



**Rozbudowa pomieszczeń bibliotecznych II Liceum Ogólnokształcącego  
im. S. Żeromskiego w Dąbrowie Górniczej  
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**ADRES:** ul. Górnicza 17, Dąbrowa Górnicza  
**INWESTOR:** Urząd Miejski w Dąbrowie Górniczej  
**ADRES INWESTORA:** ul. Graniczna 21, Dąbrowa Górnicza  
**NR DZIAŁEK:**

<b>PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNEJ:</b>	mgr inż. Szymon Paruch upr. spec. inst. b/o nr SLK/4930/POOE/13
---------------------------------------	--

<b>SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTRYCZNEJ:</b>	mgr inż. Krzysztof Rażniewski upr. spec. inst. b/o nr SLK/4700/PWOE/13
---	---

Katowice, kwiecień 2017

## SPIIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

	Strony/ nr rys.
Strona tytułowa	1
Spis zawartości projektu	2-16
<b>I. CZĘŚĆ OGÓLNA</b>	2
<b>1. SPIS RYSUNKÓW</b>	3
<b>2. NORMY I PRZEPISY</b>	4
<b>3. OPIS TECHNICZNY</b>	6
3.1 Podstawa opracowania	6
3.2 Zakres opracowania	6
3.3 Zasilanie podstawowe obiektu	5
3.4 Oświetlenie pomieszczeń remontowanych w Zespole Szkół nr 3 w Dąbrowie Górnicej	7
3.5 Oświetlenie awaryjne remontowanego pomieszczenia	7
3.6 Dobór tablicy zasilania TEB w II Liceum Ogólnokształcącym w Dąbrowie Górnicej	7
3.7 Połączenia wyrównawcze	7
3.8 Ochrona przeciwprzepięciowa	8
3.9 Ochrona przeciwporażeniowa	9
3.10 Zasilanie rozdzielnic TEB	9
3.11 Instalacja zasilania 230V oraz oświetlenia	9
3.12 Prowadzenie tras kablowych	10
3.13 Okablowanie strukturalne	10
3.14 Monitoring wewnętrzny	12
3.15 Rozbudowa SSWiN	12
3.16 Zasilanie gwarantowane	13
<b>II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA</b>	14
<b>4. OBLICZENIA</b>	14
4.1 Bilans mocy	14
<b>III. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b>	16
5.1 Zakres robót	16
5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót elektrycznych	16

## I. CZĘŚĆ OGÓLNA



### 1. Spis rysunków

p.	NAZWA RYSUNKU	NUMER RYSUNKU
1	2	4
1.	Plan instalacji oświetleniowej	E-1
2.	Plan instalacji siłowej	E-2
3.	Schemat tablicy „TEB” cz-1	E-3
4.	Schemat tablicy „TEB” cz-2	E-4
5.	Budowa tablicy „TEB”	E-5
6.	Plan instalacji teletechnicznej	E-6
7.	Schemat strukturalny sieci LAN i monitoringu CCTV	E-7
8.	Schemat strukturalny rozbudowy systemu SSWiN	E-8

## 2. Normy i przepisy

Projekt opracowano przy uwzględnieniu wymagań wszystkich obowiązujących norm i przepisów a w szczególności:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (tekst jednolity)  
Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo energetyczne” (tekst jednolity)  
Dz. U. z 2006 r. Nr 89 poz. 625 z późniejszymi zmianami.
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie –  
rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002r – Dz. U. 02.75.690.
- PN-EN-60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-HD-60364-4-443:2006 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed  
zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed  
przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD-60364-4-41:2009 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla  
zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC-60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i  
montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC-60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i  
montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia  
do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD-60364-5-54:2011 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i  
montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody  
połączeń ochronnych.
- PN-EN-60664-1:2006 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach  
niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN-12464-1:2011 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca  
pracy we wnętrzach.
- PN-EN-50173-1:2009 - Technika informatyczna. Systemy okablowania  
strukturalnego. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-1:2011P Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego  
– Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2007/A1;2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania  
strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- EN 50174-1:2010 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1  
- Specyfikacja i zapewnienie jakości.

