

**PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANO-PROJEKTOWE**

**„SEKOR”** Jerzy Kobylński

03-699 Warszawa, ul. Uznamska 18 ; tel. 48.22. 678-86-05

Poczta elektroniczna [jerzy@sekor.eu](mailto:jerzy@sekor.eu)

Numer Opracowania: <b>PW – 1</b>	Stadium opracowania: <b>P R O J E K T   W Y K O N A W C Z Y</b>
--	--

Kategoria obiektu: <b>IX</b> Kod CPV <b>45214220-8</b>	Adres obiektu: <b>ZESPÓŁ SZKÓŁ nr 12.</b> <b>WARSZAWA ul. Siennicka 15</b>	Obręb: Nr.  Działka: Nr.ewid.
--	--	---

Grupa robót: <b>45310000-3</b>	Temat: <b>WYMIANA - MODERNIZACJA</b> <b>INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH</b>
-----------------------------------	--

Inwestor:	<b>MIASTO ST. WARSZAWA – DZIELNICA PRAGA-PÓŁUDNIE</b> <b>03-841 WARSZAWA ul. GROCHOWSKA 274</b>	Egzemplarz nr: <b>1 / 5.</b> <b>ARCHIWALNY</b>
-----------	--	--

**UWAGA:**

**UZGODNIENIE BHP I P.POŻ. NA RYSUNKU 17/21**

**Autorzy opracowania:**

Imię i nazwisko:

Numer uprawnień:

Podpis:

Projektant: inż.  
JERZY KOBYLŃSKI

St –512 / 83

Opracował:

Sprawdził: mgr inż.  
GRZEGORZ STODOLSKI

St- 222 / 79

**Warszawa , LISTOPAD - 2008 r.**

# **S P I S   T R E Ś C I**

## **I . DOKUMENTY FORMALNE**

- 1.     UPRAWNIENIA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**
- 2.     OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**

## **II. OPIS TECHNICZNY**

- 1. ZAKRES OPRACOWANIA**
- 2. PODSTAWA OPRACOWANIA**
- 3. ZASILANIE I POMIAR**
- 4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**
  - 4.1. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY – WGP**
  - 4.2 OŚWIETLENIE AWARYJNE**
  - 4.3. ZASILANIE HYDROFORU PRZECIWPOŻAROWEGO**
  - 4.4. PRZEJŚCIA OGNIODOPORNE**
  - 4.5. KLAPY DYMOWE**
- 5. TABLICE**
  - 5.1. TABLICA GŁÓWNA TG**
  - 5.2 TABLICA OŚWIETLENIOWA APARTERU T1**
  - 5.3 TABLICA OŚWIETLENIOWA I PIĘTRA T2**
  - 5.4 TABLICA OŚWIETLENIOWA I PIĘTRA T3**
  - 5.5. TABLICA OŚWIETLENIOWA II PIĘTRA T4**
  - 5.6. TABLICA OŚWIETLENIOWA II PIĘTRA T5**
  - 5.7. TABLICA OŚWIETLENIOWA BUDYNKU C – T6**
  - 5.8. TABLICA OŚWIETLENIOWA BUDYNKU B –T7**
  - 5.9. TABLICA WĘZŁA CIEPLNEGO TWC**
  - 5.10. TABLICA BIURA TB**
- 6. INSTALACJE WEWNĘTRZNE**
  - 6.1. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE , NOCNE , AWARYJNE I EWAKUACYJNE**
  - 6.2 GNIAZDA WTYCZKOWE OGÓLNE**
  - 6.3. GNIAZDA WTYCZKOWE KODOWANE**
  - 6.4. INSTALACJA SYGNALIZACJI DZWONKOWEJ**
    - 6.4.1. PAUZOWEJ**
    - 6.4.2. WEJŚCIOWEJ**
- 7. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE**
- 8. INSTALACJE TELETECHNICZNE**
  - 8.1. TELEFONY**
  - 8.2 INSTALACJA LOGICZNA**
  - 8.3. INSTALACJA RTV**
- 9. INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA**
- 10. OCHRONA ODGROMOWA**
- 11. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA:**

## **12 .INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA**

## **13. UWAGI KOŃCOWE**

## **14. DEMONTAŻ**

## **III. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **31. BILANS MOCY**

### **3.2 DOBÓR WLZ**

### **3.3. DOBÓR ORAZ ZABEZPIECZENIE PRZEWODÓW OD PRZECIĄŻEŃ**

### **3.4. SPADKI NAPIĘCIA**

### **3.5. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA.**

### **3.6. OBLICZENIE NATĘŻENIA OŚWIETLENIA – TYLKO W EGZ. ARCHIWALNYM 1/5**

## **IV.ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH**

## **V. KARTY KATALOGOWE**

## **VI. RYSUNKI**

**1/21 Sytuacja**

**2/21 Oznaczenia**

**3/21 Schemat blokowy rozdziału energii elektrycznej**

**4/21 Schemat blokowy instalacji logicznej do komputerów i gniazd wtyczkowych kodowanych dla zasilania komputerów**

**5/21 Schemat blokowy instalacji telefonicznej**

**6/21 Schemat blokowy instalacji dzwonekowej**

**7/21 Schemat blokowi instalacji RTV**

**8/21 Schemat ideowy tablicy głównej TG**

**9/21 Schemat ideowy tablicy Sali gimnastycznej TSG**

**10/21 Schemat ideowy tablicy piwnic T1**

**10/21 Schemat ideowy tablicy 1 piętra T2**

**12/21 Schemat ideowy tablicy 1 piętra T3**

**13/21 Schemat ideowy tablicy 2 piętra T4**

**14/21 Schemat ideowy tablicy 2 piętra T5**

**15/21 Schemat ideowy tablicy 3 piętra T6**

**16/21 Schemat ideowy tablicy 3 piętra T7**

**17/21 Plan instalacji elektrycznych piwnic – część A**

**18/21 Plan instalacji elektrycznych piwnic – część B**

**19/21 Plan instalacji elektrycznych 1 piętra**

**20/21 Plan instalacji elektrycznych 2 piętra**

**21/21 Plan instalacji elektrycznych 3 piętra**

## OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany

Jerzy Kobyliński nr. uprawnień St 512/83

jestem członkiem izby budowlanej pod nr. ewidencyjnym MAZ/IE/6189/01 (zaświadczenie izby ważne w dniu sporządzenia projektu - w załączeniu).

