

PROJEKT WYKONAWCZY

Tom III - Instalacje elektryczne

TEMAT OPRACOWANIA

REMONT POMIESZCZEŃ BUDYNKU Z1
UNIwersytetu Ekonomicznego we
Wrocławiu

OBIEKT

BUDYNEK DYDAKTYCZNY

LOKALIZACJA

UL. KOMANDORSKA 118/120, 53-345

NR DZIAŁKI

DZ. NR 16, AR 25, OBREB 0022

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

IX BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OSWIATY

INWESTOR

UNIwersytet Ekonomiczny we

ADRES INWESTORA

UL. KOMANDORSKA 118/120, 53-345

| SPECJALNOŚĆ | FUNKCJA | IMIĘ I NAZWISKO | NUMER UPRAWNIEN | DATA OPRACOWANIA | PODPIS |
|-------------|--------------|----------------------------------|------------------|------------------|--------|
| ELEKTRYCZNA | PROJEKTANT | MGR INŻ. ELEKTR. DARIUSZ OŻÓG | 647/01/DUW | 23.07.2019 | |
| ELEKTRYCZNA | SPRAWDZAJĄCY | MGR INŻ. KAMIL OŻÓG | DOŚ/0192/PBWE/18 | 23.07.2019 | |

Spis treści

| | |
|---|----|
| SPIS RYSUNKÓW | 4 |
| I. OPIS TECHNICZNY | 5 |
| 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA | 5 |
| 2. PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 5 |
| II. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ - INSTALACJE nn 0,4/0,230 V | 6 |
| 1. ZASILANIE PROJEKTOWANYCH POMIESZCZEŃ I ROZDZIAŁ ENERGII | 6 |
| 3. TRASY KABLOWE | 6 |
| 4. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA..... | 6 |
| 5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH | 8 |
| 6. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH | 8 |
| 7. INSTALACJA ODGROMOWA..... | 8 |
| 8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRZEPięCIOWA..... | 8 |
| 9. UWAGI MONTAŻOWE..... | 8 |
| 10. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE | 9 |
| 11. INSTALACJA ŚWIATŁOWWODOWA..... | 9 |
| 12. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO | 9 |
| 13. SYSTEM PREZENTACJI OBRAZU SAL WYKŁADOWYCH..... | 9 |
| 14. System prezentacji dźwięku..... | 11 |
| 15. SYSTEM PREZENTACJI DŹWIĘKU – MOWA I DŹWIĘK TOWARZYSZĄCY PREZENTACJOM. ... | 14 |
| 16. SYSTEM BEZPRZEWODOWEJ KOLABORACJI | 15 |
| 17. WYKAZ URZĄDZEŃ AV..... | 15 |
| 18. Oświetlenie w sali | 16 |
| 19. System rolet okiennych..... | 16 |
| 20. Wytyczne branżowe..... | 17 |
| 21. OBLICZENIA | 17 |
| 22. UWAGI KOŃCOWE | 18 |

SPIS RYSUNKÓW

RYS. E/1 - RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - GNIAZDA OGÓLN. PRZEZN..
SIŁY I ODGR.

RYS. E/2 - RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - GNIAZD DATA

RYS. E/3 - RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - BSM-KURTYNY I OŚWIETLENIE
SYST. DALI

RYS. E/4 - SCHEMAT SYSTEMU BMS I DALI

RYS. E/5 - RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - AUDIO/VIDEO

RYS. E/6 - SCHEMAT SYSTEMU AUDIO-WIZUALNEGO

RYS. E/7 - RZUT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH - ROZMIESZCZENIE URZĄDZ.
AUDIO/VIDEO

RYS. E/8 - SCHEMAT ROZDZIELNICY "R"

RYS. E/9 - WYPOSAŻENIE SZAFY DYSTRYBUCYJNEJ PD 42U, 800/1000

I.OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

- Przedmiotem niniejszego opracowania są instalacje i urządzenia elektryczne nn 0,4kV, instalacje słaboprądowe..

Zakres projektu:

- bilans mocy,
- WIZ i rozdzielnica nn 0,4kV,
- instalacja gniazd ogólnego przeznaczenia i dedykowane DATA 230V,
- instalacje siły 400/230V,
- instalacje oświetlenia ogólnego,
- strukturalnego,
- instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych,
- instalacja odgromowa,
- instalacje audio - wizualne

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2017 poz. 2285.
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2013, poz. 1409 z późn. zm.),
- Wytoczne Inwestora,
- Aktualnie obowiązujące przepisy i przywołane normy
- Uzgodnienia branżowe.