- EN 50174-2:2010 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2  
- Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- PN-EN 50174-3:2014 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3  
- Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 /A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania strukturalnego – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009 i 2010 r.
- PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

### 3. OPIS TECHNICZNY

#### 3.1. Podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy Remont pomieszczeń bibliotecznych II Liceum Ogólnokształcącego im. S. Żeromskiego w Dąbrowie Górnicej wraz z adaptacją na cele mediateki.

Projekt wykonano w oparciu o:

- uzgodnienia dokonane z Inwestorem,
- dane zebrane w trybie roboczym,
- inwentaryzację obiektu,

#### 3.2. Zakres opracowania

Projekt wykonawczy obejmuje:

- wykonanie instalacji elektrycznej dla projektowanej wentylacji,
- wykonanie zasilania gniazd wtyczkowych,
- wykonanie zasilania dla oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalacja teletechniczną
- instalacje CTTV
- instalacje SSWiN

#### 3.3. Zasilanie podstawowe obiektu

Zasilanie w energię elektryczną budynku przy ul. Górniczej 17 w Dąbrowie Górnicej realizowane będzie z istniejącej stacji transformatorowej, w zakresie przyłącza elektroenergetycznego - bez zmian.

Główne elementy projektowanego układu zasilania dla pomieszczeń bibliotecznych II Liceum Ogólnokształcącego im. S. Żeromskiego w Dąbrowie Górnicej to:

„TEB” - projektowana tablica zasilania 400/230V AC,

Dla zasilania tablicy TEB należy poprowadzić projektowany przewód zasilający YDY 5x6mm<sup>2</sup> z istniejącej rozdzielnicy podtynkowej zlokalizowanej na korytarzu piętra na ścianie przy projektowanym pomieszczeniu. W istniejącej rozdzielnicy podtynkowej należy przewód podpiąć pod projektowany rozłącznik bezpiecznikowy typ DO2 35A 3P wkł. 25A oraz wykonać rozdzielenie

przewodu PEN na przewód ochronny PE i neutralny N. Kabel zasilający należy zakończyć na rozłączniku izolacyjnym w projektowanym w projektowanej tablicy TEB.

Z tablicy TEB należy doprowadzić zasilanie do projektowanych urządzeń zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Układ sieci w objętych projektowaniem pomieszczeniach budynku - TN-C-S.

Schemat strukturalny zasilania tablic TEB, przedstawiono na rysunku E-4 i E-5.

### **3.4. Oświetlenie podstawowe pomieszczeń bibliotecznych w II Liceum Ogólnokształcącego w Dąbrowie Górniczej**

System oświetlenia gwarantuje swobodne i bezpieczne poruszanie się użytkowników po całym obiekcie. Systemy oświetlenia podstawowego należy zaprojektować zgodnie z normami: PN-EN 12464-1:2011. Natężenia oświetlenia w pomieszczeniach biblioteki, czyteln i mediateki powinno być nie mniejsze niż 500 lx w całym pomieszczeniu (na płaszczyźnie roboczej).

Zasilanie oświetlenia realizowane będzie z projektowanej rozdzielni TEB. Oprawy należy rozmieścić zgodnie z rysunkiem E-1. Wszystkie oprawy w pomieszczeniu bibliotecznym należy wymienić na oprawę oświetleniową LED nasufitową o mocy 39W i strumieniu świetlnym 4600lm

### **3.5. Oświetlenie awaryjne remontowanego pomieszczenia**

Oświetlenie awaryjne stanowić będzie oświetlenie dróg ewakuacyjnych oraz oświetlenie znaków ewakuacyjnych. Oświetlenie awaryjne obiektu realizowane jest za pomocą dedykowanych opraw oświetlenia awaryjnego zasilonych przez indywidualne inwertery. Zastosowano oprawy z czasem podtrzymania  $t=1h$  o mocy 4x1W LED. Średnie natężenie na podłodze wzdłuż linii drogi ewakuacyjnej nie powinno być mniejsze niż 1 lx.

Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zamontowane przy wyjściach ewakuacyjnych zostaną wyposażone w indywidualną baterię przystosowaną do pracy w temperaturze do -20 stopni C.

Przy realizacji instalacji oświetlenia ewakuacyjnego należy stosować postanowienia normy PN-EN 1838:2005 oraz innych aktualnych przepisów. Oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP. Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego pokazano na rysunku E-1.

