

# PROJEKT MODERNIZACJI INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH W BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ W ŁEMPICACH

Obiekt: Budynek Szkoły Podstawowej w Łempicach

Adres: Łempice 13A, 18-230 Ciechanowiec

Inwestor: Gmina Ciechanowiec

Projektant:	Projektant: mgr inż. Radosław Ostrowski PDL/0162/PWBE/16 upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instal. i urz. elektrycznych i elektroenergetycznych	Podpis
Opracowujący:	mgr inż. Marcin Leszczyński	

## SPIS TREŚCI

1. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	3
2. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	9
3. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI TELETECHNICZNEJ SIECI KOMPUTEROWEJ LAN .....	9
4. PRZYKŁADOWE ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE .....	9
5. UWAGI KOŃCOWE .....	10
6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....	11
7. RYSUNKI TECHNICZNE.....	17

## 1. Opis techniczny instalacji elektrycznych

### 1.1. Dane ogólne

Podstawy opracowania

- Inwentaryzacja budynku
- Wytyczne Inwestora.
- Obowiązujące przepisy i normy.

### 1.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są instalacje elektryczne wewnętrzne w budynku Szkoły podstawowej w Łempicach.

Zakres opracowania obejmuje:

- Rozdzielnice elektryczne wewnątrz budynku.
- Instalacje gniazdowe elektryczne.
- Instalacja oświetlenia elektrycznego,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego/ewakuacyjnego,
- Główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu proj. budynku
- Ochrona przeciwporażeniowa,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,

### 1.3. Charakterystyka układu

- napięcie zasilania 0,4kV
- moc zainstalowana (proj. budynku)  $P_i = 139,57\text{kW}$
- moc szczytowa  $P_s = 45,3\text{kW}$
- układ sieciowy TN-C-S
- dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S i izolacja dodatkowa.

### 1.4. Zaspokojenie zapotrzebowania na energię elektryczną i moc

Inwestor posiada umowę na dostawę energii elektrycznej z firmą PGE Dystrybucja S.A.

### 1.5. Zasilanie i rozdział energii

Projektowana instalacja elektryczna w budynku jest zasilana istniejącym przyłączem napowietrznym linkami typu AFL, a następnie 4xALY 50mm<sup>2</sup>. Licznik główny energii elektrycznej znajduje się na parterze w korytarzu w żeliwnej obudowie z zabezpieczeniem topikowym o wartości 63A. W celu przeprowadzenia modernizacji przyłącza elektrycznego inwestor powinien wystąpić do PGE Dystrybucja S.A. o rozplombowanie i wyniesienie pomiarów na zewnątrz budynku. Miejsce montażu tablic licznikowych przedstawiono na rys.1.

Prace powinna wykonać firma posiadająca pracowników ze świadectwem kwalifikacyjnym co najmniej E. Po wykonaniu prac należy wykonać stosowne pomiary elektryczne, wystawiając protokoły pomiarowe. Całość powinna być odebrana przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych oraz elektroenergetycznych oraz potwierdzona stosownym zaświadczeniem wymaganym przez PGE Dystrybucja S.A. Do demontażu przeznaczono cały WLZ wraz z zabezpieczeniem przedlicznikowym (na klatce schodowej przy kuchni), rozdzielnice żeliwne znajdujące się w miejscu licznika głównego oraz w kotłowni. Zabezpieczenie przedlicznikowe pozostaje bez zmian. Moc przyłączeniowa pozostaje bez zmian.

Liczniki elektryczne na 2-gim piętrze należy zgłosić do PGE Dystrybucja S.A. do demontażu. Ze względu na planowaną w przyszłości zmianę sposobu użytkowania 4-ch pomieszczeń na 2-gim piętrze na mieszkania socjalne, należy wystąpić o zmianę warunków przyłączenia do PGE Dystrybucja S.A. z zabezpieczeniem przedlicznikowym C20A. Schemat zasilania budynku szkoły i mieszkań socjalnych przedstawiono na rys.8. W celu montażu liczników na elewacji budynku

należy zakupić i zamontować rozdzielnice estradowe odporne na promieniowanie UV, zgodne ze standardem wykonania PGE Dystrybucja S.A.

Rozdział energii na poszczególne piętra przedstawiono na rys. nr 9. Rozdzielnicę główną zlokalizowano w miejscu obecnej lokalizacji licznika energii elektrycznej. Obok należy zainstalować również rozdzielnicę R1 zasilającą część pomieszczeń na parterze.

Rozdział energii następuje w rozdzielnicy głównej (RG) na rozdzielnice piętrowe RK1, RK2 (w kotłowni), R1, R2, R3, R4 oraz RPV2. Rozdzielnica RPV2 służy do podłączenia istniejącej instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na dachu szkoły. Obecnie jest podłączona do rozdzielnicy na 1 piętrze. W celu zmiany miejsca zasilania należy podłączyć przewód YDY 5x6mm<sup>2</sup> do rozdzielnicy głównej.