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (jednolity tekst z 2003 r. Dz.U. nr. 207 , poz. 2016 , z późniejszymi zmianami), zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy), oświadczam, że projekt wykonawczy wymiany-modernizacji instalacji elektrycznych w Zespole Szkół nr 12 w Warszawie przy ul.Siennickiej 15

dla .....Miasta Stołecznego Warszawa Dzielnica Praga Południu ul.Grochowska 274.....

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna ( z projektem wykonawczym ) z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....  
Podpis projektanta

---

## OŚWIADCZENIE

Ja niżej podpisany

Grzegorz Stodolski nr. uprawnień St 222/79

jestem członkiem izby budowlanej pod nr. ewidencyjnym MAZ/IE/6399/01 (zaświadczenie izby ważne w dniu sporządzenia projektu)

Po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (jednolity tekst z 2003 r. Dz.U. nr. 207 , poz. 2016 , z późniejszymi zmianami), zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy), oświadczam, że projekt wykonawczy wymiany-modernizacji instalacji elektrycznych w Zespole Szkół nr 12 w Warszawie przy ul.Siennickiej 15

dla .....Miasta Stołecznego Warszawa Dzielnica Praga Południu ul.Grochowska 274.....

sporządzona została zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletna ( z projektem wykonawczym ) z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

.....  
Podpis sprawdzającego

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres niniejszego opracowania wchodzi wymiana instalacji wewnętrznych w istniejącym budynku Zespołu Szkół nr 12 w Warszawie przy ul. Siennickiej 15. W zakres niniejszego opracowania nie wchodzi hala sportowa dobudowana do sali gimnastycznej. Dla wygodniejszego pokazania instalacji w piwnicy, dokonano umownego jej podziału na część A i B.

STANEM DOCELOWYM PO WYMIANIE INSTALACJI, JEST BRAK JAKICHKOLWIEK INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH PROWADZONYCH NA TYNKU.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- umowa
- projekty archiwalne instalacji
- uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikami
- obowiązujące normy i przepisy

### 3. ZASILANIE, ROZDZIAŁ I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Przydzielona Zespołowi Szkół moc przyłączeniowa  $P_p = 65 \text{ kW}$  jest wystarczająca na potrzeby wymienionej instalacji. Projektuje się zasilanie projektowanej tablicy głównej TG z istniejącego złącza kablowego ZK wewnętrzną linią zasilającą WLZ wykonaną przewodami  $4 \times \text{LY } 120 + \text{płaskownik FeZn } 40 \times 3 \text{ mm}^2$ . Z tablicy TG będzie zasilanych promieniowo 9 tablic odbiorczych i oświetlenie boiska a sprzed licznika linią LM dwie tabliczki mieszkaniowe TM1 i 2. Istniejący pośredni pomiar energii elektrycznej czynnej i biernej zlokalizowany w istniejącej tablicy TG należy przenieść do nowej tablicy TG. Schemat blokowy rys.2/21 trasy linii zasilających - rys.17-21/21.

### 4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W celu spełnienia wymagań przeciwpożarowych zaprojektowano:

4.1. WYŁĄCZNIK GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY – WGP zlokalizowany tablicy głównej TG zlokalizowanej w portierni, przy wejściu głównym do szkoły. Wyłącznik należy oznakować zgodnie z Polską Normą.

#### 4.2. OŚWIETLENIE AWARYJNE

Oświetlenie awaryjne będzie się składało z:

##### 4.2.1 OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO (oprawy oznaczone symbolem Aw)

Oświetlenie ewakuacyjne (dla oświetlenia dróg ewakuacyjnych) będzie realizowane oprawami oświetlenia podstawowego (wyposażonymi dodatkowo w 2-godzinny moduł awaryjny) świeącymi w trakcie normalnej eksploatacji obiektu i przez 2 godzinę razie zaniku napięcia.

##### 4.2.2 OŚWIETLENIA EWAKUACYJNEGO (oprawy oznaczone symbolem Ew)

- Oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (dla wskazania dróg ewakuacyjnych) będzie realizowane odrębnymi prawami (piktogramami wg z PN - 92 / N - 01256 / 02) świeącymi w trakcie normalnej eksploatacji obiektu i przez 2 godzinę razie zaniku napięcia.

#### 4.3. ZASILANIE HYDROFORU PRZECIWPOŻAROWEGO

W instalacji wodociągowej wewnętrznej , hydrantowej nie występuje konieczność podwyższania ciśnienia dla celów pożarowych .

#### 4.4. PRZEJŚCIA OGNIODPORNE

Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych kategoriach zagrożenia pożarowego tj węzła ciepłego i kondygnacjami budynku należy wykonać w przepustach ogniodpornych o odporności ogniowej EI 60 .

#### 4.5. KLAPY DYMOWE

Istniejące klatki schodowe w budynku są wydzielone i nie posiadają klap dymowych .

### 5. TABLICE

Projektuje się tablice ;

- główną ( rozdzielczo-pomiarową ) TG

tablice oświetleniowe :

- tablica oświetleniowa sali gimnastycznej TG
- tablica oświetleniowa piwnic T1
- tablice oświetleniowe 1 piętra T2 i T3
- tablice oświetleniowe 2 piętra T4 i T5
- tablice oświetleniowe 3 piętra T6 i T7

Schemat blokowy zasilania i rozdziału energii elektrycznej przedstawiono na rysunku 2/21

#### 5.1. TABLICA GŁÓWNA TG

Tablicę główną TG projektuje się jako wnękową , wykonaną indywidualnie wg schematu , zlokalizowaną na parterze budynku , w istniejącej wnęce po zdemontowanej starej tablicy głównej TG .