W oparciu o parametry projektowanych urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz zestawienia mocy zapotrzebowanych na oświetlenie, instalacje gniazdową podstawową i dedykowaną jak również pozostałe urządzenia technologiczne związane z funkcjonowaniem obiektu, opracowano bilans mocy w postaci tabelarycznej. Dla rozdzielnic „R”.

Poniżej przedstawiono zestawienie przyjętych mocy dla poszczególnych obwodów w rozdzielnicy głównej RG wraz z koordynacją zabezpieczeń nadprądowych z przewodami.

Bilans mocy:

| Bilans mocy | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------|------------|---------------|------|------------|---------------|-----------|-------|
| No. | Odbiornik | Ilość | Pi (kW) | Pinst [kW] | kz | cos ϕ | Pszcz [kW] | Io [A] | Uwagi |
| | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 | 10 | 12 |
| 1 | Oświetlenie j.m. szt. | 35 | 0,05 | 1,8 | 1,00 | 0,95 | 1,8 | 2,7 | |
| 2 | Gniazda ogólnego przezn. j.m. szt. | 26 | 2 | 52,0 | 0,10 | 0,85 | 5,2 | 8,8 | |
| 3 | Gniazda DATA j.m. szt. | 28 | 0,5 | 14,0 | 0,20 | 0,90 | 2,8 | 4,5 | |
| 4 | Urządzenia AV j.m. kpl. | 1 | 2 | 2,0 | 0,50 | 0,90 | 1,0 | 1,6 | |
| 5 | Skraplacz j.m. szt. | 1 | 9 | 9,0 | 0,70 | 0,90 | 6,3 | 10,1 | |
| 6 | Rezerwa mocy | 1 | 4 | 4,0 | 1,00 | 0,90 | 4,0 | 6,4 | |
| ŁĄCZNIŁO OBCIĄŻENIE DLA Kgjp = | | | 17,55 | 82,8 | 0,36 | 0,61 | 30,1 | 34,1 | |

II.OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ - INSTALACJE nn 0,4/0,230 V

1. ZASILANIE PROJEKTOWANYCH POMIESZCZEŃ I ROZDZIAŁ ENERGII

Z istniejącej rozdzielniczy „RG” znajdującej się w piwnicy wyprowadzić zasilanie rozdzielniczy „R” wewnętrzną instalacją zasilającą (WIZ) przewodem typu YDYżo 5x10mm² o izolacji 450/750 kV w układzie TN-S Do rozdzielniczy przewód prowadzić w rurze ochronnej sztywnej o średnicy wewn. 32 mm pod tynkiem. Przewód ochronny PE uziemić - przyłączyć do uziomu fundamentowego. Wszystkie instalacje wewnętrzne wykonać w układzie TN-S.

Rozdzielnicę „R” zlokalizowano w pom. technicznym 003. Rozdzielnicę wyposażać w wyłącznik główny i wyłączniki różnicowo-prądowe oraz wyłączniki instalacyjne do obwodów gniazd oraz oświetlenia a także urządzeń niskoprądowych. Dla zasilania urządzeń skraplacza bezpiecznikowe zgodnie ze schematem E/8

3. TRASY KABLOWE

W celu rozprowadzenia kabli i przewodów w budynku projektuje się trasy kablowe wykonane korytami dwudzielnymi mocowanymi na konstrukcjach nośnych przytwierdzanych do sufitów i ścian oraz kanały kablowe podpodłogowe umożliwiające większą swobodę w rozplanowaniu przestrzeni w pomieszczeniach (zastosowanie puszek podłogowych dla PELi).

4. INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

W budynku zaprojektowano instalację oświetlenia podstawowego i awaryjnego. Natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach zaprojektowano w oparciu o normę PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie miejsc pracy” część 1: Miejsca pracy we wnętrzach” oraz w oparciu o wytyczne inwestora. Rodzaje opraw dobrano tak aby spełnić wymagane wartości natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach. Rozmieszczenie i typy opraw określone są na rysunkach nr E- 2, E- 5. W poszczególnych pomieszczeniach przyjęto minimalne poziomy natężenia oświetlenia podstawowego dobrane ze względu na wymagania przepisów:

- pomieszczenia biurowe, serwerownia - 500 lx,
- korytarz, klatka schodowa, komunikacja - 150 lx,
- pom. techniczne - 200 lx

OŚWIETLENIE PODSTAWOWE

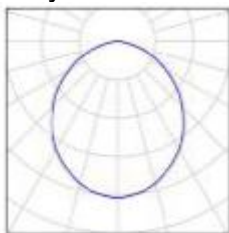
Projektuje się wykonanie instalacji oświetleniowej przewodami miedzianymi typu YDY, YDYp 3(4)(5)x1,5mm². Przewody układać w korytkach kablowych, na uchwytych, w przestrzeni między stropowej, podtynkowo, w osłonie z rurek RL oraz giętkich karbowanych typu peszel, mocowane na uchwytych pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym - w zależności od pomieszczenia i jego przeznaczenia. Sterowanie oświetleniem w systemie DALI realizowanym przez BMS. Po zakończonych pracach instalacyjnych związanych z montażem opraw oświetleniowych należy wykonać pomiary natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach. Protokoły z przeprowadzonych pomiarów dołączyć do dokumentacji powykonawczej i dostarczyć Inwestorowi.