#### 1.6. Wewnętrzne instalacje elektryczne.

Wewnętrzne instalacje elektryczne wykonane są w 100% z aluminium. Istniejąca instalacja elektryczna została wykonana podczas budowy budynku w 1986r. Z biegiem czasu przewody AL. częściowo się utleniły, a przez to jakość połączeń elektrycznych pogorszyła się. Zwiększone obciążenie w instalacji spowodowane dokładaniem urządzeń elektrycznych o znacznych mocach powoduje nagrzewanie się przewodów w miejscach ich połączeń. Dalsza eksploatacja instalacji elektrycznej jest niebezpieczna i stwarza ryzyko wystąpienia pożaru.

W związku ze złym stanem technicznym istniejącej instalacji elektrycznej projektuje się gruntowną przebudowę instalacji poprzez wymianę wszystkich rozdzielnic, wymianę instalacji w pokojach i na korytarzu oraz montaż oświetlenia awaryjnego.

Ze względu na to, że nie planuje się wykonania sufitu podwieszanego na korytarzu ani w pokojach wszystkie przewody elektryczne należy wkuwać pod tynk.

Trasy kablowe gniazdowe i oświetleniowe należy prowadzić min 0,2m nad poziomem podłogi. Instalacje gniazd wtykowych należy wykonać przewodami miedzianymi typu YdY 3x2,5mm<sup>2</sup> i izolacji min 750V. Gniazda należy łączyć przelotowo.

Bruzdy pod przewody należy wykonać w taki sposób, aby po zaszpachlowaniu przewód był pokryty warstwą tynku o grubości min 5mm. Do mocowania przewodów należy użyć kołków plastikowych np. USMP3 bis. Przewody należy układać w liniach prostych równolegle i prostopadle do okien i drzwi. Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami miedzianymi typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> i 4x1,5mm<sup>2</sup> oraz izolacji min 750V. Włączniki oświetlenia należy instalować na wysokości min 1,15m nad poziomem podłogi.

Ze względu na przeznaczenie budynku w pomieszczeniach dostępnych dla uczniów gniazda elektryczne należy instalować na wysokości około 1,7m od podłogi. W pozostałych pomieszczeniach montaż gniazd należy wykonać na wysokości 1,2m. W pomieszczeniach sanitarnych oraz pomieszczeniu węzła CO należy stosować osprzęt o stopniu ochrony co najmniej IP44. Osprzęt należy instalować na wysokości min 1,2m.

Ze względu na istniejące czynne instalacje elektryczne pod tynkiem, wszystkie prace należy wykonać po trwałym odłączeniu tych przewodów od zasilania.

#### 1.7. Rozdzielnica Główna

Rozdzielnicę Główną w budynku (RG) przedstawiono na rys. 9. Ze względu na znaczne prądy przewidziane do zasilania szkoły, zasilanie należy wykonać przewodem typu LgY 4x16mm<sup>2</sup>. Przewód należy ułożyć w rurce typu RL 37 i wkuć pod tynk. Rozdzielnicę podtynkową należy zamontować w miejscu zdemontowanych rozdzielnic żeliwnych. W celu rozdziału energii na rozdzielnice piętrowe, należy zamontować blok rozdzielczy MAB4161A18 oraz jako zacisk PE EDBM-1/PE. Jako zabezpieczenie przed przepięciami projektuje się 4-modułowy ogranicznik przepięć Etitec T1+T2. Ogranicznik należy podłączyć do faz L1, L2, L3 i N, natomiast zacisk PE do głównej szyny wyrównawczej przewodem LgYżo 1x16mm<sup>2</sup>. Połączenia ogranicznika przepięć należy wykonać przewodami typu LgY1x16mm<sup>2</sup>.

W rozdzielnicy głównej projektuje się 7 wyłączników nadprądowych MCN332E, o wartości prądu 32A, i charakterystyce C w celu zabezpieczenia rozdzielnic piętrowych oraz przewodów zasilających te rozdzielnice. Zasilanie rozdzielnic piętrowych należy wykonać za pomocą przewodów YdYżo 5x6mm<sup>2</sup>. W rozdzielnicy RG żyły fazowe przewodów zasilających należy podłączyć bezpośrednio do wyłączników nadprądowych, natomiast żyły PE i N do zacisków PE i N w rozdzielnicy. Ze względu na to, że w szkole jest zainstalowana instalacja solarna oraz kocioł olejowy i

niezbędne do funkcjonowania urządzenia, nie planuje się zmiany zasilania dla tych urządzeń. Do rozdzielnic głównej należy podłączyć istniejący przewód  $5 \times 10 \text{ mm}^2$ . Rozdzielnica RK1 pozostaje bez zmian.

Miejsca przejść przewodów pomiędzy piętrami oraz pomieszczeniami należy uszczelnić pianką ognioodporną np. Hilti CFS-F FX. W rozdzielnicie głównej należy umieścić schemat zasilania całego obiektu wraz z opisami obwodów, a na drzwiczkach od strony zewnętrznej nazwę lub symbol rozdzielnic głównej.

### 1.8. Główny wyłącznik prądu

W celu odłączenia budynku od sieci zasilającej podczas pożaru, projektuje się wyłącznik PPOŻ zlokalizowany na elewacji budynku zgodnie z rys.1. oraz rys. 8.