### **3.6. Dobór tablicy zasilania TEB w II Liceum Ogólnokształcącym w Dąbrowie Górniczej**

Widok tablicy zasilania nN dla remontowanego pomieszczenia przedstawiono na rysunku E-5. Tablicę należy umiejscowić w pomieszczeniu 1 w ścianie zgodnie z rysunkiem E-1.

Dobrano rozdzielnicę podtynkową w II klasie izolacji wym. 400x650x140mm. Dane znamionowe i wyposażenie rozdzielnic:

- Zgodność z normą: PN-EN 60439-3,
- Stopień ochronny IP43,
- Kolor: RAL 7035 (szary),

- Pojemność: 72 moduły,
- Drzwiczki pełne, listwy przyłączeniowe N i PE, wsporniki montażowe TH 35 i osłony.

W rozdzielnicy TEB zainstalowane powinny być:

- - ochronniki przeciwprzepięciowe,
- - sygnalizacja napięcia,
- - wyłączniki różnicowoprądowe,
- - zabezpieczenia poszczególnych obwodów urządzeń ,

Schemat strukturalny zasilania tablicy TZ przedstawiono na rysunku E-1.

### 3.7. Połączenia wyrównawcze

Do szyny LSU podłączyć szyny PE tablicy TEB. Szyny uziemić do uziomu głównego przewodami LgYżo 4mm<sup>2</sup> poprzez istniejącą instalację.

Instalację uziemień i przewodów ochronnych należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54:2011.

W modernizowanych pomieszczeniach przewidziano sieć połączeń wyrównawczych. Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami, połączeniami wyrównawczymi będą objęte wszystkie elementy metalowe jak np. Krany, rury, zawory, pochłaniacze oraz urządzenia biblioteki i medioteki zgodnie z DTR producenta. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie i chroniący przed korozją. Przewody instalacji należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do rodzaju materiału przewodów, liczby łączonych przewodów, przekroju łączonych przewodów, środowiska, w których połączenie to ma pracować. Sieć połączeń wyrównawczych zostanie wykonana pod tynkiem przewodem Lgy 1x4/750v w izolacji o barwie żółto-zielonej.

### 3.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

W remontowanych pomieszczeniach przewidziany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu < 1,5 kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnica projektowana TEB.

Przewidziano zastosowanie ochronników warystorowych typu C zainstalowanych w rozdzielnicy TEB.



### 3.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim urządzeń elektrycznych (ochrona podstawowa) będzie zrealizowana przez zastosowanie odpowiedniej izolacji roboczej, obudów (osłon) lub umieszczeniem ich poza zasięgiem dotyku.

Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w pomieszczeniach biblioteki II Liceum Ogólnokształcącego w Dąbrowie Górniczej należy zastosować "szybkie samoczynne wyłączenie zasilania" w układzie sieci TN-C-S zgodnie z normą PN-HD-60364-4-41:2009 w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego. Ochronę zrealizować należy przy pomocy wyłączników instalacyjnych nadprądowych z maksymalnym czasem wyłączenia 0,2s oraz wyłączników różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30mA.

Wyłączniki w obwodach odbiorczych powinny być poprzedzone wyłącznikiem selektywnym w roli rezerwowego urządzenia wyłączającego.

Jako przewód ochronny należy zastosować trzecią i piątą żyłę (żyła PE) w przewodach.

Po wykonanym montażu należy bezwzględnie sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej instalacji gniazd i oświetleniowej.

Warunkiem dopuszczenia instalacji do eksploatacji jest przeprowadzenie, z wynikiem pozytywnym, wymaganych przepisami badań.

### 3.10. Zasilanie rozdzielnic TEB

W remontowanych pomieszczeniach bibliotecznych II Liceum Ogólnokształcącego im. S. Żeromskiego w Dąbrowie Górniczej należy nową rozdzielnicę TEB. Rozdzielnica zasilana będzie przewodem YDY 5x6mm<sup>2</sup> ułożonym pod tynkiem. Zakładając, że  $I_{dd} > I_k$  do zasilania rozdzielniczy dobrano przewody typu YDY 5x6 mm<sup>2</sup> o  $I_{dd}=34A$  w temperaturze 30°C.

Uwzględniając, że  $I_k < I_n < I_{dd}$ , gdzie  $I_n$  jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano rozłącznik bezpiecznikowy typ DO2 35A 3P wkł. 25A .

