



ArchiKS Krzysztof Stetkiewicz

ul. Chemików 1b/ pok. 406, 32-600 Oświęcim

tel. 518 948 155; 531 505 693

e-mail: biuro@archiks.com

PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA

Nazwa:

**PRZEBUDOWA ORAZ REMONT CZĘŚCI BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1
WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ, ROZBUDOWĄ INSTALACJI
GAZOWEJ ORAZ BUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.**

Adres inwestycji:

ul. Królowej Jadwigi 12,

32-600 Oświęcim

nr. dz. 229/543

jedn. ewid.: 121301_1 Oświęcim - miasto

obręb: nr 0003, Stare Stawy

Inwestor:

Gmina Miasto Oświęcim

Ul. Zaborska 2

32-600 Oświęcim

Branża elektryczna	
Projektował: mgr inż. Robert Haponik Nr upr. MAP/0349/PWOE/07	
Opracował: Kamil Kowal Mateusz Dymitrowicz	

Kwiecień 2019/ Maj 2019

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Opis techniczny:

- 1.1 Przedmiot i zakres opracowania
- 1.2 Podstawa opracowania
- 1.3 Charakterystyka inwestycji
- 1.4 Zasilanie obiektu
- 1.5 Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- 1.6 Instalacja oświetlenia zewnętrznego
- 1.7 Instalacja gniazd wtyczkowych i wypustów
- 1.8 Instalacja przewodów grzewczych
- 1.10 Trasy kablowe
- 1.11 Instalacja połączeń wyrównawczych
- 1.12 Rozdzielnica
- 1.13 Ochrona przeciwporażeniowa
- 1.14 Ochrona przeciwprzepięciowa
- 1.15 Uwagi końcowe

2. Rysunki techniczne:

- | | |
|---|-----------|
| 2.1 Rzut parteru – instalacja gniazd wtyczkowych i wypustów | rys. E-01 |
| 2.2 Rzut parteru – instalacja oświetlenia | rys. E-02 |
| 2.3 Rzut piwnicy – instalacja gniazd wtyczkowych i wypustów | rys. E-03 |
| 2.4 Rzut piwnicy – instalacja oświetlenia | rys. E-04 |
| 2.5 Rzut dachu – instalacja odgromowa | rys. E-05 |
| 2.6 Schemat główny zasilania | rys. E-06 |
| 2.7 Schemat rozdzielniczycy TG B | rys. E-07 |
| 2.8 Schemat rozdzielniczycy TB4 A | rys. E-08 |
| 2.9 Schemat rozdzielniczycy TB4 A – rozmieszczenie aparatów | rys. E-09 |

3. Zestawienie materiałów

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem nin. opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla przebudowy części budynku szkoły podstawowej nr 1. Obiekt znajduje się w Oświęcimiu przy ul. Królowej Jadwigi. Działka nr 229/543

Niniejsza dokumentacja obejmuje:

- Instalacje oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- Instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia
- Instalacje siłowe
- Zasilanie instalacji wentylacyjnej
- Ochronę przeciwprzepięciową
- Ochronę przeciwporażeniową

1.2 Podstawa opracowania

Projekt został opracowany w oparciu o następujące materiały:

- Podkłady branżowe
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące Zarządzenia, Przepisy i PN/E

1.3 Charakterystyka inwestycji.

W przebudowywanej części budynku szkoły znajduje się kuchnia wraz z jadalnią oraz część piwnicy. Przebudowa dotyczy wymiany instalacji oświetlenia oraz gniazd wtyczkowych, a także zaprojektowanie wypustów kablowych dla wentylacji.

1.4 Zasilanie obiektu.

Zasilanie projektowanych obwodów przewiduje się z nowoprojektowanej TB4A 230/400V zlokalizowanej na korytarz przy kuchni. Zasilanie rozdzielnic TB4A 230/400V przewidziano z rozdzielnic TG B nowoprojektowanym kablem. Po otrzymaniu nowych warunków przyłączenia należy dobrać i wymienić kabel zasilający rozdzielnice TG B.

