazano na rysunku E-12.

#### 4.5 Zasilanie

Projektowany budynek zasilany będzie zgodnie z WTP dla obiektu nr 13/R3/01298 z dnia 27 lutego 2013 roku wydanych przez PGE Dystrybucja.

Włz zalicznikowy należy wyprowadzić z rozbudowywanego złącza kablowo-pomiarowego i wprowadzić do projektowanej rozdzielnicy głównej rozbudowywanej części obiektu.

#### 4.1 Układanie kabli w ziemi

Uwaga, istniejącą nawierzchnię asfaltową należy po wykonaniu prac odtworzyć i doprowadzić do stanu zastanego.

Wykonanie włz zalicznikowego zaprojektowano kablem aluminiowym o przekroju YAKXS 4x240mm<sup>2</sup>., dodatkowo równolegle z włz zalicznikowym należy ułożyć przewód typu YKSY 4x1,5mm<sup>2</sup> dla połączenia istn. wyłącznika ppoż szkoły z projektowanym wyłącznikiem ppoż, szczegóły znajdują się na rysunku E-10.

Trasę przyłącza kablowego należy wykonać zgodnie z planem geodezyjnym terenu oraz normą SEP-E-004. Sposób prowadzenie kabla, wprowadzenia do złącza pokazano na załączonych rysunku E-11.

Kable elektroenergetyczne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla (kabli) powinna być co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić, co najmniej: 70cm.

#### UWAGA

Przy budowie linii kablowych zapewnić obsługę geodezyjną.

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe typu SRS prod. AROT o średnicy minimum  $\phi 75\text{mm}$  dla kabli nn, ułożone na głębokości 1,0m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 50cm poza pas drogi. Rów kablowy zasypać gruntem rodzimym z wykopu. Nadmiar ziemi z wykopów należy wywieźć, a piasek i grunt rodzimy w zasypywanym rowie kablowym zagęszczać mechanicznie zgodnie z zapisami niniejszej dokumentacji. Po zakończeniu prac ziemnych należy zostaną wykonane prace drogowe związane z ułożeniem nawierzchni.

W wyniku różnych robót nawierzchniowych jak regulacja szerokości jezdni, chodników itp., należy liczyć się z odchyleniami na planie. Dlatego przed przystąpieniem do prac ziemnych, należy wykonać próbne wykopy w celu określenia rzeczywistego przebiegu sieci.

W przypadku natrafienia na urządzenia infrastruktury podziemnej niezaznaczone na podkładzie geodezyjnym, należy bezzwłocznie wstrzymać prace i zawiadomić właściciela sieci.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zawiadomienia właścicieli i użytkowników gruntów oraz urządzeń podziemnych o zamiarze rozpoczęcia prac z wyprzedzeniem nie mniejszym niż dwa tygodnie przed rozpoczęciem prac.

Trasę kabla winien wytyczyć uprawniony geodeta - również wykonane prace ziemne podlegają inwentaryzacji geodezyjnej.

Kable wzdłuż trasy zaopatrzyć w oznaczniki typu „ASTE” założone w miejscach zmiany przebiegu trasy i na trasie w odstępach, co 10 mb. Na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenia kabla wg normy,
- rok ułożenia kabla

Roboty kablowe wykonywać zgodnie z normą SEP-E-004.

#### **4.1.1 Zbliżenia oraz kolizje z projektowaną oraz istniejącą infrastrukturą**

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach należy przestrzegać odległości między linią kablową a projektowaną i istniejącą infrastrukturą wg normy N SEP-E-004.

#### **4.1.2 Zagęszczenie gruntu**

Grunt nad trasami kablowymi oraz wokół masztów oświetleniowych zagęszczać warstwami, co 30 cm. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu IS to 1,00.

#### **4.1.3 Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum  $\phi 75\text{mm}$ , ułożone na głębokości 1,0m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

#### **4.1.4 Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego**

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy PN-76/E-05125. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu.

W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.



## **4.6 Rozdzielnice obiektu**

### **4.6.1 Rozdzielnica RG-S**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-04. Rozdzielnica RG-S przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz urządzeń wentylacyjnych i podrozdzielnic obiektu.

Rozdzielnicę RG-S projektuje się w obudowie wolnostojącej typu XL3 800 z cokołem i drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08 o wymiarach 1950x910x268 mm.

Rozdzielnica RG-S wyposażona będzie w rozłącznik typu DPX-IS 630 400A z wyłączaczem zanikowym, które połączony będą z przyciskiem, który należy umieścić w odpowiednio oznakowanych skrzynkach natynkowych IP65 z zieloną diodą zadziałania typu OP1-WO1-A-30-230VAC-M i rozmieścić zgodnie z rysunkiem E-04. Zadziałanie wyłączacza powoduje wyłączenie napięcia w całym obiekcie.

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu ma za zadanie odcięcie dopływu prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

Dodatkowo RG-S należy wyposażyć w oraz przełącznik faz zasilający wyłączacz rozłącznika.

Rozdzielnica RG-S wyposażona będzie także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C i nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd wraz z członami F-I  $\Delta I=30\text{mA}$ . W rozdzielnicy RG-S projektuje się umieścić automatykę sterowania oświetleniem.

Szczegóły pokazano na rysunku E-13.

### **4.6.2 Rozdzielnica RS-1**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-04. Rozdzielnica RS-1 przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych, urządzeń branży IT oraz oświetlenia zewnętrznego obiektu.

Rozdzielnicę RS-1 projektuje się w obudowie naściennej typu XL3 400 o wymiarach 1500x575x213mm z drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08.

Rozdzielnica RS-1 wyposażona będzie w rozłącznik typu VISTOP 100A, a także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C+D i nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd i zasilania piecy wraz z członami F-I  $\Delta I=30\text{mA}$ . W rozdzielnicy RS-1 projektuje się umieścić automatykę sterowania oświetleniem zewnętrznym.

Szczegóły pokazano na rysunku E-14 i E-21.

#### **4.6.3 Rozdzielnica RS-1C**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-04. Rozdzielnica RS-1C przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz urządzeń wentylacji i klimatyzacji.

Rozdzielnicę RS-1C projektuje się w obudowie naściennej typu XL3 160 o wymiarach 750x575x185mm z drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08.

Rozdzielnica RS-1C wyposażona będzie w rozłącznik typu VISTOP 63A, a także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C i w zabezpieczenia nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd wraz z członami F-I  $\Delta I=30mA$ .

Szczegóły pokazano na rysunku E-15.

#### **4.6.4 Rozdzielnica RS-2**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-05. Rozdzielnica RS-2 przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz urządzeń wentylacji i klimatyzacji oraz urządzeń branży IT i podrozdzielniczy obiektu.

Rozdzielnicę RS-2 projektuje się w obudowie naściennej typu XL3 400 o wymiarach 1200x575x213mm z drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08.

Rozdzielnica RS-2 wyposażona będzie w rozłącznik typu VISTOP 100A, a także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C+D i w zabezpieczenia nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd wraz z członami F-I  $\Delta I=30mA$ .

Szczegóły pokazano na rysunku E-16.

#### **4.6.5 Rozdzielnica RS2-I**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-05. Rozdzielnica RS2-I przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych.

Rozdzielnicę RS2-I projektuje się w obudowie naściennej typu XL3 160 o wymiarach 750x575x185mm z drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08.

Rozdzielnica RS2-I wyposażona będzie w rozłącznik typu VISTOP 63A, a także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C+D i w zabezpieczenia nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd wraz z członami F-I  $\Delta I=30mA$ .

Szczegóły pokazano na rysunku E-17.