Tablica będzie składała się z trzech części :

- przelicznikowej z zabezpieczeniem linii mieszkaniowej TM
- pomiarowej dla istniejącego półpośredniego układu pomiarowego .
- dla rozdzielczej , dla zasilania ośmiu tablic oświetleniowych T1-7, TSG i tablicy węzła ciepłego TWC .

Schemat ideowy tablicy głównej TG pokazano na rys. 8/21 a trasy przewodów , rozmieszczenia odbiorów i osprzętu na rysunkach 17 – 21/21.

#### 5.2. TABLICA OŚWIETLENIOWA SALI GIMNASTYCZNEJ TSG

Dla oświetlenia części B piwnic ( sala gimnastyczna z zapleczem ) projektuje się tablicę TSG . Będzie wykonana jako wnękowa , wykonana indywidualnie , zlokalizowana w piwnicy w istniejącej wnęce po zdemontowanej starej tablicy. Zasilona będzie linią ZSG , wykonaną przewodem YDY 5 x 16 , prowadzonym pod tynkiem i w listwach elektroinstalacyjnych LN ( na korytarzu ) z tablicy TG .

Będzie służyła do zasilania :

- |   |                 |
|---|-----------------|
| - oświetlenia podstawowego                                    | - obwody A1-6   |
| - gniazd wtyczkowych 230V ogólnego przeznaczenia              | - obwody B1-3,6 |
| - gniazd wtyczkowych 230V kodowanych dla zasilania komputerów | - obwody B4,5   |

Schemat ideowy tablicy oświetleniowej sali gimnastycznej TSG pokazano na rys. 9/21 a trasy przewodów , rozmieszczenia opraw i osprzętu rysunku 18/21.

### 5.3 TABLICA OŚWIETLENIOWA PIWNIC T1

Dla oświetlenia części A piwnic projektuje się tablicę T1 . Będzie wykonana jako wnękowa , wykonana indywidualnie , zlokalizowana w piwnicy w istniejącej wnęcie po zdemontowanej starej tablicy . Zasilona będzie linią Z1 , wykonaną przewodem YDY 5 x 16 , prowadzonym pod tynkiem i w listwach elektroinstalacyjnych LN ( na korytarzu ) z tablicy TG .

Będzie służyła do zasilania :

- oświetlenia podstawowego - obwody C1-5
- gniazd wtyczkowych 230V ogólnego przeznaczenia - obwody D1,2

Schemat ideowy tablicy oświetleniowej piwnic T1 pokazano na rys. 10/21 a trasy przewodów , rozmieszczenia opraw i osprzętu rysunku 17/21.

### 5.4 TABLICA OŚWIETLENIOWA 1 PIĘTRA T2

Dla oświetlenia części południowej 1 piętra projektuje się tablicę T2 . Będzie wykonana jako wnękowa , wykonana indywidualnie , zlokalizowana na 1 piętrze w istniejącej wnęcie po zdemontowanej starej tablicy . Zasilona będzie linią Z2 , wykonaną przewodem YDY 5 x 16 , prowadzonym pod tynkiem i w korytku podwieszonym( na korytarzu ) z tablicy TG .

Będzie służyła do zasilania :

- dziewięciu dzwonek lekcyjnych DZ1-9 - obwód E1
- oświetlenia podstawowego - obwody E2-4
- oświetlenia zewnętrznego - obwód E5
- dzwonek wejściowy - obwód E6
- gniazd wtyczkowych 230V ogólnego przeznaczenia - obwody F1,3,6,8,9
- gniazd wtyczkowych 230V kodowanych dla zasilania komputerów - obwody F2,5,7
- wzmacniacza radio-telewizyjnego CRTV - obwód F4

Schemat ideowy tablicy oświetleniowej 1 piętra T2 pokazano na rys. 11/21 a trasy przewodów , rozmieszczenia opraw i osprzętu rysunku 19/21.

### 5.5 TABLICA OŚWIETLENIOWA 1 PIĘTRA T3

Dla oświetlenia części północnej 1 piętra projektuje się tablicę T3 . Będzie wykonana jako wnękowa , wykonana indywidualnie , zlokalizowana na 1 piętrze w istniejącej wnęcie po zdemontowanej starej tablicy . Zasilona będzie linią Z3 , wykonaną przewodem YDY 5 x 16 , prowadzonym pod tynkiem i w korytku podwieszonym ( na korytarzu ) z tablicy TG .

Będzie służyła do zasilania :

- oświetlenia podstawowego - obwody G1,2
- gniazd wtyczkowych 230V kodowanych dla zasilania komputerów - obwody H1,3
- gniazd wtyczkowych 230V ogólnego przeznaczenia - obwody H2,4,5

Schemat ideowy tablicy oświetleniowej 1 piętra T3 pokazano na rys. 12/21 a trasy przewodów , rozmieszczenia opraw i osprzętu rysunku 19/21.

Dla oświetlenia części północnej 3 piętra projektuje się tablicę T7 . Będzie wykonana jako wnękowa , wykonana indywidualnie , zlokalizowana na 3 piętrze w istniejącej wnęce po zdemontowanej starej tablicy .



Zasilona będzie linią Z7 , wykonaną przewodem YDY 5 x 16 , prowadzonym pod tynkiem i w listwach elektroinstalacyjnych LN ( na korytarzu ) z tablicy TG .

Będzie służyła do zasilania :

- oświetlenia podstawowego i awaryjnego - obwody P1-3
- gniazd wtyczkowych 230V kodowanych dla zasilania komputerów - obwody Q1,3
- gniazd wtyczkowych 230V ogólnego przeznaczenia - obwody Q2,4,5

Schemat ideowy tablicy oświetleniowej 3 piętra T5 pokazano na rys. 16/21 a trasy przewodów , rozmieszczenia opraw i osprzętu rysunku 21/21.