1.5 Instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

Całość instalacji oświetlenia zaprojektowano w oparciu o nowoczesne oprawy do ekonomicznych źródeł światła LED. W projekcie zastosowano oprawy do wbudowania bądź nastropowe. Rozmieszczenie opraw zastosowanych w poszczególnych pomieszczeniach zostało zaprojektowane tak, aby umożliwić osiągnięcie wymaganych normą PN-EN 12464-1 natężeń oświetlenia.

Sterowanie oświetleniem wewnętrznym odbywać się będzie za pomocą łączników zabudowanymi przy wejściach do poszczególnych pomieszczeń oraz przy pomocy przycisków

bistabilnych. Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi. Zaprojektowano łączniki: jednobiegunowe, świecznikowe i schodowe .

W pomieszczeniach wilgotnych należy zastosować oprawy o min. stopniu ochrony IP44 natomiast w pomieszczeniach kuchni itp. oprawy przeznaczone do stosowania w ekstremalnych warunkach, a w pozostałych – IP20.

W obiekcie zaprojektowano oświetlenie ewakuacyjne, w którego skład wchodzi oprawy kierunkowe (piktogramy) i oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone we własne źródła zasilania (czas pracy w trybie awaryjnym - 1h). Oprawy wskazujące kierunek ewakuacji wyposażać w oznaczenia piktogramowe zgodnie z zatwierdzonym ostatecznym planem ewakuacji. Oprawy wyposażone w piktogram mocować tak, aby były możliwie widoczne z danej kondygnacji lub pomieszczenia. W szczególności oświetlenie awaryjne powinno być stosowane w pobliżu (czyli w odległości maksymalnie 2 m mierząc w płaszczyźnie poziomej):

- 1) każdego drzwi ewakuacyjnych, schodów z uwzględnieniem bezpośredniego oświetlenia każdego stopnia,
- 2) każdej zmiany poziomów drogi ewakuacji,
- 3) każdego zewnętrznie oświetlanego znaku bezpieczeństwa, który musi być oświetlony w warunkach oświetlenia awaryjnego,
- 4) przy każdej zmianie kierunku, tak by oświetlić obydwa kierunki przed i po zmianie,
- 5) przy każdym skrzyżowaniu korytarzy (ciągów komunikacyjnych), tak by oświetlić wszystkie kierunki,
- 6) przy każdym ostatecznym wyjściu ewakuacyjnym z budynku oraz na zewnątrz tego wyjścia wraz z drogą prowadzącą do miejsca zbiórki do ewakuacji,
- 7) każdego punktu pierwszej pomocy, by uzyskać natężenie oświetlenia awaryjnego na poziomie 5 lx na pionowej płaszczyźnie skrzynki pierwszej pomocy,
- 8) każdego punktu umieszczenia sprzętu przeciwpożarowego i przycisku alarmowego, aby uzyskać natężenie oświetlenia awaryjnego na poziomie 5 lx na płaszczyźnie pionowej przycisku alarmowego, punktu przywoławczego, ręcznego ostrzegacza pożarowego oraz innego sprzętu przeciwpożarowego, każdego punktu wyposażenia ratunkowego, ewakuacyjnego,

Rodzaj i typ zastosowanego osprzętu oraz wysokość montażu łączników określa Inwestor.

Całość zaprojektowanej instalacji oświetlenia spełnia wymagania PN.

1.7 Instalacja gniazd wtyczkowych i wypustów

Instalację gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi.. W sanitariatach, w pomieszczeniach socjalnych i pomieszczeniach kuchni oraz w magazynach gdzie może wystąpić wilgoć zastosować osprzęt o stopniu ochrony min. IP44, w pozostałych min. IP20. Wysokość montażu osprzętu określa Inwestor.

W korytarzu przewidziano 6 wypustów 1 fazowych: 3 wypusty dla wentylatorów kanałowych, 2 wypusty dla nagrzewnic kanałowych oraz 1 wypust dla rekuperatora. Przewidziano również 3 wypusty 3 – fazowe: 2 dla wentylatora okapu oraz 1 dla agregatu na zewnątrz budynku.. Przewidziano również wypust 1 fazowy dla wentylatora w toalecie w piwnicy. Typy kabli i przekroje żył muszą być uzależnione od mocy i rodzaju urządzeń. Należy pamiętać o pozostawieniu min 3 m naddatku kabla na każdym z wypustów, dla swobodnego podłączenia urządzeń.