### 3.11. Instalacja zasilania 230V oraz oświetlenia

Instalacje zasilania 230V należy wykonać przewodami YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody należy prowadzić po liniach poziomych lub pionowych. Podczas prowadzenia instalacji zasilającej należy zachować odstępy zgodnie z obowiązującymi przepisami pomiędzy instalacją elektryczną a innymi instalacjami występującymi w budynku. Rozprowadzenie obwodów należy wykonać w odległości około 10÷20 cm od sufitu łącząc je w puszkach instalacyjnych głębokich  $\phi$  60.

Zakładając, że  $I_{dd} > I_k$  do zasilania gniazd 230VAC dobrano przewody typu YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> o  $I_{dd}=20A$  w temperaturze 30°C .

Uwzględniając, że  $I_k < I_n < I_{dd}$ , gdzie  $I_n$  jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano wyłącznik nadprądowy trójbiegunowy typu B - 16A firmy.

Zakładając, że  $I_{dd} > I_k$  do zasilania oświetlenia dobrano przewody typu YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> o  $I_{dd}=14A$  w temperaturze 30°C .

Uwzględniając, że  $I_k < I_n < I_{dd}$ , gdzie  $I_n$  jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano wyłącznik nadprądowy trójbiegunowy typu B - 10A.

### 3.12. Prowadzenie tras kablowych

Przewiduje się prowadzenie wszystkich kabli dla oświetlenia i gniazd pod tynkiem. Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Zalecane trasy układania podtynkowego przewodów elektroenergetycznych w ścianach powinny się znajdować:

Dla tras poziomych – 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi;

Dla tras pionowych – 15 cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian;

Gniazda wtyczkowe należy instalować w taki sposób, aby środek najwyżej położonego gniazda znajdował się nie wyżej niż 30 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

Ze względu na znaczne średnice niektórych kabli należy wykonać odpowiednie głębokie bruzdy. Kable układać w przygotowanych bruzdach z zachowaniem właściwych promieni gięcia i przykryć warstwą tynku o minimalnej grubości 5mm.

### 3.13. Okablowanie strukturalne

Okablowanie strukturalne jest systemem dedykowanym, spełniającym wymagania dotyczące transmisji sygnałów komputerowych. Punkty logiczne (gniazda instalacji okablowania strukturalnego) będą rozmieszczone w taki sposób, aby ich rozmieszczenie obejmowało wszystkie obszary, gdzie może istnieć potrzeba dostępu do sieci komputerowej. Całość sieci dla pomieszczeń projektowanej biblioteki zaprojektowano w topologii gwiazdy.

W okablowaniu poziomym każdy punkt logiczny jest podłączony do panelu 24xRJ45 w punkcie dystrybucyjnym SK (Szafa RACK 18U 600x450). Do połączenia ze szkolną siecią LAN należy, wykorzystać istniejące okablowanie doprowadzone do modernizowanego pomieszczenia. W tym celu należy zlikwidować istniejące gniazdo RJ45 i w puszcze przyłączeniowej ze złączami szczelinowymi UTP6e dokonać montażu projektowanego kabla, następnie przedłużyć odcinek i zakończyć w projektowanej szafie SK.

Sieć okablowania strukturalnego składa się z następujących elementów funkcjonalnych:

- Projektowany Punkt Dystrybucyjny (SK),
- Okablowanie poziome (kabel U/FTP kat.6e),
- Punkt logiczny (gniazdo 2xRJ45).

Lokalizację projektowanego punktu dystrybucyjnego przewidziano w pomieszczeniu 1

(pomieszczenie socjalnie). Ostateczną lokalizację należy ustalić podczas realizacji w porozumieniu z Inwestorem. Szafę należy zainstalować na wysokości min. 2,2m nad posadzką. Okablowanie strukturalne zostanie wykonane na bazie skrętki U/UTP kat.6e, Pojedyncze stanowisko – Punkt Logiczny (PL) składa z gniazda 2xRJ45. Wszystkie kable z PL zostaną doprowadzone do SK i zakończone na panelach typu 24xRJ45 odpowiedniej kategorii – zgodnie ze schematem strukturalnym E-7. Przewiduje się montaż PL podtynkowo. Poziome okablowanie miedziane należy wykonać przy użyciu kabla 4-parowego U/UTP kategorii 6e.

Kable 4-parowe od strony punktu dystrybucyjnego należy zaszyć na panelu krosowym 24xRJ45, natomiast od strony abonenckiej – w punktach logicznych na modułach RJ45.