## 6. INSTALACJE WEWNĘTRZNE

Instalacje wewnętrzne będą służyły do zasilania w energię elektryczną , oświetlenia i gniazd wtyczkowych ogólnych i kodowanych .

### 6.1. SPOSÓB PROWADZENIA

Instalacje wewnętrzne w pomieszczeniach należy prowadzić pod tynkiem Na korytarzach piwnic , 2 i 3 piętra w listwach elektroinstalacyjnych a na korytarzu 1 piętra w korytku podwieszonym nad sufitem podwieszonym .

### 6.2. OŚWIETLENIE PODSTAWOWE AWARYJNE I EWAKUACYJNE

Oprawy oświetleniowe dobrano na oświetlenie normowe wykorzystując opracowanie firmy Aga Ligot Centrum ul.Sochaczewska 110 - MACIERZYSZ . Obliczenia załączono tylko do egz. nr 1 .

SALE LEKCYJNE - zaprojektowano oprawy świetlówkowe montowane do sufitu , a w pomieszczeniach z sufitem podwieszonym w suficie podwieszonym

POMIESZCZENIA BIUROWE - pomieszczenia biurowe będą oświetlone oprawami świetlówkowymi montowanymi do sufitu .

KORYTARZE - korytarze będą oświetlone oprawami świetlówkowymi montowanymi do sufitu

POMIESZCZENIA SANITARNE - pomieszczenia sanitarne będą oświetlone oprawami świetlówkowymi , hermetycznymi montowanymi do sufitu .

SALA GIMNASTYCZNA - będzie oświetlona oprawami udaroodpornymi montowanymi do sufitu .

Lokalizacja i typy opraw w pomieszczeniach podano na rysunkach 2,17-21 .

### 6.3. GNIAZDA WTYCZKOWE OGÓLNE

Zaprojektowano obwody gniazd ogólnego zastosowania , przewodami YDY 3 x 2,5 zasilanymi z najbliższych tablic oświetleniowych . Schematy - rys.9 -16/21 , plany – rys.17 - 21/21.

### 6.4. GNIAZDA WTYCZKOWE KODOWANE

Zaprojektowano obwody gniazd kodowanych , dla zasilania komputerów , przewodami YDY 3 x 2,5 zasilanymi z najbliższych tablic piętowych. Obwody w bibliotece , świetlicy i 2 pracowniach komputerowych będą dodatkowo odłączane w czterech naściennych tabliczkach wyłącznikowych TK1-4 . Schemat blokowy obwodów pokazano na rys.4/21 a plany obwodów na rys.17 - 21/21.

### 6.5. INSTALACJA SYGNALIZACJI DZWONKOWEJ

#### 6.5.1. PAUZOWA

Przewidziano instalację dzwonekową dla sygnalizacji pauzowej wg schematu z rys. 6/21 i planów na rys.17-21/21 .

#### 6.5.2. WEJŚCIOWA

Przewidziano instalację dzwonekową wejścia do szkoły wg schematu z rys. 6/21 i planu na rys.17/21 .

### 7. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

Zaprojektowano osiedlenie zewnętrzne siedmioma oprawami L1-7 , zamontowanymi na elewacji budynku .

Włączanie opraw odbywać się będzie :

- automatycznie za pomocą wyłącznika zmierzchowego i fotokomórki ( zainstalowanej na ścianie zewnętrznej na wysokości 4m )
- lub ręcznie przyciskami P3 i P4

### 8. INSTALACJE TELETECHNICZNE

#### 8.1. TELEFONY

Zaprojektowano wykonanie wnęki na elewacji zewnętrznej , dla łączówki telefonicznej ŁT a z niej doprowadzenie linii miejskiej do centrali telefonicznej szkoły CT w sekretariacie , na 2 piętrze . Przewidziano przyłączenie do centrali 16 gniazd telefonicznych T1-16 w miejscach wskazanych na rys. 17 -21/21 . Schemat blokowy instalacji telefonicznej – rys. 5/21 .

#### 8.2. INSTALACJA LOGICZNA

Zaprojektowano 68 punktów elektryczno-logicznych PEL1-68 ( 4 gniazda zasilające i podwójne gniazdo RJ45 ) w pokojach biurowych , salach lekcyjnych i komputerowych . Do tych punktów będzie doprowadzonych 68 linii logicznych L1-61 ( skrętka UTP kategorii 5e ) z logicznego punktu dystrybucyjnego LPD , składającego się z serwera S i szafy dystrybucyjnej SD zlokalizowanych w serwerowni - pom. nr 404A . Na korytarzach i salach komputerowych linie logiczne należy prowadzić w listwach elektroinstalacyjnych LN - pozostałe pod tynkiem .

Schemat blokowy instalacji logicznej pokazano na rys. 4/21 a plan rozmieszczenia punktów PEL i tras na rys. 17-21/21 .

#### 8.3. INSTALACJA RTV

Zaprojektowano wykonanie wnęki , na elewacji zewnętrznej , dla łączówki radiowo-telewizyjnej ŁRTV a z niej doprowadzenie przewodu do miejsca lokalizacji wzmacniacza CRTV w radiowęźle ( pom. nr 202 ) . Z radiowęźla należy rozprowadzić instalację telewizyjną do sal lekcyjnych , wybranych pomieszczeń i na dach . Wypusty należy zakończyć gniazdem RTV . Schemat blokowy instalacji RTV – rys. 7/21 , plany – rys. 17 - 21/21.

### 9. INSTALACJA PRZECIWPRZEPięCIOWA

Zaprojektowano dwustrefową ochronę przeciwprzepięciową instalacji wewnętrznych :

- I strefa - ogranicznik przepięć klasy B w tablicy głównej TG
- II strefa - ograniczniki klasy C w tablicach oświetleniowych .