Ze względu na konieczność ciągłości zasilania przycisków PPOŻ w przypadku zaniku jednej z faz zasilających, w rozdzielnicie z głównym wyłącznikiem prądu zastosowano przełącznik faz PF431. W momencie zaniku jednej z faz zasilających urządzenie przełącza zasilanie przycisku PPOŻ z fazy priorytetowej na kolejną fazę.

Przy wejściu głównym, tylnym oraz do kotłowni zainstalowano przyciski przeciwpożarowe OP1-WO1-A-11. Zbicie szybki w którymkolwiek przycisku powoduje podanie napięcia na wyzwalacz wzrostowy DA2 w wyłączniku ETIBREAK EB2 160/3S.

Przy wejściu głównym do budynku, bocznym oraz do kotłowni należy umieścić przycisk przeciwpożarowy (OP1-WO1-A-11) i oznakować go tabliczką : „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” w kolorze czerwonym. Przycisk w obudowie natynkowej w wersji A zgodnie z normą PN-EN 54-11 posiada po jednym styku NO i NC. Po zbitiu szybki styki NC zostają zwarte, co powoduje podanie zasilania na cewkę wyzwalacza w rozdzielnicie i w konsekwencji wyłączenie głównego wyłącznika prądu. Zasilanie 230V z PF431 należy prowadzić przewodem HDGs  $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ . Zasilanie należy podłączyć do styków NC w ostrzegaczu. Przewody HDGs należy instalować w bruzdach pod tynkiem, za pomocą dedykowanych uchwytów do systemów P.POŻ. z certyfikatem CNBOP (np. UDF8) w odstępach nie większych niż 30cm. Uchwyty należy mocować do ściany za pomocą kotew wbijanych GSO 6x40.

### 1.9. Rozdzielnice piętrowe

Rozdzielnice piętrowe RK, R1, R2, R3, R4, TM1, TM2, TM3, TM4 należy zasilić z RG i zabezpieczyć wyłącznikami nadprądowymi zgodnie ze schematem. . Rozdzielnice R0 i R1 należy zainstalować w miejsce istniejących rozdzielnic. Rozmieszczenie przedstawiono na rys.1, rys.2 i rys. 3. Wszystkie rozdzielnice projektuje się jako podtynkowa tak, aby wykorzystać istniejące wnęki po starych rozdzielnicach.

We wszystkich rozdzielnicach należy umieścić schematy wraz z opisami zasilanych obwodów oraz opisać obwody oznaczając przy tym numery bezpieczników zgodnie ze schematami. Na drzwiczkach od strony zewnętrznej należy umieścić nazwę lub symbol rozdzielnic.

### 1.10. Oświetlenie ogólne

Oświetlenie ogólne projektuje się poprzez oprawy BEE Light. Oprawy we wszystkich pomieszczeniach należy mocować do sufitu poprzez dedykowane uchwyty montażowe do lamp przy pomocy kołków rozporowych  $\phi 6$  lub  $\phi 8 \text{ mm}$ . Wysokość zawieszenia oraz rozmieszczenie opraw przedstawiono na rzutach oraz obliczeniach fotometrycznych oprawy. Instalacje należy prowadzić przewodem YdY  $3 \times 1,5$ /YDY  $4 \times 1,5$ . Obwody oświetleniowe należy podzielić w taki sposób aby możliwe było osobne zapalanie poszczególnych opraw oświetleniowych. Podział na obwody przedstawiono na rzutach pięter. Dopuszcza się inny podział na obwody oświetleniowe po uzgodnieniu z inwestorem.

Po wybudowaniu instalacji oświetleniowej należy przeprowadzić pomiary natężenia oświetlenia. Wartości uzyskanego natężenia oświetlenia porównać z normą: PN-EN 124646 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy . Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.

### 1.11. Instalacja odgromowa

Instalacja odgromowa budynku istnieje i nie podlega modernizacji, należy jedynie sprawdzić wartość rezystancji uziemienia. W razie konieczności poprawić.

### 1.12. Oświetlenie zewnętrzne

**Oprawa zewnętrzna LED 8W IP65 z czujnikiem ruchu** – Nad głównymi drzwiami wejściowymi do budynku należy zainstalować oprawy LED. Należy je podłączyć do rozdzielnic zgodnie z oznaczeniami na rysunkach.

### 1.13. Oświetlenie awaryjno-ewakuacyjne

**Oprawa AW typ1** - Oprawa ewakuacyjna LED EXIT M SE PT 3W. Oprawa awaryjna LED ze źródłem światła o mocy 3W i strumieniu świetlnym na poziomie 320lm. Wykonanie w wersji Standard w konfiguracji SE umożliwia pracę w trybie awaryjnym (na ciemno). Wyposażona w przycisk autotest umożliwia sprawdzenie stanu akumulatorów. Czas potrzebny do pełnego naładowania wynosi max 24h. Zaleca się zastosowanie oprawy o czasie świecenia 1h. Sygnalizacja ładowania akumulatora odbywa się za pomocą diody LED. W celu zapewnienia stopnia szczelności oprawy należy dodatkowo zamontować gumowe przepusty, które nie wchodzi w skład zestawu montażowego. Montaż oprawy należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta na wysokości od podłoża co najmniej 2m, zgodnie z rozmieszczeniem opraw przedstawionych na rzutach. Dodatkowo do opraw należy zakupić piktogramy z kierunkiem ewakuacji lub napisem " Wyjście ewakuacyjne" – odpowiednio do miejsca zainstalowania oprawy – zgodnie z przedstawionymi rzutami.