Moduły w adapterze zamontować bezpośrednio w puszkach podtynkowych. Wszystkie kable okablowania poziomego oznaczyć w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. Oznaczenia nanieść na zewnętrznej otulinie kabli, na obu ich końcach oraz na panelu krosowym i gniazdach logicznych. Lokalizacja gniazd końcowych została przedstawiona na rysunku E-6.

W pomieszczeniu biblioteki dodatkowo należy zamontować AccesPoint aby można było realizować połączenia WiFi.

Linie na panelach oznaczyć kolejnymi numerami, rozpoczynając od lewej strony i z góry szafy. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary dynamiczne zgodnie z wytycznymi producenta okablowania i zgodnie z normami. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

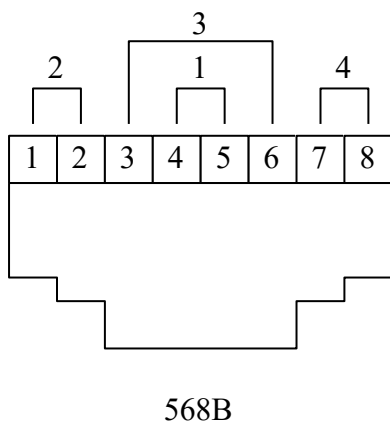
Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „łącza stałego” . Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym jak i gnieździe użytkownika. Dokonanie pomiarów sieci upoważnia do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego na minimum 25 lat. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

Wire Map	mapa połączeń pinów kabla;
Length	długość poszczególnych par;
Resistance	rezystancja pary;
Capacitance	pojemność pary;
Impedance	impedancja charakterystyczna;
Propagation Delay	czas propagacji;
Delay Skew	opóźnienie skrośne;
Attenuation	tłumienność;
NEXT	przesłuch;
ACR	stosunek tłumienia do przesłuchu;
Return Loss	tłumienność odbicia;
ELFEXT	ujednolicony przesłuch zdalny;
PS NEXT	suma przesłuchów poszczególnych par;
PS ACR	suma tłumienności poszczególnych par;

PS ELFEXT

suma przesłuchów zdalnych;

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla UTP do styków gniazda 1xRJ45:



Nr pinu gniazda RJ45	Nr żyły kabla 4UTP	Kolor żyły
5	1	biało-niebieski
4	2	niebieski-biały
1	3	biało-pomarańczowy
2	4	pomarańczowo-biały
3	5	biało-zielony
6	6	zielono-biały
7	7	biało-brązowy
8	8	brązowo-biały

### 3.14. Monitoring wewnętrzny

W celu monitorowania pomieszczeń biblioteki i mediateki, zaprojektowano system monitoringu wizyjnego IP. Nowe kamery wewnętrzne, które trzeba zabudować w bibliotece będą kamerami przystosowanymi do pracy w sieciach IP (Kamery IP). Do rejestracji i nadzorowania systemu projektuje się rejestrator cyfrowy IP 16 kanałowy. Rejestratora zostanie zabudowany w szafie SK typu RACK 19" w pomieszczeniu socjalnym 01. Wszystkie kamery zostaną zasilone technologią PoE. W tym celu projektuje się zabudowę switcha PoE o mocy 375W (dla zasilania urządzeń). Widok szafy zgodny z rysunkiem E-7. Obrazy z kamer wyświetlane będą na monitorze kolorowym 19" z możliwością wyświetlania obrazów z trybie wieloekranowym lub w trybie sekwencyjnego przełączania. Montaż stanowiska w pomieszczeniu mediateki. (pom.3). Rejestrator w dobranej konfiguracji zagwarantuje zapis obrazu przez min. 30 dni, 12 IPS. Schemat strukturalny projektowanego monitoringu przedstawia rysunek E-7.

Przed dostawą elementów systemu monitoringu wizyjnego na budowę Wykonawca przedstawi Inwestorowi do zatwierdzenia dokładne dane techniczne dotyczące elementów, które mają być dostarczone i zamontowane na budowie.

Wykonawca będzie mógł podjąć prace montażowe dopiero po uzyskaniu zatwierdzenia Inwestora. Lokalizację urządzeń kamer przedstawiono na rysunku E-6. Kamery wewnętrzne instalować na wysokości 2,2 - 2,5m nad poziomem posadzki.