PARAMETRY OPRAW OŚWIELENIA:

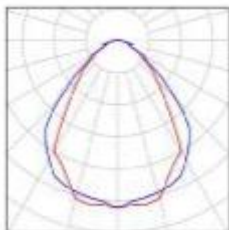
Numer oprawy:

1. Strumień świetlny (Oprawa): 1505 lm
Strumień świetlny (Lampy): 1500 lm
Moc opraw: 18.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 52 83 98 100 100
Wyposażenie: 1 x LED GO 18W, DALI

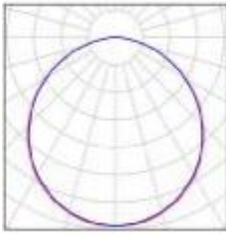
Wylot światła



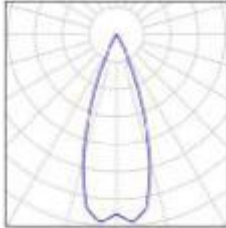
2. Strumień świetlny (Oprawa): 5250 lm
Strumień świetlny (Lampy): 5250 lm
Moc opraw: 48.0 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 66 90 98 100 100
Wyposażenie: 1 x LED GO 50W, DALI



3. Strumień świetlny (Oprawa): 5950 lm
Strumień świetlny (Lampy): 5950 lm
Moc opraw: 52.6 W
Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
Kod Flux CIE: 47 78 95 100 100
Wyposażenie: 1 x LED GO 50W



4. Strumień świetlny (Oprawa): 2850 lm
 Strumień świetlny (Lampy): 2850 lm
 Moc opraw: 29.0 W
 Klasyfikacja oświetleń CIE: 100
 Kod Flux CIE: 100 100 100 100 101
 Wyposażenie: 1 x LED GO 28W, DALI



5. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH

Instalacje gniazd wtykowych 230V i gniazd DATA wykonać przewodami miedzianymi typu YDYżo 3x2,5mm² układanymi w kanałach i korytkach kablowych dwudzielnych, na uchwytych, w przestrzeni między stropowej, podtynkowo, w osłonie z rurek RL oraz giętkich karbowanych typu peszel, mocowanych na uchwytych pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym – w zależności od pomieszczenia i jego przeznaczenia.

6. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

W pomieszczeniu technicznym 003 należy wykonać LSW Do szyny trwale, przewody ochronne (PE) łącząc przewodzące nie znajdujące się pod napięciem konstrukcje.

7. INSTALACJA ODGROMOWA

Na dachu budynku znajduje się istniejąca instalacja odgromowa. należy wykonać zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62305-1 maszt odgromowy chroniący skraplacz i połączyć go drutem FeZn fi 8 mm ze zwodami instalacji odgromowej. Należy zachować minimalny odstęp izolacyjny instalacji odgromowej od metalowych elementów chronionych na dachu $s=0,76m$.

8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZECIWPRIEPĘCIOWA

Ochronę przeciwporażeń podstawową stanowi izolacja robocza przewodów, kabli i elementów obwodu elektrycznego. Ochronę przy uszkodzeniu stanowi samoczynne wyłączenie zasilania. Jako ochronę uzupełniającą stosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie upływu 30mA.

Ochrona przed skutkami przepięć i wyładowań atmosferycznych została zrealizowana przez wykonanie dwustopniowej ochrony przeciwprzebieciowej. W rozdzielniczy głównej budynku R zastosowano ograniczniki przepięć typu B+C - pierwszy, drugi stopień ochrony przeciwprzebieciowej.

9. UWAGI MONTAŻOWE

Prace elektryczne należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem i obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.

Prace wykonają osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.

W trakcie prowadzenia prac należy zachować koordynację z innymi branżami.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić pomiary elektryczne w zakresie:

- pomiarów rezystancji izolacji,
- pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiarów natężenia oświetlenia.

10. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

TRASY KABLOWE I SPOSÓB UKŁADANIA INSTALACJI

W celu rozprowadzenia kabli sygnałowych i przewodów w budynku projektuje się trasy kablowe wykonane korytami mocowanymi na konstrukcjach nośnych przytwierdzanych do sufitów i ścian. Szerokość i wysokość koryt i drabin kablowych należy dostosować do zajętości trasy kablowej tak aby pozostawić co najmniej 25% wolnego miejsca na dalszą ewentualną rozbudowę. Główny szacht kablowy należy wykonać tak aby umożliwić dostęp do instalacji poprzez zabudowane zamykane otwory rewizyjne. Przewody poza korytami układać na uchwytych, w przestrzeni między stropowej, podtynkowo, w osłonie z rurek RL oraz giętkich karbowanych typu peszel, mocowane na uchwytych pomiędzy stropem, a sufitem podwieszanym

w zależności od pomieszczenia i jego przeznaczenia.

PUNKTY DYSTRYBUCYJNE

W pomieszczeniu serwerowni 003 projektuje się szafy aparaturowe o wymiarach 1000x600mm i wysokości 42U dla celów informatycznych i 60x60 24U dla celów AV. Do szaf podejście okablowania wykonać od góry przez przepusty kablowe w dachu szaf. Szafy 19" należy wyposażać w dedykowane panele wentylacyjne i termostaty.

11. INSTALACJA ŚWIATŁOWODOWA

Projektuje się kabel światłowodowy 1-no modowy 4 włóknowy z pomieszczenia nr. 123 szafa pierwsza po lewej stronie. umożliwiający komunikację szaf dystrybucyjnych.

12. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Na podstawie określonych przez inwestora minimalnych wymagań jakie stawiane są w stosunku do ilości punktów końcowych (gniazd RJ45), wydajności i niezawodności systemu okablowania strukturalnego, zaprojektowano system oparty o główny punkt dystrybucyjny, osprzęt kat. 6 FTP oraz przewody kat. 6A U/FTP. Całość instalacji jednego producenta.

13. SYSTEM PREZENTACJI OBRAZU SAL WYKŁADOWYCH

Głównymi elementami prezentującymi obraz w sali jest projektor zainstalowany na uchwycie sufitowym o parametrach nie gorszych niż:

- | | |
|--|---------------------|
| - Technologia | - LCD |
| - Typ lampy | - Laser |
| - Ilość światła generowaną przez projektor | - 6000 Ansi Lumen |
| - Ilość światła generowaną przez projektor (eco) | - 4200 Ansi Lumen |
| - Rozdzielczość | - 1920 x 1200 WUXGA |
| - Format | - 16:10 |
| - Kontrast | - 2500000 : 1 |
| - Szumy urządzenia | - 38 dB |
| - Szumy urządzenia eco | - 27 dB |

- Żywotność lampy - 20000 h
- Stosunek projekcji - 1.35-2.2 : 1
- Pochylenie obiektywu w poziomie - 20 %
- Pochylenie obiektywu w pionie - 50 %
- Korekcja trapezu w poziomie - 30 °
- Korekcja trapezu w pionie - 30 °
- Wejścia 2 x 3,5 mm Mini Jack, 2 x Ilość wejść VGA, 2 x HDMI, 1 x RS232, 1 x USB typu A, 1 x USB typu B
- Wyjścia 1 x Ilość wyjść 3,5 mm Mini Jack, 1 x Ilość wyjść VGA
- Parametry projektora - Direct Power Off, HDBaseT, Lens Shift, Wbudowany głośnik, WLAN integrated
- Szerokość 44 cm
- Wysokość 12 cm
- Szerokość 30,4 cm

Do montażu projektora należy użyć dedykowany uchwyt sufitowy o regulowanej wysokości.

Dodatkowe wyświetlacze monitory interaktywne na mobilnych statywach podłączane będą do przyłączy podłogowych: PP2, PP3, PP5, PP6.

Transmisja obrazu i dźwięku z przyłączy sygnałowych odbywać się będzie poprzez przyłącze podłogowe typu floorbox:

- PP1 (stanowisko prowadzącego),
- PP2 i PP3 (lokalne stanowiska studentów)
 - ze złączy sygnałowych: HDMI, VGA, Audio z wykorzystaniem nadajnika/konwertera typu Przełącznik 3 x 1 HDBase TM z dwoma wejściami HDMI ® i jednym wejściem VGA
 - przystosowany do rozszerzenia punkt-punkt na odbiornik skalujący video HD z wyjściem HDMI ® i kontrolą rozdzielczości wejściowej.
 - Nadajnik HDBaseT do AV, zasilania i sterowania do 70 metrów
 - Zdalnie zasilany przez PoE (Power over Ethernet)
 - Automatyczne sterowanie wyświetlaniem
 - Automatyczny wybór wejścia

Wybór wejścia na panelu przednim i sterowanie włączaniem / wyłączaniem wyświetlacza Transmisja sygnałów video w postaci cyfrowej w formacie HDBaseT ze źródeł podłączanych do przyłączy pod stołami jest przesyłana poprzez okablowanie skrętkowe kat. 6a.