### 10. OCHRONA ODGROMOWA

Instalacja odgromowa była ostatnio wymieniona i nie wymaga remontu .

## 11. DODATKOWA OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA:

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeńową zastosowano szybkie wyłączanie w układzie TN-C realizowane za pomocą wyłączników różnicowoprądowych, zainstalowanych na obwodach odbiorczych w których może wystąpić porażenie prądem.

Metalowe części urządzeń elektrycznych, normalnie nie wiodących prądu należy przyłączyć do oddzielnego przewodu ochronnego PE (dbając przy tym o stały metaliczny styk), a przewód ten do zacisku ochronnego PE w tablicy rozdzielczej. Zaciski te należy połączyć z zaciskiem PE tablicy głównej TG. Zacisk tablicy głównej należy połączyć z uziemieniem roboczym złącza. Przewodu PE nie wolno przyłączyć do przewodu neutralnego N lub roboczego L. Przewód PE powinien na całej długości posiadać trwały, metaliczny styk.

## 12. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

### 1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Przedmiotem opracowania niniejszej Informacji jest:

Modernizacja-wymiana instalacji elektrycznych wewnętrznych w Zespole Szkół nr 12 przy ul.Siennickiej 15 w Warszawie.

### 2. Kolejność realizacji poszczególnych robót:

Montaż instalacji elektrycznych należy realizować w następującej kolejności:

- trwałe odłączenie napięcia w obiekcie
- demontaż wszystkich instalacji elektrycznych
- ułożenie listew montażowych
- ułożenie WLZ-u
- ułożenie zasilania tablic
- ułożenie przewodów w pomieszczeniach
- montaż tablicy głównej TG
- montaż tablic oświetleniowych
- montaż sprzętu
- montaż opraw
- połączenie zacisków
- pomiary
- montaż liczników
- włączenie napięcia

### 3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Prace będą wykonywane w nieczynnym obiekcie szkolnym

### 4. Wykaz elementów zagospodarowania działki lub terenu, mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Istniejące inne instalacje techniczne

### 5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

W trakcie budowy nie wystąpią:

prace szczególnie niebezpieczne

Wystąpią:

prace wymagające szczególnej sprawności psychofizycznej

montaż opraw na elewacji na wysokości 6 m,

prace, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby

( sprawdzanie połączenia przewodów )

prace przy których wymagane są dodatkowe kwalifikacje

( prace pod napięciem )

### 6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

Pracownicy inżynieryjno-techniczni zatrudnieni przy budowie powinni posiadać następujące kwalifikacje w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy:

- znać treść instrukcji w zakresie swego stanowiska pracy oraz wykonywanych robót
- posiadać umiejętność organizowania pracy, zastosowania przepisów na miejscu pracy i nadzorowania robót, posiadać przeszkolenie w zakresie przepisów BHP
- posiadać gruntowną znajomość techniki bezpieczeństwa pracy,
- znać praktyczne sposoby i posiadać umiejętność uwalniania spod napięcia osób porażonych prądem elektrycznym oraz udzielania pomocy tym osobom, zgodnie z przepisami doraźnej

pomocy w wypadkach porażenia prądem elektrycznym  
Pracownicy fizyczni powinni spełniać poniższe wymagania oraz posiadać następujące kwalifikacje w zakresie BHP :

- powinni posiadać aktualne okresowe badanie lekarskie
- znać treść instrukcji swojego stanowiska pracy
- posiadać znajomość udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej w nagłych wypadkach
- posiadać przeszkolenia : instruktaż wstępny-ogólny , instruktaż na stanowisku pracy , szkolenie podstawowe i szkolenie okresowe .

7. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Instruktaż powinien obejmować :

- imienny podział zadań
- kolejność wykonywania zadań
- wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach

Instruktaż na stanowiskach pracy według wymagań zawartych w :

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28.05.1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. nr 62 poz. 285 z 1 czerwca 1996 r . )
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych ( Dz.U.nr 80 , poz 912 z dnia 8 października 1999r.)

Celem instruktażu jest zapoznanie pracowników z zagrożeniami występującymi przy określonych pracach , sposobami ochrony przed zagrożeniami oraz metodami bezpiecznego wykonywania robót.

Powinien być prowadzony przed dopuszczeniem do wykonywania robót oraz każdorazowo przed rozpoczęciem każdego dnia roboczego . Czas trwania instruktażu powinien być uzależniony od przygotowania zawodowego pracowników , dotychczasowego stażu pracy oraz rodzaju robót i występujących zagrożeń .

Przeprowadza go osoba kierująca pracownikami , wyznaczona przez pracodawcę , posiadająca odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe . Zakończony powinien być sprawdzeniem wiadomości , stanowiącym podstawę dopuszczenia pracowników do wykonywania określonych prac , a także potwierdzony przez pracownika na piśmie wraz z odnotowaniem tego w aktach osobowych .

### 13. UWAGI KOŃCOWE

*Wszystkie prace winny być wykonane zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych” – cz. V-ta „ Instalacje elektryczne”.*

*Po zakończeniu wszystkich robót, dokonaniu prób wymaganych przez „PN” i uzyskaniu pozytywnych wyników, Inwestycję wraz z protokołami pomiarów należy przekazać Inwestorowi.*

*Wszelkie zmiany w stosunku do niniejszego opracowania należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.*

### 14. DEMONTAŻ

Przed przystąpieniem do robót , należy odłączyć kabel zasilający dotychczasową tablicę TG i odciąć go w złączu ZK tak , aby było niemożliwe ponowne włączenie go pod napięcie . Wszelkie zasilanie odbiorów w trakcie budowy powinno odbywać się poprzez rozdzielnicę budowlaną RB. Istniejące instalacje natynkowe , w rurkach i w korytkach naściennych należy zdemontować . instalacje podtynkowe należy demontować tylko w przypadku kolizji z projektowanymi instalacjami .