1.10 Trasy kablowe

Trasy kablowe należy prowadzić z uwzględnieniem wytycznych zawartych w normie N-SEP-E-004 w szczególności:

- liczba przejść przez stropy ściany oraz inne przeszkody powinna być jak najmniejsza,
- przewody i kable prowadzić w sposób umożliwiający ich wymianę bez naruszania konstrukcji budynku,
- trasy kabli i przewodów powinny być prowadzone w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów,
- należy chronić kable przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz szkodliwymi wpływami czynników zewnętrznych, a w szczególności układanych na wysokości nie przekraczającej 200 cm w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych,
- odcinki linii kablowej narażonej na działanie promieniowania UV powinny być osłonięte lub wykonane kablami odpornymi na ich działanie,
- przestrzegać zaleceń producenta kabla (promień gięcia, temperatura układania itp.),
- sposób mocowania oraz odległości pomiędzy podparciami, mocowaniami kabli nie powinny być mniejsze niż:

- 80 cm – ułożenie poziome lub pochyłe pod kątem $\leq 30^\circ$

- 120 cm – ułożenie pionowe lub pochyłe pod kątem $> 30^\circ$

- ułożone kable nie powinny (w normalnych warunkach pracy) negatywnie oddziaływać na inne urządzenia i linie kablowe,

- kable sygnałowe/pomiarowe, zasilające 230/400V należy ułożyć w osobnych trasach, w przypadku prowadzenia kabli we wspólnym korycie należy kable instalacji niskoprądowych oddzielić od kabli zasilających 230/400V za pomocą metalowej przegrody.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych powinno zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami. Kable i przewody powinny być prowadzone w taki sposób, aby zminimalizować możliwość indukcji przepięć w instalacji elektrycznej pochodzących od przepływu prądów piorunowych w zewnętrznej instalacji odgromowej.

W obiekcie przewody i kable prowadzić pod tynkiem w bruzdach pod min. 5mm warstwą tynku, zejścia wykonać w taki sam sposób. Kabel zasilający rozdzielnicę TB4A poprowadzić w korycie elektroinstalacyjnym.

Tabela 1. Odległości kabli od rurociągów w budynkach

lp.	Rodzaj rurociągu	Najmniejsza dopuszczalna odległość od rurociągów w [cm]	
		nie wymagających okresowej konserwacji	wymagających okresowej konserwacji
1	Rurociągi powietrza sprężonego, wentylacyjne, wodociągowe, gazów palnych o ciśnieniu do 0,04MPa	20	100
2	Rurociągi ciepłe izolowane wodne oraz parowe	50	100
3	Rurociągi ciepłe nie izolowane wodne oraz parowe	120	120
4	Rurociągi z cieczami palnymi	100	150
5	Inne urządzenia technologiczne	100	150
Odcinki rurociągów z zaworami, zasuhami itp. Armaturą należy uważać za wymagające okresowej konserwacji			

Jeżeli zachowanie podanych wyżej (TABELA 1) odległości nie jest możliwe, to należy zastosować osłony mechaniczne otaczające na całej długości skrzyżowania lub zbliżenia dodając min. 50cm z każdej strony (początek, koniec), lub min. 100 cm w przypadku rurociągów z płynami palnymi.