#### **4.6.6 Rozdzielnica RS-3**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-06. Rozdzielnica RS-3 przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz urządzeń wentylacji i klimatyzacji oraz urządzeń branży IT i podrozdzielnic obiektu.

Rozdzielnicę RS-3 projektuje się w obudowie naściennej typu XL3 800 o wymiarach 1950x910x268mm z drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08.

Rozdzielnica RS-2 wyposażona będzie w rozłącznik typu DPX-IS 250 250A, a także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C+D i w zabezpieczenia nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd wraz z członami F-I  $\Delta I=30\text{mA}$ .

Szczegóły pokazano na rysunku E-18.

#### **4.6.7 Rozdzielnica RS3-I**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-06. Rozdzielnica RS3-I przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych.

Rozdzielnicę RS3-I projektuje się w obudowie naściennej typu XL3 160 o wymiarach 750x575x185mm z drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08.

Rozdzielnica RS3-I wyposażona będzie w rozłącznik typu VISTOP 63A, a także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C+D i w zabezpieczenia nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd wraz z członami F-I  $\Delta I=30\text{mA}$ .

Szczegóły pokazano na rysunku E-19.

#### **4.6.8 Rozdzielnica RS3-A**

Rozdzielnica zlokalizowana będzie zgodnie z rysunkiem E-06. Rozdzielnica RS3-A przeznaczona jest do zasilania obwodów oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz urządzeń wentylacji i klimatyzacji oraz urządzeń branży IT.

Rozdzielnicę RS3-A projektuje się w obudowie naściennej typu XL3 160 o wymiarach 750x575x185mm z drzwiami zamykanymi na klucz, kl.I, IP40, IK08.

Rozdzielnica RS3-A wyposażona będzie w rozłącznik typu VISTOP 63A, a także w zabezpieczenia przeciwprzepięciowe klasy B+C+D i w zabezpieczenia nadprądowe obwodów oświetlenia i zabezpieczenia nadprądowe obwodów gniazd wraz z członami F-I  $\Delta I=30\text{mA}$ .

Szczegóły pokazano na rysunku E-20.

## **4.7 Trasy kablowe**

### **4.7.1 Główne trasy kablowe**

Dla wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów instalacji elektrycznych w obiekcie projektuje się odpowiednie trasy kablowe.

Zejścia pionowe tras kablowych winny być wykonane za pomocą drabinek kablowych typu średnio-ciężkiego (dotyczy zejścia do RG).

Piony w budynku wykonywać z rur typu DVR FP (nierozprzestrzeniających ognia) prowadzone p/t.

Należy stosować wyłącznie koryta ocynkowane o grubości blachy 1,5mm.

### **4.7.2 Sposób podwieszania głównych tras kablowych**

Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 2,0m.

Koryta należy podwieszać przede wszystkim do stropów oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje, za pomocą systemowych zawiesi podwójnych, wsporników, podstaw sufitowych, itp.

Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie.

## **4.8 Instalacja w obiekcie**

### **4.8.1 Uwagi ogólne**

Przed montażem instalacji wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w uszczelnionych rurach PCV. Zabrania się wykonywania przebić przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu. Konstrukcje nośne instalacji łączyć z instalacją wyrównawczą obiektu, z uziomem obiektu.

Cała instalacja z odrębną żyłą żółtozieloną PE w systemie TN-S. Wszystkie przewody instalacyjne z żyłami miedzianymi na napięcie 750V. (Kable na napięcie –1 kV).

Urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcji. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-IEC 60634-6-61.

#### 4.8.2 Instalacja oświetlenia

Instalacja oświetleniowa została zaprojektowana przewodami YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> i YDYżo 5x4mm<sup>2</sup> z izolacją na 750V układanymi na korytkach kablowych oraz podtynkowo.

Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Przed montażem instalacji wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Przejścia przez ściany i stropy wykonać w uszczelnionych rurach PCV.

We wszystkich pomieszczeniach (za wyjątkiem auli) sterowanie oświetleniem zaprojektowano łącznikami instalacyjnymi. W auli zaprojektowano sterowanie oświetleniem za pomocą przycisków.

Doboru natężenia oświetlenia dokonano zgodnie z Normą PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

Miejsce	Eśr [lx]
Hol	200
Korytarze	150
Sanitariaty	150
Stołówka	200
Catering	300
Pom. pomocn., magazyn	100
Salę lekcyjne	300
Salę komputerowe	500
Pom. gosp.	338
Komunikacja	139

W pomieszczeniach cateringu, projektuje się oprawy hermetyczne świetłówkowe z kloszem z poliwęglanu nietłukącego. W pozostałych pomieszczeniach oprawy nasufitowe świetłówkowe, z zaciskiem ochronnym.

Generalnie będą to oprawy energooszczędne wyposażone w świetłówki liniowe dla pomieszczeń sanitarnych świetłówki kompaktowe.

Rodzaje opraw oświetleniowych dobrane są szczegółowo na rysunku nr E-01, E-02 i E-03.

Zastosować osprzęt instalacyjny podtynkowy. Osprzęt oświetleniowy łączniki – typu i kolorystyka do decyzji użytkownika. Jako standard przyjęto osprzęt firmy Schneider-Electric w kolorze białym.

Osprzęt instalacyjny mocować w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Wyłączniki (na wys. 1,4 m) należy rozmieszczać w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia. Przyjmować jednakowe położenie wyłączników klawiszowych. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN-IEC60634-6-61 i badania natężenia oświetlenia zgodnie z PN-84/E-02033.

#### 4.8.3 Oświetlenie awaryjne

Zgodnie z Normą PN-EN 1838. W obiekcie zastosowano:

- oświetlenie dróg ewakuacyjnych korytarzy, klatek schodowych i holu wyjściowego w celu umożliwienia bezpiecznego wyjścia z miejsc przebywania.
- oprawy LED z podtrzymaniem bateryjnym dla oświetlenia awaryjnego korytarzy, klatek i holi. Średnie natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych wzdłuż środkowej drogi linii ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Stosunek Emax/Emin winien być nie mniejszy niż 1:40. 50% wymaganego natężenia powinno być uzyskane w ciągu 5 sek. a pełny poziom do 60 sek. Zastosowano moduły bateryjne o czasie podtrzymania równym 1h. Czas minimalny zgodnie z normą 1h.
- znaki bezpieczeństwa LED oświetlone wewnętrznie- oprawy kierunkowe wyposażone w piktogramy kierunku ewakuacji. Ponadto projektuje się oprawy ewakuacyjne-kierunkowe pracujące „na ciemno” i wyposażone w stosowne piktogramy wskazujące kierunek wyjścia- oprawy
- oświetlenie antypaniczne holu zrealizowane oprawami LED z wbudowanymi modułami awaryjnymi. Oprawy pracują na ciemno.

Instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego wykonać przewodami miedzianymi instalacyjnymi z żyłą ochronną 4x1,5mm<sup>2</sup> –750V.

Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego winna być okresowo kontrolowana zgodnie z przepisami eksploatacji urządzeń elektrycznych i przepisami bezpieczeństwa pożarowego.

#### 4.8.4 Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych

Instalacja gniazd wtykowych 1-fazowych została zaprojektowana przewodami 750V z żyłami miedzianymi 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody ułożone będą w korytkach kablowych i podtynkowo

Pojedyncze gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować ze stykiem ochronnym u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny – do prawego bieguna. Należy zwrócić szczególną uwagę na pewność połączenia przewodów ochronnych. Jako standard przyjęto osprzęt firmy Schneider-Electric w kolorze białym z przestonietymi torami.