**Oprawa AW typ2** - Oprawa ewakuacyjna Oximia LED 3H A . Oprawa oświetlenia awaryjnego LED o mocy źródła światła 3W montowana na suficie z piktogramem z kierunkiem ewakuacji. Czas pracy na baterii wynosi 3h, a czas pełnego naładowania akumulatora wynosi do 24h. Oprawa w konfiguracji awaryjnej wyposażona jest w diodę LED. Świecenie diody LED na zielono oznacza prawidłową pracę. Świecenie diody LED na czerwono oznacza ładowanie akumulatora. Montaż oprawy należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta na wysokości od podłoża co najmniej 2m, zgodnie z rozmieszczeniem opraw przedstawionych na rzutach. W zestawie z oprawą są uniwersalne piktogramy typu E3 i E2. W razie potrzeby należy dokupić piktogramy odpowiadające kierunkowi ewakuacji.

**Oprawa awaryjna Starlet External LED 3W A z optyką SO (strefy otwarte) i SC (korytarzowa)**- Oprawa oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego LED o mocy 3W i strumieniu świetlnym na poziomie 111lm. Zaleca się zastosowanie oprawy o czasie świecenia 1h. Czas pełnego naładowania baterii wynosi do 24h. Oprawa posiada 2 rodzaje optyki. SO przeznaczona do stref otwartych umożliwia rozsył strumienia świetlnego w każdym kierunku z taką samą wartością. SC przeznaczona do ciągów komunikacyjnych posiada nierównomierną krzywą rozsyłu strumienia. Na korytarzach należy zastosować optykę SC , natomiast w strefach otwartych typu świetlica i sekretariat należy zastosować optykę SO. Podczas montażu opraw na korytarzach należy pamiętać aby oprawy montować w taki sposób aby krzywa rozsyłu strumienia świetlnego była szersza wzdłuż korytarza. Oprawa awaryjna posiada przycisk testu ręcznego. W celu wykonania testu należy wcisnąć przycisk przez co najmniej 2s. Dioda sygnałowa LED powinna zgasnąć, natomiast oprawa powinna zaświecić. Montaż oprawy należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta na wysokości od podłoża co najmniej 2m, zgodnie z rozmieszczeniem opraw przedstawionych na rzutach.

**Oprawa awaryjna LED EXIT L SE PT 3W z układem grzeijnym** - Oprawa awaryjna o stopniu ochrony IP65 do montażu nad wejściem do budynku. Oprawa autonomiczna, czas pracy na baterii 1H, typ SE (na ciemno), z przyciskiem testu ręcznego, z modulem grzeijnym HTR-25.

### 1.14. Oznakowanie instalacji

Każdy odbiornik energii elektrycznej (wyłącznik oświetlenia, gniazdo, itp.) należy wyposażyć w trwałe oznaczenie np.:

a) oznaczenie oświetlenia a1 oznacza :

- a – obwód w rozdzielnicy,
- 1-nr kolejny obwodu w pomieszczeniu
- c) oznaczenie gniazd R1.8 oznacza:
- R1 – Rozdzielnica R1,
- 8 -nr obwodu gniazdowego .

### 1.15. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie, w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego, realizowane przez wyłączniki elektromagnetyczne i różnicowoprądowe, oraz drugą klasę izolacji.

Instalacja odbiorcza pracuje w układzie TN-S. Przewód ochronny PE koloru żółto- zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z bolcami gniazd wtykowych, metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń elektrycznych. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciowo. Przewodu zielono-żółtego nie należy wykorzystywać jako przewodu fazowego lub neutralnego.

Wszystkie dostępne elementy metalowe połączyć między sobą przewodem wyrównawczym LgYżo ( o przekroju  $S_{cc}=0,5 \times S_{PE}$ ; min  $S_{cc}=4 \text{ mm}^2$ ) i połączyć z Główną Szyną Wyrównawczą poprzez rozdzielnice piętrowe. W łazienkach zastosować miejscowe szyny wyrównawcze.

Rury metalowe wodociągowe, kanalizacyjne i inne połączyć między sobą stosując typowe obejmy zaciskowe.

Po zamontowaniu rozdzielnic i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

### 1.16. Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochronę przepięciową w rozdzielnicach zrealizować ochronnikami.

Przewidzieć stopień T1+T2 w rozdzielnicy głównej oraz stopień T2 w rozdzielnicach piętrowych.

Do celów ochrony przeciwprzepięciowej wymagane jest uziemienie  $R_u < 10 \Omega$ .