Wytyczne dla tras kablowych instalacji bezpiecznych (pożarowych):

- trasy kablowe montować na podłożach o klasyfikacji nie mniejszej niż klasyfikacja kabla.
- trasy prowadzić w sposób taki aby pobliskie instalacje lub konstrukcje nie ograniczały podczas pożaru żywotności instalacji
- unikać prowadzenia tras kablowych poprzez dylatacje
- dobrać kable o odpowiednich parametrach elektrycznych i transmisyjnych. Kable o klasyfikacji E30 i E90 winny posiadać certyfikaty VDE oraz świadectwo dopuszczenia CNBOP.
- dobrać pozostałe elementy prowadzenia kabli o klasyfikacji E30 lub E90 (potwierdzone raportami badań i raportami klasyfikacji łącznie z kablami) w oparciu o wymiary, obciążenia mechaniczne oraz odległości mocowania,
- kable układać luźno zachowując zapasy, średnicę uchwytów pojedynczych dobrać co najmniej o jeden rząd większą niż średnica rzeczywista kabla,
- do podłoża betonowego montować kotwy rozporowe w uprzednio wywierconych otworach,
- kable można prowadzić także w tynku tradycyjnym układanym na ścianach ceglanych lub z pustaków,
- w strefie pożarowej kable łączyć odpowiednimi puszkami o klasyfikacji nie mniejszej niż klasyfikacja kabla,
- wyjście trasy kablowej ze strefy pożarowej wykonać przy pomocy atestowanego przepustu,

1.11 Instalacja połączeń wyrównawczych.

W budynku należy wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe), które będą służyły ochronie przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej i ochronie odgromowej wewnętrznej. Połączenia wyrównawcze dokonuje się poprzez zastosowanie szyny wyrównawczej zamontowanej w kuchni, do której należy podłączyć obudowy metalowe zasilanych urządzeń. Następnie szynę należy połączyć z rozdzielnicą TB4A. Do projektowanych szyn połączyć:

- metalowe elementy instalacji elektrycznej
- ekrany kabli i przewodów
- instalację wodociągową wykonaną z przewodów metalowych
- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej
- metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych
- metalowe elementy przewodów i urządzeń do wentylacji oraz klimatyzacji
- instalację grzewczą wodną wykonaną z przewodów metalowych

Połączenia powinny być dostępne do kontroli. Same przewody wyrównawcze ochronne na całej długości powinny być wyróżnione zestawieniem barw zielonej i żółtej. Do połączeń przewodów z metalowymi elementami należy zastosować obejmy uziemiające oraz złączki oczkowe, widelkowe itp. Dla rozpatrywanego obiektu połączenia wyrównawcze główne należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41.

Nie są dopuszczone w roli przewodów wyrównawczych następujące części metalowe:

- rury wodociągowe ani rury zawierające palne gazy lub płyny,
- elementy konstrukcji poddawane naprężeniom w czasie normalnej pracy, w tym linki nośne,
- części giętke i/lub sprężyste, jeśli ich przydatność nie jest potwierdzona przez producenta,
- korytka i drabinki instalacyjne. Ciąg metalowych korytek, drabinek lub listew instalacyjnych nie powinien być traktowany jako zastępczy przewód ochronny do połączenia między sobą albo z szyną wyrównawczą części przewodzących dostępnych lub części przewodzących obcych, które podlegają połączeniom wyrównawczym

Połączenia wyrównawcze miejscowe należy wykonać przewodami o przekrojach żył zgodnie z poniższą tabelą:

Części łączone przez przewód wyrównawczy	Szkic objaśniający	Wymagany przekrój przewodu wyrównawczego
część przewodząca dostępna – część przewodząca dostępna		$S_{CC} \geq \min(S_{PE})$ ¹⁾
część przewodząca dostępna – część przewodząca obca		$S_{CC} \geq 0,5 \cdot S_{PE}$ ¹⁾
część przewodząca obca – część przewodząca obca ²⁾		$S_{CC} \geq 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

1) Jednak co najmniej 2,5 mm² Cu w przypadku przewodów chronionych od uszkodzeń mechanicznych, a 4 mm² Cu w przypadku przewodów niechronionych od uszkodzeń mechanicznych. min(SPE) –oznacza mniejszy z przekrojów dwóch przewodów ochronnych (SPE1 oraz SPE2).