Sygnał video oraz sterowanie do projektora jest transmitowany w postaci cyfrowej z przełącznika matrycowego w formacie HDBaseT.

Transmisja sygnałów video w postaci cyfrowej w formacie HDBaseT ze źródeł podłączanych do przyłączy pod stołami jest przesyłana poprzez okablowanie skrętkowe kat. 6a.

Sygnał video oraz sterowanie do projektora jest transmitowany w postaci cyfrowej z przełącznika matrycowego w formacie HDBaseT.

Monitory interaktywne wyposażone będą w odbiornik sygnału 4K/UHD HDMI przez HDBaseT z Control i zasilaniem PoE – sygnał HDMI oraz sterowanie o parametrach nie gorszych niż:

- wydajność 4K/UHD przy 60Hz z podpróbkowaniem chrominacji 4:2:0
- zgodny z HDCP 2
- wsparcie 4K HDR10 przy 24 Hz (podpróbkowaniem chrominacji 4:2:0, 10-bitowy kolor)
- zestaw przedłużający HDBaseT dla HDMI, Ethernet, zasilanie i sterowanie do 70 metrów

- odbiornik zasilany przez kabel Ethernet (PoE - Power over Ethernet)
- Odbierać sygnały kontrolne RS-232 przez złącze RS-232 następuje przekaz sygnału sterowania do projektora, np.: jego włączanie lub wyłączenie. Na pierwszy rzut oka, złącze to wygląda prawie tak samo jak D-Sub. Złącze RS-232 często jest też okrągłe, IR, CEC przez HDBaseT
- Wielokanałowa zgodność audio dla wszystkich formatów PCM, Dolby® i DTS®
- Odbiornik HDBaseT sygnałów AV
- Ma być kompatybilny z sygnałami do rozdzielczości 4K/UHD przy 60 Hz z osadzonym wielokanałowym audio i zasilaniem 48V kablem Ethernet (PoE). AT-UHD-EX-70C-RX jest zgodny z HDCP 2.2 i wspiera komunikację EDID. Zarówno nadajnik jak i odbiornik zawierają obudowę dla łatwej instalacji w racku z tylnymi otworami I/O dla schludnego zarządzania kablami.

Funkcja przełączania sygnałów wizyjnych, ich skalowania z przekierowaniem ich do odpowiedniego urządzenia odbiorczego będzie realizowana poprzez sieciową jednostkę centralną z procesorem kontroli AV dla systemu kontroli prędkości wyposażony w ;

- Velocity Control Gateway - procesor sterujący AV
- Obsługę do 250 połączeń urządzeń IP dla urządzeń AV ,
- Obsługę paneli dotykowych i sterowania BYOD
- Elastyczna skalowalność umożliwiającą integrację jednego lub kilku systemów AV w sieci
- Nadmiarowość systemu sterowania z automatycznym przełączaniem awaryjnym, dostępna za pośrednictwem pierwotnych i zapasowych procesorów VGW-250
- Posiadać:
- Dwa porty Gigabit Ethernet do izolowania dedykowanej sieci LAN AV od obiektu lub sieci firmowej
- Protokoły bezpieczeństwa sieci
- Dostęp z przeglądarki internetowej w celu konfiguracji i zarządzania

Przełączanie sygnałów oraz wybór właściwego źródła odbywać się będzie automatycznie przy użyciu sieciowych paneli dotykowych :

- 8-calowy
- Pojemnościowy ekran dotykowy o rozdzielczości 1280 × 800
- Zdalnie zasilany przez PoE (Power over Ethernet) - jedнопроводовое połączenie sieciowe do przesyłania danych i zasilania
- Konfiguracja z automatycznym wykrywaniem sieci i konfiguracją przez procesor .
- Obsługujący interakcje dotykowe i gesty

Dokładny schemat połączeń znajduje się na rysunku schematu blokowego systemu AV.

14. System prezentacji dźwięku

Za dystrybucję sygnału audio odpowiedzialny będzie wzmacniacz mocy o parametrach nie gorszych od 2-kanałowy wzmacniacz mocy, 2 x 300W, technologia DriveCore, procesor DSP, kontrola i monitoring za pomocą sieci, oraz zestaw 18 głośników sufitowych 6" 30W/8 ohm RMS, 65Hz - 16kHz, 110° !!! ,

z transformatorem 70/100V lub o lepszych parametrach.