### 1.17. Prowadzenie instalacji

1. Przewody układane podtynkowo: nad przewodem powinna znajdować się minimalna warstwa tynku o grubości 5mm
2. Instalacje oświetleniową wykonywać przewodami YdYżo o ilości żył 3/4/5 i o przekroju min.  $1,5 \text{ mm}^2$ ;
3. Oprawy łączyć przelotowo. W przypadku stosowania puszek, puszki łączeniowe min IP55.
4. Łączenie przewodów wykonywać za pomocą zacisków sprężynujących;
5. Wszystkie elementy przewodzące obce połączyć z szyną wyrównawczą przewodem  $S_{cc}=0,5 \times S_{PE}$ ; min  $S_{cc}=4 \text{ mm}^2$
6. Gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach, gdzie dostęp mają dzieci należy instalować na wys. min 1,7m, a w pozostałych pomieszczeniach około 0,85m,
7. Nie wolno instalować łączników i gniazd wtyczkowych w odległości 0,6m od wanny, otworu kabiny prysznicowej i do wysokości 2,25m nad podłogą
8. Łączniki na wysokości min 1,15m;
9. Przewody o odporności ogniowej E90 do przycisku PPOŻ należy instalować w bruzdach pod tynkiem do ścian za pomocą dedykowanych uchwytów do systemów PPOŻ. z certyfikatem CNBOP w odstępach nie większym niż 30cm
10. Wszystkie przejścia przewodów pomiędzy piętrami, jak i do pokoi należy uszczelnić dedykowaną pianką przeciwpożarową,
11. W pomieszczeniach kuchni i kotłowni stosować osprzęt o IP44, na zewnątrz budynku IP65

**UWAGA:**

Przed przystąpieniem do modernizacji instalacji elektrycznych należy wyłączyć obwody elektryczne w modernizowanym pomieszczeniu.

Rozmieszczenie gniazd w pomieszczeniach biurowych należy uzgodnić z inwestorem.

Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez ściany stanowiące oddzielenia i wydzielania p.poż. należy uszczelnić ogniowo EI120

**1.18. Obudowy i uszczelnienia przeciwogniowe**

Przejścia kabli przez ściany uszczelnić ogniowo uszczelnieniami o wytrzymałości 120min.

**1.19. Uziom**

Uziom budynku istnieje i nie wymaga modernizacji. W celu połączenia głównej szyny wyrównawczej (GSW) w rozdzielnicy RG i tablicach licznikowych należy na elewacji zainstalować skrzynkę kontrolną uziemienia i połączyć przewodem LGyżo  $1 \times 16 \text{ mm}^2$  z bednarką FeZn 25x4mm.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia wynosi  $R_u < 10 \Omega$ . Przed podłączeniem GSW należy zmierzyć wartość rezystancji istniejącego uziomu i w razie potrzeby poprawić. Uziom należy wykonać za pomocą prętów pomiedziowanych np. Galmar o średnicy min 16mm i grubości powłoki min. 0,25mm. Pręty należy pograżać za pomocą młota udarowego poprzez dedykowany trzpień do momentu zyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia. Pręty uziemiające należy połączyć z bednarką FeZn 25x4mm za pomocą uchwyty krzyżowych wykonanych ze stali nierdzewnej.



## **2. Obliczenia techniczne.**

### **2.1. Bilans mocy**

Bilans mocy dla poszczególnych rozdzielnic przedstawiono na schematach rozdzielnic.

### **2.1. Obliczenia oświetlenia.**

Dobór ilości opraw przeprowadzono przy pomocy programu Dialux zakładając wsp. odbicia 0,7; 0,5; 0,2 (sufit; ściany; podłoga) i wsp. utrzymania 0,8. Do obliczeń przyjęto:

- dla korytarza płaszczyznę podłogi,
- dla pomieszczeń biurowych 0,8m nad poziomem podłogi.

Uzyskane natężenia oświetlenia dla wszystkich występujących w budynku pomieszczeń przedstawiono na załączonych rysunkach.

### **2.2. Obliczenia instalacji.**

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń. Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia

Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli.

#### **2.2.1. Wyniki obliczeń**

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów.  
Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych ze względu na ich obciążalność zwarciovą.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia  $Z_s$ .
- Największy procentowy spadek napięcia nie wynosi więcej niż 3%.

## **3. Opis techniczny instalacji teletechnicznej sieci komputerowej LAN**

### **3.1. Przedmiot i zakres opracowania:**

Instalacja LAN nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania. Instalacja została wykonana niedawno i nie wymaga modernizacji.

## **4. Przykładowe rozwiązania materiałowe**

Dobre w projekcie urządzenia i materiały z ewentualnym wskazaniem konkretnych typów lub producentów zostały przedstawione celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem podania nazw producentów i typów nie jest wyeliminowanie konkurencji, lecz jednoznaczne określenie parametrów urządzeń.

Projektant oświadcza, że możliwe jest zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane, pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry nie gor-

sze, niż przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach.

Uwaga : Sposób wykonania robót został opisany szczegółowo w projekcie. Przedmiot zamówienie określony jest za pomocą dokumentacji technicznej i jest podstawą sporządzenia oferty cenowej. Przedmiar robót służy jako podstawa sporządzenia kosztorysu inwestorskiego w celu oszacowania wartości zamówienia zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych, w procesie przygotowania oferty przedmiar jest materiałem pomocniczym.