#### **4.8.5 Instalacje siłowe i sterownicze dla urządzeń technologicznych**

Instalacje wykonane będą kablami YKYżo i przewodami YDYpżo oraz YDYżo.

Urządzenia wyposażać w trwałe oznaczniki zgodnie z symboliką przyjętą w projekcie. Po wykonaniu instalacji wykonać sprawdzania odbiorcze zgodnie z PN- IEC 60634-6-61.

Przy podejściach do aparatury sterowniczej żyły kabli wyposażać w oznaczniki numerowe.

#### **4.8.6 Instalacja zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji**

Zaprojektowano dla instalacji wentylacyjnej osobne obwody zasilające zasilane z poszczególnych podrozdzielnic obiektu.

Urządzenia wentylacyjne zasilane będą bezpośrednio, za wyjątkiem wskazanych w projekcie. Przy tych urządzeniach pozostawić zapasy przewodów po 50cm. Urządzenia wentylacyjne zasilane będą także poprzez przełącznik czasowy zabudowany w puszcze podtynkowej łącznika oświetlenia.

Automatyka sterownia wentylacją nie jest przedmiotem niniejszego projektu, szafy AKPiA zostaną dostarczone przez wykonawcę i wykonawca dokona połączeń między szafą a elementami sterowanymi. W ramach niniejszego projektu jest wykonania zasilania dla zasilacza 24 V AC, z którego to zasilacza zasilane będą urządzenia wykonawcze wentylacji, oprzewodowanie urządzeń podłączonych do elementów wykonawczych znajduje się w gestii generalnego wykonawcy.

Niniejszy projekt zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej zawiera zasilanie jednostek zewnętrznych klimatyzacji, połączenie z jednostkami wewnętrznymi znajduje się w zakresie generalnego wykonawcy.

#### **4.8.7 Instalacje istniejącej kotłowni**

Wykonawca w ramach prac podłączy do lokalnej rozdzielnicy wskazane w projekcie branży sanitarnej projektowane pompy oraz zawór w istniejącym pomieszczeniu kotłowni szkoły.

#### **4.8.8 Instalacje dla urządzeń cateringu**

Wszystkie odbiory technologiczne zaplecza cateringu zasilono z wydzielonej tablicy rozdzielnic RS1-C.

Cała instalacja z odrębną żyłą żółtozieloną PE w systemie TN-S. Wszystkie przewody instalacyjne z żyłami miedzianymi na napięcie 750V( kable na napięcie –1 kV).

Osprzęt elektryczny mocować do ścian w taki sposób by umożliwić łatwe ich mycie, konserwację.

W miejscach, w których istnieje możliwość stykania się instalacji elektrycznych z ze środkami spożywczymi kable i przewody prowadzić w rurkach ze stali kwasoodpornej lub rurkach do

wody pitnej, posiadających atest do stosowania w przemyśle spożywczym ze stykiem ze środkami spożywczymi. Wprowadzenia kabli uszczelnić silikonem. Przy urządzeniach, silnikach pozostawić zapasy przewodów po 30cm.

W pomieszczeniu kuchni należy wykonać uziemione przewody wyrównawcze z bednarki FeZn 25x4 mm. Do metalowych obudów urządzeń technologicznych oraz stołów roboczych, przyłączać zaciski PE urządzeń przewodami LgY 4 mm<sup>2</sup>.

#### **4.9 Oświetlenie terenu**

Obwody oświetlenia zewnętrznego należy zasilić z rozdzielnic RS-1.

##### **4.9.1 Słupy i oprawy oświetleniowe**

Wszystkie słupy oświetleniowe należy wyposażyć w tabliczki z samoczynnymi wyłącznikami instalacyjnymi typu S301 C10 oddzielnymi dla każdej lampy. Instalację elektryczną wewnątrz słupa należy wykonać przewodem typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Należy stosować słupy stalowe mocowanych na prefabrykowanym fundamencie betonowym z poprzeczkami do mocowania naświetlaczy lub końcówkami do mocowania wysięgników.

- oznaczenie ZA - oprawa typu Thorn Jet2 CL1 ESH DD IP66 ze źródłem 100W HST-MF, montowana na wysięgniku 0,5m z odchyleniem 15°, na słupie o wysokości h=7,0m typu SO 7/3 prod. Elmonter z fundamentem prefabrykowanym,
- oznaczenie ZB - oprawa typu Thorn Jet2 CL1 ESH DD IP66, ze źródłem 100W HST-MF, montowana na wysięgniku 0,5m z odchyleniem 15°, na słupie o wysokości h=7,0m typu SO 7/3 prod. Elmonter z fundamentem prefabrykowanym,
- oznaczenie ZC - oprawa montowana na elewacji – oprawa typu Thorm Piazza II L 1x42W TC-TEL HF OP LI840 oraz w wykonaniu z modułem awaryjnym.
- oznaczenie Mt - oprawa typu Thorn Plurio OR 57W TC-TEL CL ECL montowana bezpośrednio na słupie oświetleniowym typu parkowego SO 4/3 prod. Elmonter z fundamentem prefabrykowanym - h=4m.

Uwagi:

- słupy należy ustawić tak, by wnęki znajdowały się od strony chodnika,
- wykonać wycinkę gałęzi wokół projektowanych słupów i opraw oświetlenia ulicznego,
- słupy posadzić tak, aby dolna krawędź wnęki słupowej znajdowała się nie mniej niż 60cm nad poziomem terenu zniwelowanego,



- słupy oświetleniowe ustawić na typowych fundamentach betonowych dostarczonych przez producenta słupów razem ze słupami,
- fundament słupa zabezpieczyć powłoką bitumiczną.
- oprawy oświetleniowe zasilić przewodami YKY 3x2.5mm<sup>2</sup> 1kV wciągniętymi w otwory słupów,
- we wnękach słupów stalowych stosować złącza kablowe typu IZK z wkładkami topikowymi D0 6A,
- metalowe części słupa należy połączyć przewodem ochronnym z zaciskiem PEN na tabliczce bezpiecznikowej.

Typy słupów i masztów oraz rodzaje zastosowanych opraw i źródeł światła pokazano na planie sytuacyjnym E-11 i E-22.

#### **4.9.2 Zasilanie instalacji oświetlenia zewnętrznego**

Zasilanie projektowanej instalacji oświetlenia zewnętrznego należy wykonać kablami typu YAKY, o przekrojach podanych na schemacie strukturalnym rozdzielnic RS-1 (E-14) i według schematu pokazanego na rysunku E-22.

Trasy linii kablowych zaprojektowano w osiach słupów oświetleniowych i pokazano na załączonym planie sytuacyjnym. W miejscach wskazanych na planie, każdy kabel zasilający poszczególne odbiory należy układać w niezależnej rurze ochronnej. Pod drogami i przejazdami należy ułożyć dodatkowe rury rezerwowe (min. 1-2 sztuki). Kable zasilające oprawy oświetleniowe montowane na ścianie budynku, należy prowadzić wewnątrz budynku.

#### **4.9.3 Sterowanie oświetleniem zewnętrznym**

Projektowany układ sterowania oświetleniem umożliwia:

- sterowanie automatyczne, realizowane za pomocą zegarów sterujących i czujników zmierzchowych reagujących na cewki styczników w torach obwodów prądowych,
- sterowanie ręczne, które jest realizowane za pomocą przełączników zabudowanych na drzwiach tablicy.

Sensory czujników zmierzchowych należy zabudować na elewacji północnej obiektu poza zasięgiem światła z lamp oświetleniowych i innych źródeł zakłócających prawidłowe działanie czujników.