Sygnały audio z przyłączy sygnałowych, mikrofonów, źródeł audio podłączanych do systemu trafiają do procesora konferencyjnego posiadaj:

- 12 wejść analogowych (z zasilaniem Phantom 48v w każdym kanale)
- 8 wyjść analogowych
- Konfigurowalne przetwarzanie audio
- 12 kanałów przetwarzania AEC z funkcjami Auto Gain Control oraz Noise Cancellation
- Bogata paleta obiektów przetwarzania i logicznych
- 48-kanałowa, niskolatencyjna, odporna na błędy, cyfrowa szyna audio
- Przejrzysta sygnalizacja LED na panelu przednim
- Funkcja dwukierunkowej lokalizacji
- 12 wejść sterujących i 6 wyjść logicznych, umożliwiających integrację z GPIO
- Soundweb London Interface Kit dla systemów sterujących innych producentów (dokumentacja)
- Urządzenie HiQnet
- Konfigurowanie, sterowanie i monitorowanie z poziomu HiQnet London Architect

SPECYFIKACJA TECHNICZNA:

Sygnalizatory LED na przednim panelu:

| | |
|--|--|
| Każde wejście: | obecność sygnału (SIGNAL), przesterowanie (CLIP), zasilanie Phantom (48V) |
| Inne: | COM, STAT, ERR, PWR |
| Wejścia analogowe: | 12 kanałów elektronicznie symetryzowanych na złączach Phoenix Combicon |
| Wejścia mikrofonowo/liniowe: | wzmocnienie nominalne 0dB, elektronicznie przełączane do +48dB w krokach +6dB |
| Impedancja wejściowa: | 3,0kΩ |
| Maksymalny poziom wejściowy: | +20dBu przy wzmocnieniu 0dB, +8dBu przy wzmocnieniu 12dB |
| CMRR: | >75dB przy 1kHz |
| Szum wejściowy (E.I.N.): | typowo <-125dBu przy impedancji źródła 150Ω |
| Zasilanie Phantom: | nominalnie 48V, włączane na indywidualnych wejściach |
| Latencja A/D: | 37/Fs [0,77ms przy 48kHz] |
| Wyjścia analogowe: | 8 kanałów elektronicznie symetryzowanych na złączach Phoenix Combicon |
| Maksymalny poziom wyjściowy: | +19dBu |
| Odpowiedź częstotliwościowa: | 20Hz-20kHz (+0,5dB/-1dB) |
| Zniekształcenia THD: | <0,01% 20Hz do 20kHz, wyjście +10dBu |
| Zakres dynamiki: | typowo 108dB, 22Hz-22kHz nieważony |
| Przesłuchy: | <-75dB |
| Impedancja wyjściowa: | 40Ω symetrycznie, 20Ω niesymetrycznie |
| Latencja D/A: | 29/Fs [0,60ms przy 48kHz] |
| Obróbka AEC: | 12 niezależnych algorytmów |
| Latencja obróbki AEC (oryginalny algorytm 8k): | 2385/Fs [49,69ms przy 48kHz] |
| Latencja obróbki AEC (algorytm pełnopasmowy): | 1609/Fs [33,52ms przy 48kHz] |
| Długość czasu obróbki końcowej: | 200ms |
| Uśredniony stopień konwergencji: | 49dB/s (w kilku pasmach FFT) |
| Porty sterowania: | 12 wejść i 6 wyjść |
| Wejściowe napięcie sterujące: | 0 do 4,5V |
| Impedancja wejść sterujących: | 4,7kΩ dla +5V (tryb 2-przewodowy), >1MΩ (tryb 3-przewodowy) |
| Napięcie wyjścia logicznego: | 0 lub +5V nieobciążone |
| Impedancja wyjścia logicznego: | 440Ω |
| Prąd wyjścia logicznego: | 10mA źródło, 60mA ujęcie |
| Wyjście watchdog: | złącze Phoenix Combicon dla bezawaryjnego sterowania |
| Prąd wyjścia opto: | maksymalnie 14mA |
| Napięcie przebiecia: | maksymalnie 80V (wył.) |
| Impedancja szeregową: | 220Ω (izolowana) |
| Sieć sterująca: | |
| Złącza: | złącze Ethernet RJ45 |
| Maksymalna długość przewodu: | 100m/300 stóp dla skrętki Cat 5e pomiędzy urządzeniem i przełącznikiem sieciowym |
| Cyfrowa magistrala audio: | |
| Złącza: | 2 x złącze Ethernet RJ45 |
| Maksymalna długość przewodu: | 100m/300 stóp dla skrętki Cat 5e pomiędzy urządzeniami |
| Maksymalna liczba węzłów: | 60 |
| Latencja: | 11/Fs [0,23ms przy 48kHz] |
| Zasilanie i wymiary: | |
| Napięcie zasilania: | 100-240V AC, 50/60Hz |
| Zużycie energii: | <55VA |
| Współczynnik BTU: | <188 BTU/h |
| Roboczy zakres temperatur: | od 5 (41) do 35 (95) °C (°F) |
| Wymiary (wys.(U) x szer. x głęb.): | 45mm (1U) x 483mm x 318mm (1,75" (1U) x 19" x 12,5") |

skąd przesyłany jest do wzmacniacza mocy i głośników.