### 3.15. Rozbudowa SSWiN

Do ochrony pomieszczeń biblioteki należy zastosować system SSWiN oparty o istniejący system zamontowany w szkole. W celu rozbudowy systemu należy zabudować ekspander wejść z obudową w miejscu wskazanym na rysunku E-6. Ekspander należy zainstalować na ścianie, na h=2m, w korytarzu w miejscu pokazanym na rysunku E-6. Z ekspandera wyprowadzić linie do czujek oraz linie do centrali zamontowanej w portierni budynku.

System sygnalizacji napadu i włamania należy wyposażyć dodatkowo w:

- dualne czujniki ruchu PIR.
- ekspandera wejść/wyjść

Podstawowym zasilaniem centrali jest napięcie 230V AC, które należy doprowadzić kablem YDY 3x2,5 z rozdzielnicy TEB, obwód 2. Kabel od rozdzielnicy należy układać w tynku.

Schemat strukturalny połączeń kablowych centrali pokazano na schemacie E-8.

#### Instalacja osprzętu systemu sygnalizacji napadu i włamania

Instalacja w budynku zbudowana jest w oparciu o linie dostępne w centrali CA. Do ochrony pomieszczeń zastosowano czujniki ruchu PIR. Rozmieszczenie czujników sposób montażu osprzętu pokazano na rysunku nr E-6.

Podłączenie czujników , ekspandera do centrali należy wykonać kablem typu YTDY 6x0.5mm<sup>2</sup> układanym pod tynkiem w rurach Ø18 oraz YTDY 6x0.8mm<sup>2</sup> układanym w listwach PCV.

Po podłączeniu wszystkich elementów systemu antywłamaniowego należy dołączyć napięcie zasilania. Następnie można przystąpić do oprogramowania centrali alarmowej. Oprogramowanie należy przeprowadzić z poziomu manipulatora lub z komputera PC podłączonego do portu RS232 w centrali lub manipulatorze.

### **3.16. Zasilanie gwarantowane**

Do celów zasilania gwarantowanego w wyniku braku zasilania z sieci elektroenergetycznej dla stanowisk komputerowych wykorzystywane będą lokalne zasilacze UPS o parametrach 500VA 230V 50Hz czas podtrzymania 10min.

## II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

### 4. Obliczenia

#### 4.1. Bilans mocy

Zapotrzebowanie mocy przez TEB ustalono metodą współczynnika zapotrzebowania mocy:

$$P'_{obl} = k_z \cdot n \cdot P_n$$

gdzie:

$P'_{obl}$  – obliczeniowa moc czynna;

$k_z$  – współczynnik zapotrzebowania;

$n$  – liczba odbiorników,

$P_n$  – znamionowa moc czynna odbiornika.

Współczynnika zapotrzebowania  $k_z$  dla tablicy zasilania TEB obliczono ze wzoru:

$$k_z = \frac{k_j \cdot k_o}{\eta_s \cdot \eta_o} = 0,424$$

gdzie:

$k_z$  - współczynnik zapotrzebowania

$k_j$  - współczynnik jednoczesności szczytowych obciążeń, założono  $k_j = 0,7$ ;

$k_o$  - stopień obciążenia odbiorników, założono  $k_o = 0,6$ ;

$\eta_s$  - sprawność sieci, przyjęto  $\eta_s = 0,99$ ;

$\eta_o$  - sprawność odbiornika,

Tablica nr 1 Bilans mocy zapotrzebowanej przez kuchnie

Lp.	Zespół gniazd lub tabl.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Moc jedn. [W]	Wsp. jedn. obc. $K_j$	Moc [W]	
1	2	3	4	5	6	7	
1.	TEB	Urządzenia teletechniki	-	2000	0,7	1400	1400
2.	TEB	Gniazda komputerowe	-	2500	0,7	1800	1800
3.	TEB	Gniazda ogólne	-	14000	0,4	5600	5600
4.	TEB	Oświetlenie	-	1100	0,9	1000	1000
SUMA MOCY				19,6		9,8	

Prąd obciążenia wewnętrznej linii zasilającej dochodzącej do TEB

$$I_K = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{9,8}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 15,3[A]$$

Dobrano : Przewód typu YDY 5x6mm<sup>2</sup>, którego prąd dopuszczalny długotrwale wynosi  $I_{dd} = 34 \text{ A}$  w temperaturze 30°C.