#### **4.9.4 Instalacja uziemiająca**

Wszystkie słupy, maszty oświetleniowe należy przyłączyć do instalacji uziemienia wykonanej taśmą stalową ocynkowaną o przekrojach podanych na planie i schematach. Taśmę należy ułożyć na

dnie rowu kablowego, na głębokości min 0,6m, wzdłuż projektowanych tras kablowych oraz przyłączyć do instalacji uziemiającej budynku, w rejonie miejsca wyprowadzenia kabli elektrycznych z budynku.

#### **4.9.5 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zaprojektowano przez zastosowanie osłon, maskownic, obudów, itd. dla wszystkich elementów i urządzeń związanych z projektowaną instalacją.

Dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim, od porażenia prądem elektrycznym stanowi samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S.

Zaprojektowano również instalację uziemienia słupów i masztów oświetleniowych oraz innych konstrukcji stalowych.

#### **4.9.6 Wyprowadzenie kabli niskiego napięcia z budynku**

Wszystkie kable niskiego napięcia wyprowadzić z budynku z pomieszczenia rozdzielni nn, wprost do projektowanej kanalizacji kablowej.

Po ułożeniu kabli w rurach osłonowych, wszystkie wykorzystane i rezerwowe przepusty należy odpowiednio uszczelnić.

### **4.10 Układanie kabli w ziemi**

Uwaga, istniejącą nawierzchnię asfaltową należy po wykonaniu prac odtworzyć i doprowadzić do stanu zastanego.

Trasę przyłącza kablowego należy wykonać zgodnie z planem geodezyjnym terenu oraz normą SEP-E-004. Sposób prowadzenia kabli pokazano na załączonych rysunku E-11.

Kable elektroenergetyczne należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Po ułożeniu kabli (i wykonaniu stosownych odbiorów robót zanikowych), kable należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15cm a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla (kablów) powinna być co najmniej 25cm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w punktach charakterystycznych.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem 1-3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Po wykonaniu robót, powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla górnej warstwy powinna wynosić, co najmniej: 70cm. W przypadku skrzyżowań z projektowaną instalacją sanitarną należy przewidzieć ułożenie projektowanych kabli na większej głębokości.

#### UWAGA

Przy budowie linii kablowych zapewnić obsługę geodezyjną.

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe typu SRS prod. AROT o średnicy minimum  $\phi 75\text{mm}$  dla kabli nn, ułożone na głębokości 1,0m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 50cm poza pas drogi. Rów kablowy zasypać gruntem rodzimym z wykopu. Nadmiar ziemi z wykopów należy wywieźć, a piasek i grunt rodzimy w zasypywanym rowie kablowym zagęszczać mechanicznie zgodnie z zapisami niniejszej dokumentacji. Po zakończeniu prac ziemnych należy zostaną wykonane prace drogowe związane z ułożeniem nawierzchni.

W wyniku różnych robót nawierzchniowych jak regulacja szerokości jezdni, chodników itp., należy liczyć się z odchyleniami na planie. Dlatego przed przystąpieniem do prac ziemnych, należy wykonać próbne wykopy w celu określenia rzeczywistego przebiegu sieci.

W przypadku natrafienia na urządzenia infrastruktury podziemnej niezaznaczone na podkładzie geodezyjnym, należy bezzwłocznie wstrzymać prace i zawiadomić właściciela sieci.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zawiadomienia właścicieli i użytkowników gruntów oraz urzędów podziemnych o zamiarze rozpoczęcia prac z wyprzedzeniem nie mniejszym niż dwa tygodnie przed rozpoczęciem prac.

Trasę kabla winien wytyczyć uprawniony geodeta - również wykonane prace ziemne podlegają inwentaryzacji geodezyjnej.

Kable wzdłuż trasy zaopatrzyć w oznaczniki typu „ASTE” założone w miejscach zmiany przebiegu trasy i na trasie w odstępach, co 10 mb. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy takie jak:

- symbol i numer linii,
- oznaczenia kabla wg normy,
- rok ułożenia kabla

Roboty kablowe wykonywać zgodnie z normą SEP-E-004.

#### **4.10.1 Zbliżenia oraz kolizje z projektowaną oraz istniejącą infrastrukturą**

Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach należy przestrzegać odległości między linią kablową a projektowaną i istniejącą infrastrukturą wg normy N SEP-E-004.

#### **4.10.2 Zagęszczenie gruntu**

Grunt nad trasami kablowymi oraz wokół masztów oświetleniowych zagęszczać warstwami, co 30 cm. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu IS to 1,00.

#### **4.10.3 Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum  $\phi 75\text{mm}$ , ułożone na głębokości 1,0m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

#### **4.10.4 Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego**

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy PN-76/E-05125. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m.

W przypadku braku możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 0,50m w obie strony. Zaleca się prowadzenie kabli elektrycznych powyżej innych instalacji uzbrojenia terenu. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

### **4.11 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych**

#### **4.11.1 Szyny uziemiające i przewody wyrównawcze główne**

Główną szynę uziemiającą GSU zaprojektować w pomieszczeniu rozdzielnic RG-S.

Przewody wyrównawcze przyłączyć do szyn uziemiających wykonanych i zainstalowanych w taki sposób, aby łatwa była ich okresowa kontrola.

Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- uziom fundamentowy obiektu;
- szyna PE rozdzielniczyci głównej;
- pierścienie wyrównania potencjałów w pomieszczeniach technicznych,
- części przewodzące konstrukcji budynku;
- główne rurociągi wodne wchodzące do obiektu;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej;
- sieć oczkową przewodów wyrównawczych;
- lokalne szyny uziemiające.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać przewodami miedzianymi LgYżo 1x25mm<sup>2</sup> w izolacji żółtozielonej.

#### **4.11.2 Szyny uziemiające i połączenia wyrównawcze dodatkowe**

Do dodatkowych lokalnych szyn uziemiających należy przyłączyć:

- sieć oczkową przewodów wyrównawczych;
- części przewodzące konstrukcji budynku (w tym ościeżnice i skrzydła drzwi stalowych);
- dostępne części metalowe instalacji sanitarnych, wodnych, CO i gazu;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej
- puszkic do miejscowych połączeń wyrównawczych.

Wykonać lokalne połączenia wyrównawcze w działach technologicznych oraz łazienkach i toaletach. Należy wykonać puszkic p/t z szyną do wyrównania potencjałów. Połączenia te należy wykonać przewodem LgYżo (DYżo) 6mm<sup>2</sup> i przyłączyć do najbliższych, lokalnych szyn uziemiających.

## 4.12 Instalacja odgromowa

Instalację odgromowa wykonać zgodnie z norma PN-EN-62305. Poziom ochrony IV.

Należy wykorzystać konstrukcję żelbetowa budynków:

- zbrojenia słupów żelbetowych przewodów odprowadzających
- zbrojenia płyty fundamentowej, jako uziomu.

Na etapie wykonawstwa w miejscach gdzie zostały wykorzystane zbrojenia do celów ochrony odgromowej należy potwierdzić ciągłość połączeń od części najwyższej do poziomu ziemi. Całkowita rezystancja nie powinna przekraczać  $0,2\Omega$ . W przypadku otrzymania większych wartości rezystancji lub braku możliwości przeprowadzenia pomiarów należy zainstalować zewnętrzne przewody odprowadzające.

Na dachu budynku ułożyć zwody poziome niskie z pręta FeZn o śr. 8mm, do którego należy podłączyć wszystkie wystające ponad płaszczyznę dachu kominki wentylacyjne, świetliki, i inne metalowe elementy konstrukcji na dachu. Zwody poziome niskie na dachu mocować na wspornikach dachowych maksymalnie, co 1m.