PROJEKTOWAŁ :

Inż. Jerzy Kobylński

Upr.St – 512/83

### III. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 3.1. B I L A N S M O C Y

1. Tablica oświetleniowa Sali gimnastycznej TSG	Pi = 9,1 kW
2. Tablica oświetleniowa piwnic T1	Pi = 5,9 kW
3. Tablica oświetleniowa 1 piętra T2	Pi = 14,4 kW
4. Tablica oświetleniowa 1 piętra T3	Pi = 6,1 kW
5. Tablica oświetleniowa 2 piętra T4	Pi = 10,7 kW
6. Tablica oświetleniowa 2 piętra T5	Pi = 6,6 kW
7. Tablica oświetleniowa 3 piętra T6	Pi = 16,1 kW
8. Tablica oświetleniowa 3 piętra T7	Pi = 6,3 kW
9. Wypust do tablicy węzła TWC	Pi = 5,0 kW
10. Rezerwa na oświetlenia boiska	Pi = 5,0 kW

---

10. RAZEM TABLICA GŁÓWNA TG Pi = 85,2 kW

$K_j = 0,8$

MOC PRZYŁĄCZENIOWA  $P_p = 64,2 \text{ kW}$

11. 2 mieszkania	Pi = 10,0 kW
12. RAZAEM ZŁĄCZE ZK	PI = 74,2 kW

#### 3.2. Dobór wewnętrznej linii zasilającej WLZ (wg PN-IEC 60364-5-523)

Moc tablicy TG ,  $P_{S\text{ TG}}=64,2 \text{ kW}$  , Długość linii -  $l=10 \text{ m}$

Prąd tablicy TG

$$I_i = P_{S\text{ TG}} / (1,73 \cdot U \cdot \cos\varphi) = 64,2 \text{ kW} / (1,73 \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,9) = 107 \text{ A}$$

Dobór wkładki bezpiecznikowej  $I_o=160 \text{ A}$

Sposób ułożenia linii wg tabl. 52-B2: A2

W tabl. 52-B1 dla sposobu wykonania instalacji:

- przewód 3 żyłowego w izolacji PVC – tablica 52-C3 Kolumna 3

Obciążalność prądowa długotrwała:

$I_{dd}=172 \text{ A}$  (następny stopień w górę od  $I_o$ )

W tabl. 52-C3 dobieramy kabel YKY 4 x 120 mm<sup>2</sup>

Dopuszczalny spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = (100 \cdot P_s \cdot I) / (\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U^2) = 0,06\% < 2\%$$

gdzie  $\gamma_{Cu} = 56$

### 3.3. DOBÓR ORAZ ZABEZPIECZENIE PRZEWODÓW OD PRZECIĄŻEŃ

Przewody zabezpieczono przed szkodliwym wpływem wysokiej temperatury wywołanej przeciążeniami według zależności:  $I_B \leq I_n \leq I_Z$  oraz  $I_Z \leq 1,45 I_Z$

Tabela 1

Zestawienie kabli i przewodów-tablica TG

Obwód	Przewód/kabel	Sposób ułożenia / wsp. Zmniejszający	Zabezpieczenie	$I_B$ [A]	$I_n$ [A]	$I_Z$ [A]
WLZ	YKY 5x120mm <sup>2</sup>	B2/0,75	Wts	59	80	144
Z1	YKY 5x10mm <sup>2</sup>	B2/0,85	S303 B32	20	32	41,46
Z2	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,85	S303 B16	7	16	17,87
Z3	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
Z4	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
Z5	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
Z6	YDY 5x4mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S303 B16	11,5	20	21
Z7	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S303 B13	5,8	13	15,75
Z8	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S303 B13	5,8	13	15,75

Tabela 2

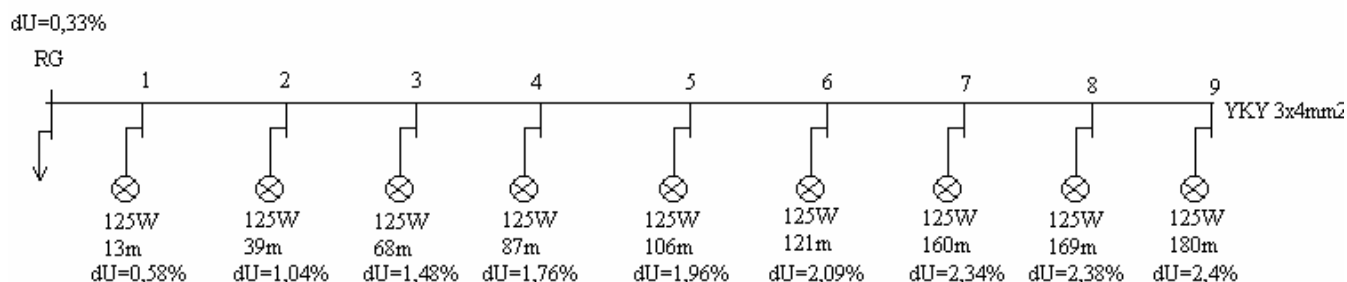
Zestawienie kabli i przewodów tablica TO1

Obwód	Przewód/kabel	Sposób ułożenia / wsp. Zmniejszający	Zabezpieczenie	$I_B$ [A]	$I_n$ [A]	$I_Z$ [A]
A1	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A2	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A3	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A4	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A5	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S303 B13	-	13	15,75
A6	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A7	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A8	YDY 4x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	M 300 2,5A	2,16	2,38	16,5
A9	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 C4	-	4	16,5
A10	YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B6	4	6	12
A11	YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B10	4	10	12
A13	YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B10	7	10	12
A14	YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B6	4	6	12
A15	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A16	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A17	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A18	YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S301 B16	-	16	16,5
A19	YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	B2/0,75	S303 B13	-	13	15,75