Dla obwodu dobrano zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe w postaci bezpiecznika gG 25A.

#### Sprawdzenie doboru zabezpieczeń

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód od zwarć i przeciążeń powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_G \leq I_{nast} \leq I_{dd} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_k = 15,3 \text{ A} < I_{nast} = 25 \text{ A} < I_{dd} = 34 \text{ A}$$

$$I_z = k_2 \cdot I_{nast} = 1,6 \cdot 25 = 40 \text{ A} < 1,45 \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 34 = 49,3 \text{ A}$$

#### Sprawdzenie spadku napięcia w obwodzie

Maksymalny spadek napięcia (w procentach) na przewodzie nie może przekraczać wartości dopuszczalnej (1%) czyli :

$$\Delta U_{o\%} \leq 1\%$$

aby zachować dopuszczalny spadek napięcia wewnętrznej linii zasilającej na poziomie:

$$\Delta U_{WLZ\%} \leq 4\%$$

Rezystancja przewodu zasilania rozdzielnic TEB od istniejącej rozdzielni RE w II Liceum Ogólnokształcącym w Dąbrowie Górniczej dla zakładanej długości ok.25m:

$$R_{TEB} = \frac{L_{TEB}}{\gamma \cdot S_p} = \frac{25}{57 \cdot 6} = 0,073 [\Omega]$$

Maksymalny spadek napięcia na przewodzie (obwodów trójfazowy) oblicza się :

$$\Delta U_{1\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_r R_{TEB} \cos \varphi = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{400} \cdot 15,3 \cdot 0,073 \cdot 0,93 = 0,450\%$$

Zasilanie rozdzielnic zaprojektowano poprawnie.

### III. INFORMACJA DOTYCZĄCA PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA



#### 5.1. Zakres robót

Niniejszy projekt obejmuje swym zakresem :

- Budowę linii zasilającej
- Wykonanie instalacji komputerowej
- Wykonanie instalacji alarmowej

#### 5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót elektrycznych

- a) Prace prowadzone na budowie powinny być nadzorowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wykonawcze do prowadzenia robót elektrycznych.
- b) Prace prowadzone na budowie powinny być wykonywane przez osoby posiadające stosowne przygotowanie zawodowe i uprawnienia SEP.
- c) Zabrania się wykonywania prac pod napięciem, a w szczególnych wypadkach może wykonywać to osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia w tym zakresie.
- d) Prowadząc roboty instalacyjne, montażowe należy zwrócić uwagę aby odpowiednio były zabezpieczone te elementy sieci, które można włączyć pod napięcie.
- e) Jeżeli w pobliżu prac znajdują się urządzenia, instalację będące pod napięciem należy przed przystąpieniem do prac wyłączyć z ruchu w/w urządzenia lub instalacje.
- f) Prace prowadzone w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia np. pomiary, powinny być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie wykonywanych pomiarów elektrycznych oraz przez co najmniej dwie osoby.
- g) Narzędzia pracy i sprzęt ochronny należy przechowywać w miejscach wyznaczonych w warunkach zapewniających utrzymanie ich w pełnej sprawności.
- h) Sprzęt ochronny musi mieć aktualne certyfikaty i badania.
- i) Zabrania się używania narzędzi sprzętu ochronnego, który nie ma stosownych oznakowań.



## ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE REMONT POMIESZCZEŃ BIBLIOTEKARNYCH II LO im. S. ŻEROMSKIEGO W DĄBROWIE GÓRNICZEJ