## **5. Uwagi końcowe**

1. Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Normami PN-IEC 60364; PN-E 05125; PN-EN 62305, PN-EN 62305 i Warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dział 4 Rozdział 8 „Instalacje elektryczne” oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V Instalacje elektryczne".
2. Osprzęt zastosowany w projekcie (oprawy, przewody, zabezpieczenia, rozdzielnice nn, itp.) dobrano przykładowo. Dopuszcza się zastosowanie osprzętu innych producentów pod warunkiem spełniania przezeń identycznych wymagań technicznych jak osprzęt przykładowo dobrany.
3. Prace w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Inwestora.
4. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP.
5. Prace w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników PGE Dystrybucja S.A.
6. Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleceńodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:
  - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
  - protokół badań rezystancji izolacji,
  - protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
  - protokół badań oświetlenia
  - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

Projektant: mgr inż. Radosław Ostrowski  
PDL/0162/PWBE/16  
upr. bud. do projektowania i  
kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w spec. instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji  
i urz. elektrycznych i elektroenergetycznych

Opracowujący: mgr inż. Marcin Leszczyński

## 6. Zestawienie podstawowych materiałów

Materiały - Parter:	ilość	m/szt/kpl	uwagi
Gniazda 1- fazowe podwójne	32	szt	gniazda dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Gniazda 1-fazowe IP44	19	szt	gniazda dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Puszka natynkowa hermetyczna IP54 100x100	1	szt	do zakończenia przewodu 3-fazowego w kuchni
Puszka podtynkowa łączona	105	szt	
Puszka natynkowa podwójna	3	szt	do montażu gniazda 230V i HDMI na suficie
Gniazdo 3 -fazowe z przełącznikiem kierunku wirowania faz IP 44	5	szt	do montażu w kotłowni
Ramki pojedyncze	93	szt	
Ramki podwójne	6	szt	
Włączniki pojedyncze	18	szt	włączniki dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Włączniki podwójne	4	szt	
Włączniki krzyżowe	2	szt	
Włączniki schodowe	24	szt	
gniazdo HDMI podtynkowe	6	szt	do montażu we wspólnej ramce z gniazdem 230V
kabel HDMI Lindy 43068	30	m	
Oprawa ewakuacyjna LED EXIT L SE PT 3W z układem grzejnym	3	szt	
wentylator łazienkowy 100M Standard 14W	1	szt	
Oprawa awaryjna Starlet External LED 3W A	15	szt	z optyką SO - do stref otwartych
Oprawa awaryjna Starlet External LED 3W A	8	szt	z optyką SC - do korytarza
Plafon LED Recta 6W IP65 z czujnikiem ruchu	2	szt	do oświetlenia wejść do budynku
Oprawa ewakuacyjna Oximia LED 3H montowana na suficie	4	szt	z piktogramem kierunku wyjścia
Oprawa ewakuacyjna LED Exit M SE PT 3W	7	szt	z piktogramem "Wyjście ewakuacyjne"
Oprawa LED Exit L SE PT 3W z układem grzejnym	3	szt	montaż nad wejściem do budynku

Oprawa Aster N PC OPAL IP65 840 46 1200	2	szt	
Oprawa Daisyr ECO P PLX WH 840 40 565	17	szt	
Oprawa Fresia Honeycomb N PLX IP44 WH 840 30260	9	szt	
Oprawa Fresia O N PLX IP44 WH 840 22 D300	36	szt	
Oprawa Lily O N WH 840 13 D140	9	szt	
Oprawa Lily O N WH 840 24 D200	1		
Oprawa Rose N PLX IP65 WH 840 43 600	4	szt	
Oprawa Poppy SQ N IP 54 840 19 280	19	szt	
Oprawa Snapdragon N NPRM KR WH 840 62 1190	12	szt	
Przewód YDYp 5x4 mm2	109	m	zasilanie z TL1, TL2, TL3, TL4 do TM1, TM2, TM3, TM4
Przewód YDYp 5x6 mm2	92	m	zasilanie z rozdzielnic RG do R1, R2, R3, R4, RPV2
Przewód H07V-K (LgY) 1x16mm2	76	m	WLZ do RG
Rurka RL37	53	m	montaż na elewacji budynku przewodów WLZ
kolanko sztywne 90 stopni do RL37	15	szt	
Obejma metalowa do rur 3/4" z kątkiem	53	szt	do mocowania rurek RL
Rozdzielnica ERP 18-4 IP 40 podtynkowa	1	szt	rozdzielnic RG
Rozdzielnica ERP 18-3 IP 40 podtynkowa	3	szt	rozdzielnic R1. R2 i RK2
Wyłącznik różnicowo-prądowy ETI P304 40A/0,03A	4	szt	R1 RK2 i R2
Wyłącznik różnicowo-prądowy ETI P302 40A/0,03A	0	szt	R1
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301 B10A	9	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301 B16A	16	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303 B16A	6	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303 C32A	7	szt	
Ogranicznik przepięć ETITEC T2 4P	3	szt	w R1, R2 i RK2
Ogranicznik przepięć ETITEC T1+T2 4P	1	kpl	w RG
Rozłącznik izolacyjny FR100A 3-fazowy	4	szt	RG, R1, RK2, R2
lampka sygnalizacyjna SVN129	4	szt	
lampka sygnalizacyjna SVN122	0	szt	w R1
blok rozdzielczy MAB4161A18	1	szt	w RG
blok rozdzielczy PE ETI EDBM-1/PE	2	szt	w RG i rozdzielnic PPOŻ
Szafka licznikowa w obudowie termoutwardzalnej Incobex ZP-3F- standard wykonania PGE Dystrybucja S.A. wyposażona zgodnie ze schematem	5	kpl	TL Szkoła, TL1, TL2, TL3, TL4
Obudowa Incobex Sstn 40x58	1	szt	do montażu wyłącznika PPOŻ