Dla połączeń wyrównawczych miejscowych można stosować uproszczony sposób doboru przewodów wyrównawczych gwarantujący, że dobrany przekrój będzie wystarczający, niezależnie od miejsca uszkodzenia;

Przekrój przewodu wyrównawczego od każdej części przewodzącej dostępnej SCC do szyny wyrównawczej nie powinien być mniejszy niż przekrój przewodu ochronnego SPE przyłączonego do zacisku ochronnego tej części (urządzenia) i nie może być mniejszy niż 6mm² Cu (wytrzymałość mechaniczna);

$$SCC > \text{lub} = SPE \text{ i } SCC > \text{lub} = 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Przekrój przewodu wyrównawczego SCC od każdej części przewodzącej obcej do szyny wyrównawczej nie powinien być mniejszy niż połowa największego z przekrojów przewodów ochronnych - 0,5·S_{maxPE}, urządzeń objętych projektowanymi miejscowymi połączeniami wyrównawczymi

$$SCC > \text{lub} = 0,5 S_{\max PEi} \text{ SCC} > \text{lub} = 6 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$$

Wszystkie połączenia śrubowe należy zabezpieczyć przed poluzowaniem stosując odpowiednie podkładki sprężyste z nacięciami - gwarantujące również pewne połączenie elektryczne. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją (stosować odpowiednie masy zabezpieczające). Ze względu na zjawisko korozji galwanicznej unikać kontaktu miedzi ze stalą

ocynkowaną (należy stosować końcówki ocynowane) oraz miedzi z aluminium (stosować podkładki kupalowe).

1.12 Rozdzielnica

Istniejącą rozdzielnicę TB4A będzie rozdzielnicą natynkową wyposażoną w aparaturę modułową. W dopływie do rozdzielniczy będzie zabudowany rozłącznik izolacyjny, aparat do wskazań prądu różnicowego oraz lampki kontroli napięcia. Do zabezpieczenia projektowanych obwodów odbiorczy przewiduje się zastosowanie wyłączników nadmiarowo-prądowych i wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych o prądzie różnicowym 30mA oraz rozłączniki bezpiecznikowe. Wszystkie zastosowane rozdzielnice muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie tj. powinny posiadać:

- **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie norm europejskich, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- **deklarację zgodności lub certyfikat zgodności** z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Rozdzielnice w układzie sieci TT stosować w II klasie izolacji.

1.13 Ochrona przeciwporażeniowa

Projektowane obwody odbiorcze w obiekcie posiadają oddzielne przewody neutralne i ochronne. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania. W sieci zasilającej nN zastosowano ochronę przez samoczynne wyłączenie zasilania. Wyłączenie następuje poprzez zadziałanie wyłącznika nadprądowego bądź przepalenie wkładki bezpiecznikowej w uszkodzonej fazie. Dodatkowo wszystkie obwody należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi, które będą stanowić ochronę przeciwpożarową. Przed oddaniem instalacji do użytku skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić stosownymi pomiarami.

1.14 Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony instalacji elektrycznej przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych przewidziano zastosowanie urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej w projektowanej rozdzielniczy obiektu. W projektowanej rozdzielniczy TB4A należy zabudować ograniczniki przepięć typ 2. Dodatkowo do ochrony czułych odbiorów należy zastosować listwy zasilające wyposażone w ochronę przeciwprzepięciową typ 3.

Rezystancja uziemienia ochronników nie może przekraczać 10Ω.

1.15 Obliczenia techniczne

Dobór zabezpieczenia kabli nN od przeciążeń:

1) Przewód zasilający rozdzielnicę TB 4 A YKXSzo 5x16 mm²:

- tablica 52-B2 poz. 8 przedstawia ułożenie kabli/przewodów w listwach elektroinstalacyjnych poziomo wg tablicy 52-B1 sposób ułożenia B2 dla kabli w izolacji XLPE lub EPR
- tablica 52-C4 przedstawia obciążalność długotrwałą dla kabli/przewodów z żyłami Cu w izolacji XLPE lub EPR ($I_z=80A$ dla kabla/przewodu **16mm²**)

$$I_z=80A$$

2) Przewód zasilający obwód oświetlenia TB4A/1:01 YDYžo 4x1,5 mm²:

- tablica 52-B2 poz. 51 przedstawia ułożenie kabli/przewodów bezpośrednio w murze gdzie określa się obciążalność długotrwałą wg tablicy 52-B1 sposób ułożenia C dla kabli w izolacji PVC
- tablica 52-C1 przedstawia obciążalność długotrwałą dla kabli/przewodów z żyłami Cu w izolacji PVC ($I_z=19,5A$ dla kabla/przewodu **1,5mm²**)

$$I_z=19,5A$$

3) Przewód zasilający gniazd wtyczkowych TB4A/2:01 YDYžo 3x2,5 mm²:

- tablica 52-B2 poz. 51 przedstawia ułożenie kabli/przewodów bezpośrednio w murze gdzie określa się obciążalność długotrwałą wg tablicy 52-B1 sposób ułożenia C dla kabli w izolacji PVC
- tablica 52-C1 przedstawia obciążalność długotrwałą dla kabli/przewodów z żyłami Cu w izolacji PVC ($I_z=27A$ dla kabla/przewodu **2,5mm²**)

$$I_z= 27A$$

4) Przewód zasilający gniazd wtyczkowych TB4A/3:01 YDYžo 5x4 mm²:

- tablica 52-B2 poz. 51 przedstawia ułożenie kabli/przewodów bezpośrednio w murze gdzie określa się obciążalność długotrwałą wg tablicy 52-B1 sposób ułożenia C dla kabli w izolacji PVC
- tablica 52-C3 przedstawia obciążalność długotrwałą dla kabli/przewodów z żyłami Cu w izolacji PVC ($I_z=32A$ dla kabla/przewodu **4mm²**)

$$I_z= 32A$$

$$\text{Warunek I:} \quad I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$\text{Warunek II:} \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

I_z – obciążalność prądowa długotrwałą przewodu (kabla)

I_B – prąd obliczeniowy

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia przeciążeniowego silnika

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego ($I_2 = k_2 \cdot I_n$)

k_2 – współczynnik krotności prądu znam. zabezpieczenia powodującego za działanie urządzenia zabezpieczającego (1,6 dla wkładek gG 20 do 400A; 1,9 dla wkładek do gG 16A) (1,45 dla wyłączników nadprądowych o ch-ce B, C, D i zabezpieczenia przeciążeniowego silnika)

- Dla przewodu nN 5xLgY 16mm² (przewód zasilający rozdzielnicę TB 4 A YKXS-žo 5x16mm²)

Warunek I: $40,03 \leq 63 \leq 80[A]$

Warunek II: $1,45 \cdot 63 \leq 1,45 \cdot 80$
 $91,35 \leq 116$

- Dla przewodu nN YDYžo 4x1,5 mm² (obwód oświetlenia TB4A/1:01)

Warunek I: $1,74 \leq 10 \leq 19,5[A]$

Warunek II: $1,45 \cdot 10 \leq 1,45 \cdot 19,5$
 $14,5 \leq 28,2$

- Dla przewodu nN YDYžo 3x2,5 mm² (obwód gniazd wtyczkowych TB4A/2:01)

Warunek I: $8,7 \leq 16 \leq 27[A]$

Warunek II: $1,45 \cdot 16 \leq 1,45 \cdot 27$
 $23,2 \leq 39,15$

- Dla przewodu nN YDYžo 5x4 mm² (obwód zasilania pieca konf. - par TB4A/3:01)

Warunek I: $8,38 \leq 16 \leq 32[A]$

Warunek II: $1,45 \cdot 16 \leq 1,45 \cdot 32$
 $23,2 \leq 46,4$

Warunki prawidłowego doboru kabli nN od przeciążeń są spełnione.

Samoczynne wyłączenie zasilania

Układ TT:

Projektowany odpływ zasilający rozdzielnicę TB4 A oraz odpływy z rozdzielnic TB4 A zabezpieczone zostały za pomocą rozłączników różnicowo-prądowych, których czas wyłączenia wynosi poniżej 0,1s. Największy dopuszczalny czas wyłączenia zasilania dla napięć AC wynosi 0,2s, więc warunek samoczynnego wyłączenia zasilania jest spełniony.