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
1	<b>TEB</b> –tablica rozdzielcza, podtynkowa IP43 II klasa izolacji wym. 400x650x140mm	kpl.	1	wyposażenie wg rys. 03-05
2	Istniejąca rozdzielnica budynku <b>RE</b> –zabudowa rozłącznika bezpiecznikowego DO2 35A 3P wkł. 25A -wymiana drzwiczek	kpl.	1	wyposażenie wg rys. 03
3	Kabel typu YKYżo 5x6mm <sup>2</sup> –1kV	m	25	
4	Przewód kabelkowy typ YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> –750V	m	350	
5	Przewód kabelkowy typ YDYżo 4x1,5mm <sup>2</sup> –750V	m	50	
6	Przewód kabelkowy typ YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup> –750V	m	250	
7	Przewód LgYżo 1x4 mm <sup>2</sup> –750V	m	30	
8	Wyłącznik świecznikowy p/t 16A 250V ramka 1-krotna, puszka podtynkowa	kpl.	4	
9	Gniazdo wtyczkowe pojedyncze p/t 16A 250V z uziemieniem, ramka 1-krotna, puszka podtynkowa	kpl.	6	
10	Gniazdo wtyczkowe podwójne p/t 16A 250V z uziemieniem, ramka 2-krotna, puszka podtynkowa	kpl.	10	
11	Gniazdo wtyczkowe potrójne p/t 16A 250V z uziemieniem, ramka 3-krotna, puszka podtynkowa	kpl.	4	
12	Gniazdo wtyczkowe podwójne DATA p/t 16A 250V z blokadą do komputerów z uziemieniem, ramka 3-krotna, puszka podtynkowa	kpl.	5	
13	Przełącznik żaluzjowy z kluczykiem	kpl.	1	
14	UPS 500VA 230V 50Hz czas podtrzymania 10min	kpl.	5	
15	Rozgałęźnik instalacyjny uniwersalny, izolacyjny p/t do 4mm <sup>2</sup>	szt.	15	
16	A - oprawa oświetleniowa LED nasufitowa 39W IP20 4600lm	kpl.	22	
17	AW1 - oprawa awaryjna 4x1W LED asymetryczna 1H praca awaryjna z autotestem	kpl.	6	
18	AW2 - oprawa awaryjna 4x1W LED asymetryczna 1H praca awaryjna z autotestem	kpl.	2	
19	AW3 - oprawa awaryjna kierunkowa, jednostronna 1,2W LED 1H ATI+PIKT praca ciągła	kpl.	1	
20	Rurka osłonowa PCV22	m	20	
21	Rurka osłonowa giętka PCV22	szt	50	
22	LSW – lokalna szyna wyrównawcza	kpl.	1	
23	Uszczelnienie pożarowe	kpl.	1	
24	Demontaż istniejącej instalacji elektrycznej w remontowanych pomieszczeniach	kpl.	1	

**ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW**  
**INSTALACJE TELETECHNICZNE WEWNĘTRZNE**

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn. miar y	Ilość	Uwagi
	<b>OKABLOWANIE STRUKURALNE</b>			
	Szafa rack 19" 18U wisząca 600x450	kpl	1	
	Zestaw gniazdowy montowany w szafie RACK, 1U	kpl	1	
	Panel wentylatorowy 1U	kpl	1	
	Patch Panel 24xRJ45	kpl	2	
	Switch 10/100/1000Tx + 4 porty COMBO SFP, L2+, CLI +ZASILANIE PoE	kpl	1	
	Organizator kabli (wieszak)	kpl	4	
	Gniazdo 2xRJ45 podtynkowe, ekranowane, Kat.6e,	kpl	11	
	Gniazdo RJ45 podtynkowe, ekranowane, Kat.6e,	kpl	2	
	Accespoint 2.5GHZ, 802.11b/g/n, 300Mbps	kpl.	1	
	Przewód UTP 6e	m	790	
	Puszka przyłączeniowa ze złączami szczelinowymi UTP6e	kpl	1	
	<b>SYSTEM MONITORINGU CTTV</b>			
	Rejestrator cyfrowy IP 16 kanałów HDD	kpl	1	
	Kamera kierunkowa IP	kpl	3	
	Switch 10/100/1000Tx + 4 porty COMBO SFP, L2+, CLI +ZASILANIE PoE	kpl	1	
	Stacja podglądu (stanowisko komputerowe)			
	<b>SYSTEM SSWiN</b>			
	Obudowa ekspandera z transformatorem	kpl	1	
	Ekspander wejść z zasilaczem	kpl	1	
	Czujnik dualny ruchu PIR z antymaskingiem	kpl	4	
	Przewód sygnałowy typu YTDY 6x0,5mm <sup>2</sup> INSTALACJA SSWiN	m	30	
	Przewód sygnałowy typu YTDY 6x0,8mm <sup>2</sup> INSTALACJA SSWiN	m	135	
	<b>Materiały Dodatkowe</b>			
	Rura elektroinstalacyjna giętka PCV fi18	m	1605	
	Korytka kablowe PCV 25x20	m	135	