Wszystkie dostępne części przewodzące obce, niemające bezpośredniego połączenia z urządzeniami elektrycznymi, należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi dachu. Wentylatory dachowe oraz centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne zlokalizowane na dachu chronić należy przez zastosowanie zwodów pionowych izolowanych. Zbliżenia do urządzenia piorunochronnego zgodnie z PN-EN-62305.

Przewody odprowadzające wykonać z płaskownika FeZn 30x4mm i drutu stalowego FeZn o śr. 8mm. Przewody odprowadzające połączyć z jednej strony z uziomem na dachu, a z drugiej z otokiem na poziomie gruntu. Zwody pionowe prowadzić w rurach instalacyjnych niepalnych i samogasnących w warstwie izolacji termicznej budynku.

Uziom otokowy z bednarki 30x4mm zostanie ułożony w ławie fundamentowej i zostanie połączony galwanicznie ze zbrojeniem słupów budynku, które będą dla instalacji odgromowej przewodami odprowadzającymi. Wszystkie połączenia uziomu spawane.

Wszystkie połączenia uziomu spawane.

Dookoła budynku projektuje się ułożyć uziom otokowy z bednarki ocynkowanej 40x4mm, do której przez złącza kontrolne podłączyć przewody odprowadzające.

Wszystkie połączenia trwałe wykonać poprzez spawanie i zabezpieczyć przed korozją. Połączenia wykonać, jako spawane lub gwintowane, przy czym długość spoiny przy połączeniu spawanym winna być dłuższa niż 25 mm natomiast dla połączenia gwintowanego wymagane są minimum dwie śruby M6 lub jedna śruba M8.

Oporność uziomu dla potrzeb instalacji odgromowej powinna być mniejsza od 10  $\Omega$ .

Zmierzyć rezystancję istniejącego uziomu otokowego. Jeżeli zmierzona rezystancja będzie przekraczała wartość 10 $\Omega$ , należy otok odpowiednio rozbudować poprzez wbijanie kolejnych zestawów i łączenie ich aż do uzyskania prawidłowego wyniku wykorzystując pręty FeZn firmy Galmar.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Plan instalacji pokazano na rys. nr E-08 i E-09.

#### **4.13 Instalacja ochrony od porażeń**

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem zaprojektowano szybkie wyłączenie napięcia zasilania w układzie sieciowym TN-S. We wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych zastosować wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym 30mA. Dla tablic zasilających komputery należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe o charakterystyce A, czułe na prądy odkształcone. Po wykonaniu instalacji, skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary.

#### **4.14 Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej**

Elementami ochrony pożarowej wg niniejszego projektu są:

A/ Główny Wyłącznik Pożarowy (GWP).

Wyzwalacze GWP zainstalowano przy wejściach głównych do budynku, które należy umieścić w odpowiednio oznakowanych skrzynkach natynkowych IP65 z zieloną diodą zadziałania typu OP1-WO1-A-30-230VAC-M i rozmieścić zgodnie z rysunkiem E-04. Zadziałanie wyzwalacza powoduje wyłączenie napięcia w całym obiekcie.

Przycisk powoduje wyłączenie wyłącznika głównego w tablicy głównej RG-S oraz w ZKP.

Szczegóły połączenia istn. wyłącznika poż. szkoły z projektowanym wyłącznikiem ppoż znajdują się na rysunku E-10. Przewód typu YKSY 4x1,5mm<sup>2</sup> prowadzony od ZKP wprowadzić do puszek systemu E90 montowanej wewnątrz budynku. Przewód YKSY 4x1,5mm<sup>2</sup> pomalowany farbą ognioodporną E90 wprowadzić do budynku w stalowej rurze ochronnej i doprowadzić do puszek systemu E90, skąd należy

wyprowadzić kabel typu NKGs 4x1,5mm<sup>2</sup>, który należy doprowadzić do przycisków p.poż. Kabel NKGs 4x1,5mm<sup>2</sup> z zamocowaniami muszą tworzyć certyfikowany system E90, który należy mocować do betonu min. B20. Na konstrukcjach E90 nie można mocować innych elementów nie związanych z systemem. W przypadku prowadzenia przewodów E90 w korytkach kablowych przewody prowadzić na środku korytka min. 30mm od krawędzi.

Uwaga:

Zgodnie z opracowaniem dotyczący zasilania boiska Orlik (opracowanie z czerwca 2010 roku) w złączu kablowo-pomiarowym znajduje się wyłącznik typu DPX pełniący rolę głównego wyłącznika pożarowego dla całego istniejącego kompleksu szkolonego (rys. 5 opracowania dla „kompleksu boisk sportowych „ORLIK 2012” wraz zapleczem sanitarno-szatniowym przy Zespole Szkół w Halinowie” pt. „Przyłącze energetyczne” autorstwa p. mgr inż. Jerzego Chudowskiego).

B/ instalacje oświetleniowe

- instalacje oświetlenia awaryjnego( dróg ewakuacyjnych, stref otwartych i podświetlane znaki informacyjne)
- wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe 30 mA < 500 mA uniemożliwiające powstanie pożaru przy awarii instalacji elektrycznych
- przepusty pożarowe przy przejściach przez przegrody pożarowe. Przejścia uszczelnić ognioodporną masę uszczelniającą typu CP 611 A produkcji firmy HILTI.
- przewody, osprzęt i oprawy: przewody, osprzęt i aparaty elektryczne winny posiadać atesty do stosowania w budownictwie: CE, B lub producenta. Wszystkie oprawy powinny mieć znak producenta F oznaczający dopuszczenie montażu na podłożach palnych.

Uwaga:

Kable zasilające urządzenia wymagające podtrzymania w przypadku pożaru muszą posiadać odporność ogniową wymaganą na czas pracy tych urządzeń lub odpowiednią obudowę (być prowadzone w ognioodpornych obudowach). Przewody i kable wraz z zamocowaniami stosowane w systemach zasilania i sterowania urządzeniami służącymi ochronie przeciwpożarowej powinny zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej w warunkach pożaru przez wymagany czas działania urządzenia przeciwpożarowego, jednak nie mniejszy niż 90 minut.



Obwody elektryczne zabudowane w strefie pożarowej objętej pożarem, które nie powinny być wyłączone w czasie pożaru należy wykonywać wg zasad obowiązujących dla instalacji bezpieczeństwa spełniające wymagania PN-EC 60364-5-56.

#### **4.15 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa została zaprojektowana przy wykorzystaniu zintegrowanego ograniczników przepięć typu PowerPro-BC-Tr/25kA (B+C), prod. LEUTRON lub typu PowerPro-BC-Tr/25kA (B+C+D), prod. LEUTRON. Będzie on zamontowane na każdej z faz i przewodzie neutralnym rozdzielnic obiektu.