Do dyspozycji użytkownika w salach będą dostępne n/w zestawy mikrofonowe

- - menu w języku polskim,
 - - 1 szerokość jednostki U,
 - - ilość kanałów 2,
 - - pasmo pracy: UHF 522-586 MHz lub 618-694 MHz (zależnie od wersji),
 - - modulacja częstotliwości,
 - - wbudowany system redukcji sprzężeń,
 - - wbudowany korektor parametryczny,
 - - automatyczne wyszukiwanie wolnych częstotliwości,
 - - synchronizacja nadajnika z odbiornikiem za pomocą podczerwieni,
 - - zasięg działania 80 m (w przestrzeni otwartej),
 - - czułość 5dB μ V,
 - - szerokość kanału 32MHz \pm 45KHz,
 - - S/N >100dB,
 - - THD <0,5 1 kHz,
 - - pasmo przenoszenia 45Hz – 18kHz \pm 3dB,
 - - zasilanie DC 12-18V 1A,
 - - wymiary 410 x 43 x 206,
 - - wyjścia XLR symetryczny oraz 6,3 jack niesymetryczny,
- z dwoma przenośnymi mikrofonami typu „handheld”,

Odbiorniki zestawów mikrofonowych zainstalowane będą w szafie AV rack 19” zlokalizowanej w pomieszczeniu zaplecza.

Dodatkowo sale wyposażone będą w pojemnościowe mikrofony odsłuchowe zwieszane z sufitu o parametrach:

- Waga:133 g
- Wysokość x Szerokość x Głębokość:55.0 x 15.0 x 15.0 mm
- Charakterystyka częstotliwościowa:70 Hz – 16 kHz
- Charakterystyka częstotliwościowa: Kształtowana
- Czułość:-33.00 dBV/Pa – 22.00 mV/Pa
- Równoważnik szumów własnych: - 27 dB(A)
- Ciśnienie dźwięku:- 120 dB
- Rodzaj przetwornika: Pojemnościowy
- Charakterystyka kierunkowa: Kardioidalna
- Włączane podcięcie basów: Nie
- Złącza:3-stykowe XLR
- Tłumik: Nie
- Wymienna kapsuła: Nie
- Główna funkcjonalność: Zainstalowane
- Wyjście słuchawkowe: Nie
- Wymagane zasilanie fantomowe:11 to 52 VDC
- po 2 mikrofony na salę.

14.1. System zintegrowanego sterowania

W celu zoptymalizowania obsługi systemu prezentacji obrazów i dźwięku wykorzystywany jest system sterowania w skład którego wchodzi:

- jednostka centralna, praca w sieci LAN, możliwość komunikacji max. 250 urządzeniami (moduły sterujące oświetleniem, roletami, interfejsy użytkownika)
- panele dotykowe podtynkowe - 8 calowy panel dotykowy, biały lub czarny; rozdzielczość

- 1280x800; port LAN (zasilanie PoE)
- switch PoE 24-porty,
- wysokowydajne punkty dostępowe WiFi – po 2 sztuki na salę.

Interfejsy sterujące

Rolę interfejsu użytkownika pełnią panel dotykowy (do zabudowy), obsługujący urządzenia znajdujące się w sali.

Dodatkowym interfejsem sterującym będzie mobilny panel dotykowy iPad którego funkcje będą analogiczne jak zabudowanych panel.

Indywidualnie przygotowana szata graficzna, funkcje sterujące oraz wizualizujące stan systemu pozwolą na proste wydawanie złożonych komend odnoszących się do kilku urządzeń/systemów.

14.2. Elementy wykonawcze systemu sterowania

Elementy wykonawcze sterujące załączaniem zasilania urządzeń oraz oświetleniem będą umieszczone w dedykowanej rozdzielnicy elektrycznej AV. Są to zabezpieczenia oraz układy przekaźnikowe sterujące pracą systemu a także moduły i interfejsy sterujące tj.

- zestaw elementów przekaźnikowych do sterowania roletami – grupy rolet lub indywidualne sterowanie poszczególnymi roletami,
- automatyka budynkowa,
- moduły sterowania oświetleniem DALI

Główny procesor sterujący komunikuje się z poszczególnymi interfejsami (komunikacja LAN, RS-232). Poprzez zapewnioną komunikację zwrotną stan każdego z obwodów jest wizualizowany w czasie rzeczywistym na panelach dotykowych.