### 3.4.SPADKI NAPIĘCIA

$\Delta U_{\%} = (\sqrt{3} \cdot 100 \cdot I_B) / U_N \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$  – dla instalacji 3-fazowych  
 $\Delta U_{\%} = (200 \cdot I_B) / U_{Nf} \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$  – dla instalacji 3 fazowych

Rys.1 Obliczone spadki napięcia w sieci odbiorczej wewnętrznej



Rys.2 Obliczone spadki napięcia w sieci oświetlenia wewnętrznego A 8

Wg normy PN-IEC 60364-5-52 dopuszczalny spadek napięcia pomiędzy przyłączeniem instalacji elektrycznej a urządzeniem odbiorczym wynosi 4%, od licznika energii elektrycznej do dowolnego odbiornika nie powinien przekraczać 3%

Tabela 3  
Spadki napięcia na liniach zasilających

Lp.	OBIEKT	R [Ω]	X [Ω]	$\Delta U_{\%}$	WARUNEK
1	WLZ	0,0126	0,00335	0,33	spełniony
2	Gniazdo wtykowe nr G6	0,29	-	2,57	spełniony
3	Odbiornik oświetleniowy – strych (najbardziej oddalony)	0,48	-	2,65	spełniony

### 3.5.SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA.

Ponieważ wszystkie obwody oświetleniowe i gniazd wtykowych posiadają wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA warunek samoczynnego wyłączania przez wyłączniki różnicowoprądowe:

$$Z_s < U_o/I_a = 230/0,03 = 7667 \Omega$$

jest zawsze spełniony (przy ciągłości wszystkich przewodów). Dodatkowo zastosowano wyłączniki nadprądowe, które stanowią uzupełnienie ochrony przeciwporażeniowej w projektowanej instalacji elektrycznej. Niżej przedstawiono maksymalne czasy zadziałania zabezpieczeń nadprądowych w przypadku zwarcia (pomijając impedancję poprzedzającą transformator ze względu na znikomą jej wartość).

-parametry transformatora:

Transformator o mocy 400kVA:

$$X_{KT}=15,32m\Omega, R_{KT}=4,6m\Omega, Z_{KT}=16m\Omega$$

-rezystancja przewodu zasilającego złącza YAKY 4x120mm<sup>2</sup>

$$R_{LL}=l/(\gamma \cdot S)=200/(33 \cdot 120)=0,05 \Omega; X_{LL}=0,0134$$

-rezystancja przewodu zasilającego rozdzielnicę główną RG YAKY 4x120mm<sup>2</sup>

$$R_{RLG}=l/(\gamma \cdot S)=50/(33 \cdot 120)=0,0126 \Omega; X_{RG}=0,00335$$

-rezystancja przewodu zasilającego rozdzielnicę R-L YKY 5x10mm<sup>2</sup>

$$R_{LRL}=l/(\gamma \cdot S)=35/(55 \cdot 10)=0,064 \Omega; X_{LRL}=0,0028$$

-rezystancja przewodu zasilającego rozdzielnicę R-K YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>

$$R_{LRK}=l/(\gamma \cdot S)=10/(55 \cdot 2,5)=0,073 \Omega;$$

-rezystancja przewodu RL - najdalej położony odbiornik oświetleniowy YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>

$$R_{LOS}=l/(\gamma \cdot S)=40/(55 \cdot 1,5)=0,48 \Omega;$$

-rezystancja przewodu RL - najdalej położony odbiornik oświetleniowy YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

$$R_{LG}=l/(\gamma \cdot S)=40/(55 \cdot 2,5)=0,29 \Omega;$$

-zwarcie w tablicy głównej TG

$$Z_{KI}=\sqrt{((1,24(R_{KT}+2 \cdot R_{LL}+2 \cdot R_{RLG}))^2+(X_{KT}+2 \cdot X_{LL}+2 \cdot X_{RLG}))^2}=0,168 \Omega$$

$$I_{K1}=0,95 \cdot U_f/Z_{K1}=1300A$$

-zwarcie w rozdzielnicy R-L

$$Z_{KI}=\sqrt{((1,24(R_{KT}+2 \cdot R_{LL}+2 \cdot R_{RLG}+2 \cdot R_{LRL}))^2+(X_{KT}+2 \cdot X_{LL}+2 \cdot X_{RLG}+2 \cdot X_{LRL}))^2}=0,324 \Omega$$

$$I_{K1}=0,95 \cdot U_f/Z_{K1}=674 A$$

-zwarcie w tablicy TW

$$Z_{KI}=\sqrt{((1,24(R_{KT}+2 \cdot R_{LL}+2 \cdot R_{RLG}+2 \cdot R_{LRK}))^2+(X_{KT}+2 \cdot X_{LL}+2 \cdot X_{RLG}+2 \cdot X_{LRK}))^2}=0,345 \Omega$$

$$I_{K1}=0,95 \cdot U_f/Z_{K1}=633 A$$

-zwarcie w najbardziej oddalonym odbiorniku oświetleniowym

$$Z_{KI}=\sqrt{((1,24(R_{KT}+2 \cdot R_{LL}+2 \cdot R_{RLG}+2 \cdot R_{LRL}+2 \cdot R_{LOS}))^2+(X_{KT}+2 \cdot X_{LL}+2 \cdot X_{RLG}+2 \cdot X_{LRL}+2 \cdot X_{LOS}))^2}=1,52 \Omega$$

$$I_{k1}=0,95 \cdot U_f / Z_{k1} = 143 \text{ A}$$

-zwarcie w najbardziej oddalonym gnieździe wtykowym

$$Z_{k1}=\sqrt{((1,24( R_{kT}+ 2 \cdot R_{LL}+ 2 \cdot R_{RLG}+ 2 \cdot R_{LRL} + 2 \cdot R_{LG}))^2+( X_{kT}+2 \cdot X_{LL}+2 \cdot X_{RLG} + 2 \cdot X_{LRL}+2 \cdot X_{LG})^2}= 1,04 \text{ } \Omega$$