#### **4.16 Uwagi końcowe**

- prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów,
- wyspecyfikowane w projekcie materiały określają tylko i wyłącznie wymagany poziom techniczny, parametry techniczne oraz spodziewany wygląd. Podane wprost nazwy materiałów w projekcie służą tylko i wyłącznie celom obliczeniowym – wszelkie obliczenia wykonano dla opraw i źródeł światła oraz słupów o zadanych w projekcie parametrach. Wykonawca nie jest zobowiązany do użycia wymienionych w projekcie materiałów, ale musi zastosować równoważne zamienniki lub materiały o lepszych parametrach,
- wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w dokumentacji zostaną przez inwestora odrzucone,
- przy wykonywaniu przepustów przez ściany ognioodporne zastosować przepusty ognioodpornych stanowiące granice stref pożarowych. Zastosować należy masę ognioodporną programu HILTI CP 601 lub CP 601 S lub inną równoważną technicznie o odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej ściany,
- w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wszystkie prace ziemne należy wykonywać ręcznie i według wskazówek zawartych w protokole ZUDP,
- po zakończeniu robót montażowych dokonać niezbędnych badań i pomiarów, a protokoły z ich wynikami przekazać użytkownikowi urządzeń w czasie odbioru ostatecznego,

- przy wykonywaniu robót należy, stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne (art. 10 Prawo Budowlane),
- wykonawca robót zobowiązany jest do zawiadomienia właścicieli i użytkowników oraz branż budowlanych i gestorów sieci o zamiarze rozpoczęcia prac, z wyprzedzeniem nie mniejszym niż 2 tygodnie oraz zapewnić nadzór nad robotami na żądanie wyrażone w uzgodnieniu
- przed przystąpieniem do prac, wykonawca powinien przewidzieć wykonanie odpowiednich pomiarów sprawdzających i identyfikujących ewentualne inne nie zinwentaryzowane obwody lub odbiorniki energii,
- należy wykonać połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować wszystkie części przewodzące urządzeń stałych (tj. części przewodzące dostępne i obce), a także przewody ochronne wszystkich urządzeń, w tym gniazd wtyczkowych.
- projekt obejmuje swym opracowaniem instalacje zinwentaryzowane w zasobach geodezyjnych i zinwentaryzowane podczas wizji lokalnej.

## 4.17 Obliczenia

### 4.17.1 Bilans mocy dla rozdzielnic RG-S – bilans obiektu -lato

Obwód	Nazwa	moc całk.	moc szczyt.	kj	cos fi	tg fi	Pz	Qz	Sz
		[kW]	[kW]	-	-	-	[kW]	[kvar]	[kVA]
RG-S/R.1	ZASILANIE RS1	40.83	30.98	0.9	0.93	0.4	27.88	13.50	30.98
RG-S/R.2	ZASILANIE RS1-C	10.58	7.44	0.9	0.93	0.4	6.70	3.24	7.44
RG-S/R.3	ZASILANIE RS2	34.57	25.10	0.9	0.91	0.46	22.59	12.80	25.97
RG-S/R.4	ZASILANIE RS3	100.46	69.87	0.9	0.88	0.54	62.88	47.16	78.60
RG-S/S.1	Przepompownia ścieków	3.20	2.56	0.8	0.9	0.48	2.05	0.99	2.28
	<b>SUMA:</b>	<b>189.6</b>	<b>2.56</b>		<b>0.9</b>	<b>0.49</b>	<b>122.1</b>	<b>58.89</b>	<b>135.74</b>

moc zainstalowana            189.6 kW

moc szczytowa                135,9 kW

moc zapotrzebowana        122,1 kW

cos φ                            0,9

prąd obciążenia I<sub>B</sub>            197,0 A

#### 4.17.2 Bilans mocy dla rozdzielnic RS1

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS1/O.1	oświetlenie	1	930	0.93	1.0	0.93
RS1/O.2	oświetlenie	1	930	0.93	1.0	0.93
RS1/O.3	oświetlenie	1	680	0.68	1.0	0.68
RS1/O.4	oświetlenie	1	680	0.00	1.0	0.00
RS1/O.5	oświetlenie	1	250	0.25	1.0	0.25
RS1/O.6	oświetlenie	1	830	0.83	1.0	0.83
RS1/O.7	oświetlenie	1	660	0.66	1.0	0.66
RS1/O.8	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS1/O.9	oświetlenie	1	500	0.50	1.0	0.50
RS1/O.10	oświetlenie	1	440	0.44	1.0	0.44
RS1/O.11	oświetlenie	1	0	1.00	1.0	1.00
RS1/O.12	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS1/O.13	oświetlenie	1	620	0.62	1.0	0.62
RS1/O.14	oświetlenie	1	800	0.80	1.0	0.80
RS1/O.15	oświetlenie	1	770	0.77	1.0	0.77
RS1/O.16	oświetlenie	1	800	0.80	1.0	0.80
RS1/O.17	oświetlenie	1	650	0.65	1.0	0.65
RS1/O.18	oświetlenie	1	630	2.00	1.0	2.00
RS1/O.19	oświetlenie	1	510	0.51	1.0	0.51
RS1/O.20	oświetlenie	1	620	0.62	1.0	0.62
RS1/O.21	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS1/O.22	oświetlenie	1	320	0.32	1.0	0.32
RS1/O.23	oświetlenie	1	100	0.10	1.0	0.10
RS1/O.24	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS1/O.S	oświetlenie	1	100	0.10	1.0	0.10
RS1/Z.1		1	1650	1.65	1.0	1.65
RS1/Z.2		1	250	0.25	1.0	0.25
RS1/Z.3		1	720	0.72	1.0	0.72
RS1/G.S		1	100	0.10	0.1	0.01
RS1/G.0	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1500	1.50	0.1	0.15
RS1/G.1	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1500	1.50	0.3	0.45
RS1/G.2	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.3	0.30
RS1/G.3	Gniazdo 2P+PE, z kłapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.5	0.50

Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

RS1/G.4	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	500	0.50	0.5	0.25
RS1/G.5	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1500	1.50	0.5	0.75
RS1/G.6	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.5	0.50
RS1/G.8	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	500	0.50	0.5	0.25
RS1/G.9	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1750	1.75	0.5	0.88
RS1/G.11	Gniazdo 2P+PE, z klapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.5	0.50
RS1/G.12	Gniazdo 2P+PE, z klapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.5	0.50
RS1/G.13	Gniazdo 2P+PE, z klapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.5	0.50
RS1/K.1	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	900	0.90	0.7	0.63
RS1/K.2	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	600	0.60	0.7	0.42
RS1/K.3	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84
RS1/K.4	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84
RS1/K.5	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84
RS1/K.6	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	300	0.30	0.7	0.21
RS1/K.7	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84

Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

---

RS1/S.1	zasilanie rejestratora cyfrowego	1	250	0.25	0.8	0.20
RS1/S.2	zasilanie systemu RTV	1	250	0.25	0.8	0.20
RS1/S.3	zasilanie szafy CSP	1	250	0.25	0.8	0.20
RS1/S.4	zasilanie szafy GPD	1	2000	2.00	0.8	1.60
RS1/S.5	zasilanie kamer ~230V	1	500	0.50	0.8	0.40
RS1/S.6	zasilanie kamer ~230V	1	500	0.50	0.8	0.40
RS1/S.7	zasilanie kamer ~230V	1	500	0.50	0.8	0.40
RS1/S.8	elektroniczny wóźny	1	250	0.25	0.8	0.20
RS1/S.9	zasilacz SAP ~230V	1	250	0.25	0.8	0.20
	<b>SUMA:</b>			<b>40,8</b>		<b>30,1</b>

moc zainstalowana            40,8 kW

moc zapotrzebowana        30,1 kW

cos  $\varphi$                             0,93

prąd obciążenia  $I_B$             43,5 A

#### 4.17.3 Bilans mocy dla rozdzielnic RS1-C

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS1-C/O.1	oświetlenie	1	630	0.63	1.0	0.63
RS1-C/O.2	oświetlenie			0.00	1.0	0.00
RS1-C/O.3	oświetlenie			0.00	1.0	0.00
RS1-C/O.4	oświetlenie			0.00	1.0	0.00
RS1-C/G.1	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	250	0.25	0.7	0.18
RS1-C/G.4	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	2	250	0.50	0.7	0.35
RS1-C/G.5	Gniazdo 2P+PE, z kłapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	2	250	0.50	0.7	0.35
RS1-C/G.6	Gniazdo 2P+PE, z kłapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	2	250	0.50	0.7	0.35
RS1-C/G.7	Gniazdo 2P+PE, z kłapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	4	250	1.00	0.7	0.70
RS1-C/G.11	Gniazdo 2P+PE, z kłapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.7	0.70
	<b>SUMA:</b>			<b>10.6</b>		<b>7.4</b>