Wyłącznik ETIBREAK EB2 160/3S	1	szt	
Wyzwalacz wzrostowy	1	szt	
Przełącznik faz PF431	1	szt	
Przewód LGY 1x16mm <sup>2</sup> żółto-zielony	3	m	do podłączenia uziemienia Wyłącznika PPOŻ
przycisk PPOŻ OP1-W01-A-11	3	szt	
Tablica "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu"	1	szt	do oznakowania wyłącznika PPOŻ
Kabel ASXSn 4x50mm <sup>2</sup>	6	m	do przyłącza napowietrznego
Zaciski Z206	4	szt	do przyłącza napowietrznego
Tablica "Wyjście ewakuacyjne"	15	szt	do montażu nad wyjściem ewakuacyjnym
Uchwyty USMp3 bis	38	op.	
Przewód YDYp 3x2,5 mm <sup>2</sup>	310	m	
Przewód YDYp 3x1,5mm <sup>2</sup>	400	m	
Przewód YDYp 5x2,5mm <sup>2</sup>	45	m	
Przewód YDYp 4x1,5mm <sup>2</sup>	56	m	
Przewód HDGs 3x1,5mm <sup>2</sup>	49	m	do PPOŻ
Uchwyty do przewodu PPOŻ UDF 8	175	szt	mocowanie przewodu HDGs
Kotwa gwoździowa GSO 6x40mm	175	szt	mocowanie przewodu HDGs
Lamka sygnałowa FLM1200	1	szt	
Przycisk pociągowy FAP 3002	1	szt	
Transformator FLM1000	1	szt	
Kasownik FEH 1001	1	szt	

Demontaż:	
Rozdzielnice żeliwne natynkowe i podtynkowe	11szt
Lampy w pomieszczeniach	60szt
Istniejące gniazda i włączniki	35szt

Materiały – 1 Piętro:	ilość	m/szt/kpl	uwagi
Gniazda 1- fazowe podwójne	33	szt	gniazda dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Gniazda 1-fazowe IP44	7	szt	gniazda dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Puszka natynkowa podwójna	6	szt	do montażu na suficie gniazda 230V i HDMI
Gniazdo 3 -fazowe z przełącznikiem kierunku wirowania faz IP 44	1	szt	w kuchni
Ramki pojedyncze	75	szt	
Ramki podwójne	12	szt	
Ilość włączników pojedynczych	14	szt	włączniki dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Ilość włączników podwójnych	7	szt	
Ilość włączników krzyżowych	0	szt	
Ilość włączników schodowych	7	szt	
gniazdo HDMI podtynkowe	12	szt	do montażu we wspólnej ramce z gniazdem 230V
kabel HDMI Lindy 43068	60	m	
wentylator łazienkowy 100M Standard 14W	4	szt	
Oprawa awaryjna Starlet External LED 3W A	10	szt	z optyką SO - do stref otwartych
Oprawa awaryjna Starlet External LED 3W A	2	szt	z optyką SC - do korytarza
Oprawa ewakuacyjna Oximia LED 3H montowana na suficie	2	szt	z piktogramem kierunku wyjścia
Oprawa ewakuacyjna LED Exit M SE PT 3W	4	szt	z piktogramem "Wyjście ewakuacyjne"
Puszka podtynkowa łączona	87	szt	
Oprawa Daisyr ECO P PLX WH 840 40 595	47	szt	
Oprawa Fresia Honeycomb N PLX WH 840 30	10	szt	
Oprawa Fresia O N PLX IP44 WH 840 22 D300	10	szt	
Oprawa Lily O N WH 840 13 D 140	14	szt	
Oprawa Poppy SQ N IP54 840 19 280	2	szt	
Przewód YDYp 5x6 mm2	15	m	zasilanie rozdzielnic w Sali komputerowej z R3
Rozdzielnica ERP 18-3 IP 40 podtynkowa	2	szt	rozdzielnic R3 i R4
Wyłącznik różnicowo-prądowy ETI P304 40A/0,03A	4	szt	R3 i R4

Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301 B10A	9	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301 B16A	10	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303 B16A	1	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303 C25A	1	szt	zasilanie rozdzielnicy w Sali komputerowej z R4
Ogranicznik przepięć ETITEC T2 4P	2	szt	w R3 i R4
Rozłącznik izolacyjny FR100A 3-fazowy	2	szt	w R3 i R4
lampka sygnalizacyjna SVN129	3	szt	w R3 i R4
Tablica "Wyjście ewakuacyjne"	6	szt	do montażu nad wyjściem ewakuacyjnym
Uchwyty USMp3 bis	29	op.	
Przewód YDYp 3x2,5 mm <sup>2</sup>	254	m	
Przewód YDYp 3x1,5mm <sup>2</sup>	320	m	
Przewód YDYp 5x2,5mm <sup>2</sup>	10	m	
Przewód YDYp 4x1,5mm <sup>2</sup>	50	m	
Lamka sygnałowa FLM1200	1	szt	
Przycisk pociągowy FAP 3002	1	szt	
Transformator FLM1000	1	szt	
Kasownik FEH 1001	1	szt	