Dobór zabezpieczenia kabli od zwarć:

Przewód zasilający rozdzielnicę TB 4 A 5xLgY 16mm²:

Przyjęto maksymalny czas trwania zwarcia t_k równy 5 s. Dla tego czasu prąd wyłączenia wyłącznika nadprądowego (odczytany z ch-k czasowo-prądowych) jest równy $I_{wył} = 10 \times 63A = 630 A$. Przy prądzie zwarcia $I_{wył} = 70,4 A$ maksymalny czas trwania zwarcia t_k wynosi:

$$t_{kmax} = \left(\frac{k \cdot S}{I_{wył}} \right)^2 = 9,10 \text{ s}$$

$$t_{kmax} \geq t_k$$

gdzie: $k = 115$ – współczynnik zależny od typu kabla,

S – przekrój kabla. [mm²]

Warunek prawidłowego zabezpieczeń kabli od przeciążeń jest spełniony.

Spadek napięcia:

Spadek napięcia dla linii trójfazowej:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2}, \quad \Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3}}{U_n} I_b (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot 100\%$$

Spadek napięcia dla linii jednofazowej lub jednej fazy:

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2}, \quad \Delta U_{\%} = \frac{2}{U_{nf}} I_b (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot 100\%$$

P – moc czynna

l – długość linii

γ – konduktywność

s – przekrój kabla

U_n – napięcie znamionowe międzyprzewodowe

U_{nf} – napięcie znamionowe fazowe

R – rezystancja kabla

X – indukcyjność kabla

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy

I_b – obliczony prąd obwodu

(gdy $S_{Cu} \leq 50 \text{ mm}^2$ lub $S_{Al} \leq 70 \text{ mm}^2$ stosuje się wzory uproszczone)

-Dla linii zasilającej rozdzielnicę TB 4 A

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = 1,37 \%$$

Bilans mocy

Typ odbioru	Moc zainstalowana	Współczynnik zapotrzebowania	Moc obliczeniowa
-	kW	kz	kW
Oświetlenie wewn	1,26	0,95	1,197
Gniazda 1f	13,5	0,3	4,05
Wentylacja	7,83	0,8	6,264
Urządzenia	20,4	0,7	14,28
SUMA	42,99		25,791

Moc obliczeniowa (szczytowa) wynosi	Po =	25,79	kW
-------------------------------------	-------------	--------------	-----------

1.15 Uwagi końcowe

- 1) Zgodnie z Prawem Wykonawczym przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
 - deklarację zgodności produktu z wymaganiami poszczególnych dyrektyw Unii Europejskiej odnoszących się do produktu w postaci znaku CE
- 2) Wszystkie prace związane z instalacją elektryczną należy wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami i Polskimi Normami.
- 3) Dokumentacja projektowa oraz wszystkie dodatkowe dokumenty związane stanowią spójną całość, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.
- 4) Przed oddaniem do eksploatacji wykonanej instalacji elektrycznej wykonać niezbędne sprawdzenia, uruchomienia, testy, próby i pomiary elektryczne. Protokoły tych czynności dostarczyć Inwestorowi.
- 5) Wszelkie niejasności lub zamiar wprowadzenia zmian w dokumentacji wynikłe w trakcie robót montażowych, należy konsultować i wyjaśniać z projektantem za pośrednictwem Inwestora lub jego przedstawiciela w osobie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.
- 6) Montaż, badanie i sprawdzenie działania poszczególnych instalacji, dokonać w oparciu o dokumentację techniczno-ruchową producenta urządzeń.
- 7) Wykonawca robót powinien posiadać odpowiednie doświadczenie w zakresie prac objętych niniejszą dokumentacją oraz wymagane prawem uprawnienia do wykonywania tych robót

potwierdzone ważnymi świadectwami kwalifikacyjnym odpowiedniej grupy SEP w odpowiednim zakresie.

- 8) Elementy instalacji oświetlenia awaryjnego powinny posiadać świadectwo badania i dopuszczenia CNBOP lub równouprawnionej instytucji w UE.