$$I_{k1}=0,95 \cdot U_f / Z_{k1} = 210 \text{ A}$$

*Tabela 4*

Czasy zadziałania zabezpieczeń zwarciovych

Lp.	OBIEKT	In (wył. Nadprądow y)	I <sub>N</sub> (zab. Zwarciovie)	I <sub>k1</sub> [A]	t <sub>wyt</sub> [s]	WARUNEK t <sub>wyt</sub> ≤
1	TABLICA TG	-	WT-00/F 80	1300	<<5	5
2	TABLICA T1	S303 B32	WT-00/F 80	674	<<5	5
3	TABLICA T2	S303 B16	WT-00/F 80	633	<<0,4	5
4	Najbardziej oddalony odbiornik oświel. (pom 0/19	S301 B10	-	143	<<0,4	0,4
5	Najbardziej oddalone gniazdo wtykowe - zasilane z T2	S301 B16	-	210	<<0,4	0,4

### 3.6. OBLICZENIE NATĘŻENIA OŚWIETLLENIA – TYLKO W EGZ. ARCHIWALNYM 1/5



## IV. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

### I. TABLICE

1. Tablica główna	TG	wg rys	8/21	kpl.	1
2. Tablica oświetleniowa Sali gimnastycznej	TSG	wg rys	9/21	kpl.	1
3. Tablica oświetleniowa piwnic	- T1	wg rys.	10/21	kpl.	1
4. Tablica oświetleniowa 1 piętra	- T2	wg rys.	11/21	kpl.	1
5. Tablica oświetleniowa 1 piętra	- T3	wg rys.	12/21	kpl.	1
6. Tablica oświetleniowa 2 piętra	- T4	wg rys.	13/21	kpl.	1
7. Tablica oświetleniowa 2 piętra	- T5	wg rys.	14/21	kpl.	1
8. Tablica oświetleniowa 3 piętra	- T6	wg rys.	15/21	kpl.	1
9. Tablica oświetleniowa 3 piętra	- T7	wg rys.	16/21	kpl.	1

### II. KABLE I PRZEWODY

10. Przewód LY 120	mb	40
11. Przewód YDY 5 x 16	mb	50
12. Przewód YDY 5 x 6	mb	30
13. Przewód YDY 3 x 2,5	mb	150
14. Przewód YDY 4 x 1,5	mb	80
15. Przewód YDY 3 x 1,5	mb	70
16. Listwa elektroinstalacyjna LN 200	mb	250
17. Listwa elektroinstalacyjna LN 100	mb	250
18. Rura osłonowa 100	mb	100

### III. OPRAWY wg rys 2/21

19. Oprawa A	– typu Rubin Plus 2x36W PRM IP20 EVG	szt	90
20. Oprawa AAw	– typu Rubin Plus 2x36W PRM IP20 EVG Aw	szt	35
21. Oprawa B	– typu Neptun 2x36W PC IP65 EVG	szt	20
22. Oprawa Baw	– typu Neptun 2x36W PC IP65 EVG Aw	szt	5
23. Oprawa C	– typu Ametyst 2x24W PC IP65 EVG	szt	35
24. Oprawa C1	– typu Ametyst 2x18W PC IP65 EVG	szt	5
25. Oprawa D	– typu Rubin Plus 2x36W PAR IP20 EVG	szt	110
26. Oprawa DAw	– typu Rubin Plus 2x36W PAR IP20 EVG Aw	szt	25
27. Oprawa E	– typu Rubin Plus 1x58 Asym. IP20 EVG	szt	21
28. Oprawa F	– typu Rubin Clean 2x36W SH Mat. IP65 EVG	szt	3
29. Oprawa FAw	– typu Rubin Clean 2x36W SH Mat. IP65 EVG Aw	szt	2
30. Oprawa G	– typu Rubin Plus Pośredni 2x55W SP EVG	szt	40
31. Oprawa GAw	– typu Rubin Plus Pośredni 2x55W SP EVG Aw	szt	12
32. Oprawa HAw	– typu Rubin Plus 2x36W SLA Mat. EVG Aw	szt	12
33. Oprawa I	– typu Atlas 1x250 Odbł. Sym. E40Hit z kratką, szybą	szt	6
34. Oprawa Ew	– typu Helios 8W IP42 3H	szt	16
35. Oprawa Ew 1	– typu Helios 8W IP42 3H DS	szt	8

#### IV. OSPRZĘT

36. Gniazdo podwójne z zaciskiem ochronnym PE	szt.	140
37. Gniazdo podwójne z zaciskiem ochronnym PE , hermetyczne	szt.	10
38. Wyłącznik jednobiegunowy	szt.	35
39. Wyłącznik świecznikowy	szt.	50
40. Wyłącznik schodowy	szt.	10
41. Wyłącznik krzyżowy	szt.	4

#### V. OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

42. Fotokomórka	szt.	1
43. Oprawy OUS-100W	szt.	7
44. Wysięgnik	szt.	7
45. Przewód YDYżo 3 x 2,5	mb	150

#### VI. SIEĆ LOGICZNA

46. Przewód komputerowy UTP kat. 5e	mb.	1.650
47. Punkt elektryczno-logiczny PEL	kpl.	68

#### VII. INSTALACJA TELEFONICZNA

48. Gniazdo telefoniczne T	szt.	16
49. Przewód YTKSY 12 x 2 x 0,5	mb	30
50. Przewód YTKSY 4 x 2 x 0,5	mb	520
51. Łączówka telefoniczna ŁT	kpl.	1

#### IX. INSTALACJA RTV

52. Przewód koncentryczny	mb	620
53. Gniazdo RTV	szt.	28
54. Łączówka radiowo-telewizyjna ŁRTV	kpl.	1