moc zainstalowana 10,6 kW

moc zapotrzebowana 7,4 kW

cos φ 0,93

prąd obciążenia I<sub>B</sub> 10,4 A

#### 4.17.4 Bilans mocy dla rozdzielnic RS2

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS2/O.1	oświetlenie	1	930	0.93	1.0	0.93
RS2/O.2	oświetlenie	1	930	0.93	1.0	0.93
RS2/O.3	oświetlenie	1	680	0.68	1.0	0.68
RS2/O.4	oświetlenie	1	440	0.44	1.0	0.44
RS2/O.5	oświetlenie	1	500	0.50	1.0	0.50
RS2/O.6	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS2/O.7	oświetlenie	1	460	0.46	1.0	0.46
RS2/O.8	oświetlenie	1	620	0.62	1.0	0.62
RS2/O.9	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS2/O.10	oświetlenie	1	250	0.25	1.0	0.25
RS2/O.11	oświetlenie	1	800	0.80	1.0	0.80
RS2/O.12	oświetlenie	1	830	0.83	1.0	0.83
RS2/O.13	oświetlenie	1	610	0.61	1.0	0.61
RS2/O.14	oświetlenie	1	540	0.54	1.0	0.54
RS2/O.15	oświetlenie	1	1140	1.14	1.0	1.14
RS2/O.16	oświetlenie	1	870	0.87	1.0	0.87
RS2/O.17	oświetlenie	1	770	0.77	1.0	0.77
RS2/O.18	oświetlenie	1	410	0.41	1.0	0.41
RS2/O.19	oświetlenie	1	450	0.45	1.0	0.45
RS2/O.20	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS2/O.21	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS2/O.22	oświetlenie	1	280	0.28	1.0	0.28
RS2/G.S		1	100	0.10	0.1	0.01
RS2/G.0	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.1	0.10
RS2/G.1	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1500	1.50	0.3	0.45
RS2/G.2	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	750	0.75	0.3	0.23
RS2/G.3	Gniazdo 2P+PE, z kłapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.5	0.50
RS2/G.4	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1250	1.25	0.5	0.63
RS2/G.5	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1750	1.75	0.5	0.88
RS2/G.6	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	2000	2.00	0.5	1.00



Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS2/K.1	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84
RS2/K.2	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1800	1.80	0.7	1.26
RS2/K.3	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	600	0.60	0.7	0.42
RS2/K.4	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84
RS2/S.1	zasilanie kamer ~230V	1	400	0.40	0.8	0.32
RS2/S.2	zasilacz SAP ~230V	1	250	0.25	0.8	0.20
RS2/S.3	rezerwa	1		0.00	0.8	0.00
RS2/S.4	Klimakonwektory	1	200	0.20	0.8	0.16
RS2/W.1	ZASILANIE RS2-I			7.86	0.9	5.56
	<b>SUMA:</b>			<b>34.6</b>		<b>25.1</b>

moc zainstalowana 34,6 kW

moc zapotrzebowana 25,1 kW

cos φ 0,91

prąd obciążenia I<sub>B</sub> 35,9 A

#### 4.17.5 Bilans mocy dla rozdzielnic RS2-I

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS2-I/O.1	oświetlenie	1	460	0.46	1.0	0.46
RS2-I/O.2	oświetlenie	1		0.00	1.0	0.00
RS2-I/O.3	oświetlenie	1		0.00	1.0	0.00
RS2-I/O.4	oświetlenie	1		0.00	1.0	0.00
RS2-I/O.5	oświetlenie	1		0.00	1.0	0.00
RS2-I/G.1	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	250	0.25	0.3	0.08
RS2-I/G.4	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	250	0.25	0.5	0.13
RS2-I/K.1	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	300	0.30	0.8	0.24
RS2-I/K.2	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96
RS2-I/K.3	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96

Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS2-I/K.4	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96
RS2-I/K.5	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96
RS2-I/K.6	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	600	0.60	0.8	0.48
	<b>SUMA:</b>			<b>7.9</b>		<b>6.2</b>

moc zainstalowana            7,9 kW  
 moc zapotrzebowana        6,2 kW  
 cos  $\varphi$                         0,93  
 prąd obciążenia  $I_B$         9,8 A

#### 4.17.6 Bilans mocy dla rozdzielnic RS3

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS3/O.1	oświetlenie	1	930	0.93	1.0	0.93
RS3/O.2	oświetlenie	1	930	0.93	1.0	0.93
RS3/O.3	oświetlenie	1	680	0.68	1.0	0.68
RS3/O.4	oświetlenie	1	440	0.44	1.0	0.44
RS3/O.5	oświetlenie	1	250	0.25	1.0	0.25
RS3/O.6	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS3/O.7	oświetlenie	1	80	0.08	1.0	0.08
RS3/O.8	oświetlenie	1	830	0.83	1.0	0.83
RS3/O.9	oświetlenie	1	610	0.61	1.0	0.61
RS3/O.10	oświetlenie	1	540	0.54	1.0	0.54
RS3/O.11	oświetlenie	1	1140	1.14	1.0	1.14
RS3/O.12	oświetlenie	1	870	0.87	1.0	0.87
RS3/O.13	oświetlenie	1	770	0.77	1.0	0.77
RS3/O.14	oświetlenie	1	790	0.79	1.0	0.79
RS3/O.15	oświetlenie	1	0	0.00	1.0	0.00
RS3/O.16	oświetlenie	1	200	0.20	1.0	0.20
RS3/O.17	oświetlenie	1	100	0.10	1.0	0.10
RS3/O.18	oświetlenie	1		0.00	1.0	0.00
RS3/O.19	oświetlenie	1		0.00	1.0	0.00
RS3/O.20	oświetlenie	1		0.00	1.0	0.00
RS3/G.S		1	100	0.10	0.7	0.07
RS3/G.0	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	750	0.75	0.1	0.08
RS3/G.1	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1250	1.25	0.3	0.38
RS3/G.2	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	750	0.75	0.3	0.23
RS3/G.3	Gniazdo 2P+PE, z kłapką przezroczystą, przydymianą z przestonami torów prądowych, IP 44, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.3	0.30
RS3/G.4	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1250	1.25	0.5	0.63
RS3/G.5	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1750	1.75	0.5	0.88
RS3/G.6	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	2000	2.00	0.5	1.00

Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS3/K.1	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	0	0.00	0.7	0.00
RS3/K.2	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84
RS3/K.3	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1800	1.80	0.7	1.26
RS3/K.4	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	600	0.60	0.7	0.42
RS3/K.5	2x (gniazdo 2P+PE, kodowane do współpracy z kluczem typu KF-1, 16A/250V~, GWP133 KFD08 prod. Schneider-Electric)	1	1200	1.20	0.7	0.84
RS3/S.1	Wypust kablowy, 3-fazowy, zasilanie windy (wg DTR urzędzenia)	1	4400	4.40	0.7	3.08
RS3/S.2	zasilanie kamer ~230V	1	400	0.40	0.7	0.28
RS3/S.3	zasilacz SAP ~230V	1	250	0.25	0.7	0.18
RS3/S.4	rezerwa	1	0	0.00	0.7	0.00
RS3/S.5	CENTRALA NW1	1	8000	8.00	0.7	5.60
RS3/S.6	Agregat chłodniczy (dla centrali NW1)	1	10000	10.00	0.7	7.00
RS3/S.7	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.8	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.9	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.10	Klimatyzacja	1	1000	1.00	0.7	0.70
RS3/S.11	Klimatyzacja	1	1000	1.00	0.7	0.70
RS3/S.12	Klimatyzacja	1	1000	1.00	0.7	0.70
RS3/S.13	Wentylatory	1	600	0.60	0.7	0.42
RS3/S.14	Wentylatory	1	200	0.20	0.7	0.14

Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS3/S.15	Wentylatory	1	400	0.40	0.7	0.28
RS3/S.16	Wentylatory	1	600	0.60	0.7	0.42
RS3/S.17	Wentylatory	1	400	0.40	0.7	0.28
RS3/S.18	Wentylatory	1	600	0.60	0.7	0.42
RS3/S.19	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.20	Klimatyzacja	1	1000	1.00	0.7	0.70
RS3/S.21	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.22	Wentylatory	1	600	0.60	0.7	0.42
RS3/S.23	Wentylatory	1	600	0.60	0.7	0.42
RS3/S.24	Wentylatory	1	600	0.60	0.7	0.42
RS3/S.25	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.26	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.27	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.28	Centrala NW2	1	2000	2.00	0.7	1.40
RS3/S.29	Klimatyzacja	1	3000	3.00	0.7	2.10
RS3/S.30	Kable grzewcze	1	2000	2.00	0.7	1.40
RS3/W.1	ZASILANIE RS3-A			8.34	0.9	5.25
RS3/W.2	ZASILANIE RS3-I			6.66	0.9	4.70
	<b>SUMA:</b>			<b>100.5</b>		<b>69.9</b>

moc zainstalowana            100,5 kW  
 moc zapotrzebowana        69,9 kW  
 cos  $\varphi$                             0,88  
 prąd obciążenia I<sub>B</sub>            103,3 A

#### 4.17.7 Bilans mocy dla rozdzielnic RS3-A

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS3-A/O.1	oświetlenie	1	850	0.85	1.0	0.85
RS3-A/O.2	oświetlenie	1	320	0.32	1.0	0.32
RS3-A/O.3	oświetlenie	1	850	0.85	1.0	0.85
RS3-A/O.4	oświetlenie	1	740	0.74	1.0	0.74
RS3-A/O.5	oświetlenie	1	530	0.53	1.0	0.53
RS3-A/O.6	oświetlenie	1	60	0.06	1.0	0.06
RS3-A/O.7	oświetlenie	1	40	0.04	1.0	0.04
RS3-A/O.8	oświetlenie	1	100	0.10	1.0	0.10
RS3-A/O.9	oświetlenie			0.00	1.0	0.00
RS3-/O.10	oświetlenie			0.00	1.0	0.00
RS3-A/G.1	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1000	1.00	0.3	0.30
RS3-A/G.2	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	250	0.25	0.5	0.13
RS3-A/G.4	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	1500	1.50	0.5	0.75
RS3-A/G.5	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	750	0.75	0.5	0.38
RS3-A/G.6	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	750	0.75	0.5	0.38
RS3-A/K.1		1	600	0.60	0.7	0.42
	<b>SUMA:</b>			<b>8.4</b>		<b>5.9</b>

moc zainstalowana            8,4 kW  
 moc zapotrzebowana        5,9 kW  
 cos  $\varphi$                         0,93  
 prąd obciążenia I<sub>B</sub>            9,3 A

#### 4.17.8 Bilans mocy dla rozdzielnic RS3-I

Obwód	Nazwa	Ilość	moc jedn.	moc całk.	kj	moc zap.
		szt.	[W]	[kW]	-	[kW]
RS3-I/O.1	oświetlenie	460	0.46	1.0	0.46	460
RS3-I/O.2	oświetlenie		0.00	1.0	0.00	
RS3-I/O.3	oświetlenie		0.00	1.0	0.00	
RS3-I/O.4	oświetlenie		0.00	1.0	0.00	
RS3-I/O.5	oświetlenie		0.00	1.0	0.00	
RS3-I/G.1	Gniazdo 2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	250	0.25	0.3	0.08
RS3-I/G.4	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	250	0.25	0.5	0.13
RS3-I/K.1	Gniazdo 2x2P+PE, z przestonami torów prądowych, 16A/250V~	1	300	0.30	0.8	0.24
RS3-I/K.1	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96
RS3-I/K.2	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96
RS3-I/K.3	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96



Budowa gimnazjum przy Zespole Szkół w Halinowie  
Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych

Obwód	Nazwa	Ilość szt.	moc jedn. [W]	moc całk. [kW]	kj -	moc zap. [kW]
RS3-I/K.4	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	1200	1.20	0.8	0.96
RS3-I/K.5	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	600	0.60	0.8	0.48
RS3-I/K.6	Puszka podłogowa o wym. 215x255mm oraz regulowanej wysokości 75-105mm [0896 06] wyposażona w: 2x gniazdo ~230V 2P+z na śruby, kodowane [0771 14] oraz 2x gniazdo RJ45 kat. 6, STP - 9 styków, ekranowane, osłona metalowa [0786 30], lokalizacja wg projektu branży IT	1	300	0.30	0.8	0.24
	<b>SUMA:</b>			<b>6.7</b>		<b>5.2</b>

moc zainstalowana            6,7   kW

moc zapotrzebowana        5,2   kW

cos φ                            0,93

prąd obciążenia I<sub>B</sub>            8,6   A

#### **4.18 Ochrona przeciwporażeniowa**

Zaprojektowano dodatkową ochronę przed porażeniem metodą wyłączenia zasilania.

Zgodnie z wykonanymi obliczeniami warunek ten został w projektowanej instalacji spełniony.

Ze względu na zaprojektowanie instalacji siły tylko do punktów przyłączowych, sprawdzenie wykonano tylko w zakresie opracowania - dla urządzeń sprawdzenia skuteczności ochrony powinien dokonać wykonujący instalację odbiorczą podłączenia maszyn i urządzeń.

Obliczenia zostały włączone do egzemplarza archiwalnego projektu.

#### 4.19 Spis rysunków

Nr rys.	Temat	Liczba ark.
E-01	Plan instalacji oświetlenia – rzut parteru	1
E-02	Plan instalacji oświetlenia – rzut I. piętra	1
E-03	Plan instalacji oświetlenia – rzut II. piętra	1
E-04	Plan instalacji siły i gniazd – rzut parteru	1
E-05	Plan instalacji siły i gniazd – rzut I. piętra	1
E-06	Plan instalacji siły i gniazd – rzut II. piętra	1
E-07	Plan instalacji siły i gniazd – rzut dachu	1
E-08	Plan instalacji uziemienia	1
E-09	Plan instalacji odgromowej	1
E-10	Schemat blokowy	1
E-11	Plan zagospodarowania terenu	1
E-12	Usunięcie kolizji z istniejącymi instalacjami	1
E-13	Schemat rozdzielnic RG-S	2
E-14	Schemat rozdzielnic RS1	4
E-15	Schemat rozdzielnic RS1-C	1
E-16	Schemat rozdzielnic RS2	3
E-17	Schemat rozdzielnic RS2-I	1
E-18	Schemat rozdzielnic RS3	3
E-19	Schemat rozdzielnic RS3-A	2
E-20	Schemat rozdzielnic RS3-I	1
E-21	Schemat sterowania oświetleniem zewnętrznym	1
E-22	Schemat ideowy oświetlenia zewnętrznego	1