Demontaż:	
Rozdzielnice podtynkowe	2szt
Lampy w pomieszczeniach	70szt
Istniejące gniazda i włączniki	32szt

Materiały - 2 piętro:	ilość	m/szt/kpl	uwagi
Gniazda 1- fazowe podwójne	28	szt	gniazda dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Gniazda 1-fazowe IP44	15	szt	gniazda dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Puszka natynkowa hermetyczna IP54 100x100	4	szt	do zakończenia przewodu 3-fazowego w kuchni
Puszka natynkowa podwójna	3	szt	do montażu na suficie gniazda 230V i HDMI
Ramki pojedyncze	65	szt	
Ramki podwójne	6	szt	
Ilość włączników pojedynczych	12	szt	włączniki dostosowane do montażu we wspólnych ramkach
Ilość włączników podwójnych	5	szt	
Ilość włączników krzyżowych	0	szt	
Ilość włączników schodowych	11	szt	
gniazdo HDMI podtynkowe	6	szt	do montażu we wspólnej ramce z gniazdem 230V
kabel HDMI Lindy 43068	30	m	
wentylator łazienkowy 100M Standard 14W	4	szt	
Oprawa awaryjna Starlet External LED 3W A	5	szt	z optyką SO - do stref otwartych
Oprawa awaryjna Starlet External LED 3W A	6	szt	z optyką SC - do korytarza
Oprawa ewakuacyjna LED Exit M SE PT 3W	5	szt	z piktogramem "Wyjście ewakuacyjne"
Puszka podtynkowa łączona	77	szt	
Oprawa Daisyr ECO P PLX WH 840 40 595	20	szt	
Oprawa Fresia Honeycomb N PLX WH 840 30	6	szt	
Oprawa Fresia O N PLX IP44 WH 840 22 D300	27	szt	
Oprawa Poppy SQ N IP54 840 19 280	8	szt	
Rozdzielnica SRp-24 IP40 podtynkowa	4	szt	rozdzielnicza TM1, TM2, TM3 i TM4
Wyłącznik różnicowo-prądowy ETI P304 40A/0,03A	4	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301 B10A	8	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S301 B16A	13	szt	
Wyłącznik nadmiarowo-prądowy S303 B16A	4	szt	



Ogranicznik przepięć ETITEC T2 4P	4	szt	
Rozłącznik izolacyjny FR100A 3-fazowy	4	szt	
lampka sygnalizacyjna SVN129	4	szt	
Tablica "Wyjście ewakuacyjne"	6	szt	do montażu nad wyjściem ewakuacyjnym
Uchwyty USMp3 bis	27	op.	
Przewód YDYp 3x2,5 mm <sup>2</sup>	200	m	
Przewód YDYp 3x1,5mm <sup>2</sup>	260	m	
Przewód YDYp 5x2,5mm <sup>2</sup>	40	m	
Przewód YDYp 4x1,5mm <sup>2</sup>	40	m	

Demontaż:	
Tablice licznikowe	4szt
Lampy w pomieszczeniach	40szt
Istniejące gniazda i włączniki	25szt

#### Uwaga.

Dobre w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych typów lub producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem podania nazw producentów i typów nie jest wyeliminowanie konkurencji, lecz jednoznaczne określenie parametrów urządzeń.

Projektant oświadcza, że możliwe jest zastosowanie innych materiałów i urządzeń niż zaprojektowane, pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry nie gorsze, niż przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach.

Zdemontowane materiały należy zutylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 7. Rysunki techniczne

Rys.	01	Rzut parteru - instalacje elektryczne
Rys.	02	Rzut piętra I - instalacje elektryczne
Rys.	03	Rzut piętra II - instalacje elektryczne
Rys.	04	Rzut parteru - instalacje oświetleniowe
Rys.	05	Rzut piętra I - instalacje oświetleniowe
Rys.	06	Rzut piętra II - instalacje oświetleniowe
Rys.	07	Schemat instalacji przyzwowej w toaletach dla niepełnosprawnych
Rys.	08	Schematy tablic licznikowych
Rys.	09	Schemat rozdzielnic głównej
Rys.	10	Schemat rozdzielnic R1
Rys.	11	Schemat rozdzielnic RK2
Rys.	12	Schemat rozdzielnic R2
Rys.	13	Schemat rozdzielnic R3
Rys.	14	Schemat rozdzielnic R4
Rys.	15	Schemat tablicy mieszkaniowej TM1
Rys.	16	Schemat tablicy mieszkaniowej TM2
Rys.	17	Schemat tablicy mieszkaniowej TM3
Rys.	18	Schemat tablicy mieszkaniowej TM4