15. SYSTEM PREZENTACJI DŹWIĘKU – MOWA I DŹWIĘK TOWARZYSZĄCY PREZENTACJOM.

Za dystrybucję sygnału audio odpowiedzialny będzie wzmacniacz mocy oraz zestaw 18 głośników sufitowych (30W/100V).

Sygnały audio z przyłączy sygnałowych, mikrofonów, źródeł audio podłączanych do systemu trafiają do procesora audio skąd przesyłany jest do wzmacniacza mocy i głośników.

Cyfrowy procesor to wszechstronne urządzenie o otwartej architekturze, wyposażone w stałą liczbę 12 wejść i 8 wyjść analogowych, konfigurowalne układy cyfrowej obróbki sygnału oraz obsługę wysokoprzepustowej, odpornej na błędy, cyfrowej magistrali audio.

Procesor obsługuje także niskolatencyjną, odporną na błędy transmisji, 48-kanalową cyfrową magistralę audio BLU-Link, wykorzystującą do przesyłu standardową skrętkę Cat 5e, pozwalającą na łączenie kompatybilnych urządzeń na dystansie do 100 m.

Procesor sygnałowy 12x8 z łączem BLU-100 jest konfigurowalny poprzez dedykowane oprogramowanie które pozwala także ustawiać wzmocnienie wejść analogowych w krokach co 6 dB, w zakresie do +48 dB na kanał, a także włączać zasilanie Phantom w poszczególnych kanałach.

Sygnalizacja wskaźnikami LED obecności zasilania Phantom Power (48V), obecności sygnału (Signal) oraz przesterowania sygnału (Clip) dla poszczególnych kanałów jest łatwo dostępna na przednim panelu i nie wymaga użycia komputera. Funkcja dwukierunkowej lokalizacji pozwala na identyfikację urządzeń zarówno z poziomu panelu frontowego, jak i wewnątrz oprogramowania.

12 wejść sterujących i 6 wyjść logicznych umożliwia integrację procesora z urządzeniami kompatybilnymi z GPIO. BLU-100 wraz z innymi urządzeniami rodziny

Soundweb London system implementujący wszystkie główne sieciowe protokoły audio. Do dyspozycji użytkownika w salach będą dostępne zestawy mikrofonowe z dwoma przenośnymi mikrofonami typu „handheld”, Podwójny zestaw bezprzewodowy UHF z wbudowanym systemem antysprężeniowym i korektorem parametrycznym

Dostępne częstotliwości UHF 522-586MHz oraz 618-694MHz,

- wbudowany system redukcji sprzężeń,
- edytowalny 7-pasmowy korektor parametryczny,
- zdalna kontrola za pomocą aplikacji na PC
- automatyczne wyszukiwanie wolnych częstotliwości,
- Synchronizacja nadajnika z odbiornikiem przez podczerwień,
- w zestawie uchwyty do montażu w racku.

Odbiorniki zestawów mikrofonowych zainstalowane będą w szafie AV rack 19" zlokalizowanej w pomieszczeniu zaplecza.

Dodatkowo sale wyposażone będą w pojemnościowe mikrofony odsłuchowe zwieszane z sufitu, po 2 mikrofony na salę.

16. SYSTEM BEZPRZEWODOWEJ KOLABORACJI

Narzędzie do kolaboracji między uczestnikami konferencji dzięki rozbudowanej opcji współpracy urządzenie to pozwala na jednoczesne połączenie się z wielu z systemów operacyjnych takich jak: Windows, MacOS, iOS, Android i wyświetlanie treści obok siebie w zdefiniowanych oknach, na ekranie głównym.

Dwa sposoby połączenia się bezprzewodowego (bezpośrednio lub przy pomocy dedykowanej aplikacji) pozwalają na podłączenie wszystkich urządzeń- zarówno przenośnych, jak i stacjonarnych. Takie rozwiązanie gwarantuje nam kompatybilność urządzeń .

17. WYKAZ URZĄDZEŃ AV

| | | |
|---|---|------|
| Projektor laserowy z mocą światła 6000 LM, gwarancja 5 lat. | 2 | szt. |
| Uchwyt sufitowy dedykowany dla ELPMB22 | 2 | szt. |
| Matryca 4x4 HDBaseT UHD/4K; 4 wejścia HDMI, 4 wyjścia HDBaseT + 1 HDMI, analog audio out; IR in i IR out. RS232, TCP/IP, IR | 2 | szt. |
| Monitor 55" | 4 | szt. |
| Stojak przejezdny do monitora 55" | 4 | szt. |
| Konferencyjne narzędzie do przesyłania treści bezprzewodowo z Apple, Wndows, Android | 6 | szt. |
| Nadajnik oraz odbiornik HDBaseT, wejścia: HDMI, USB 2.0 (dla kamery), RS232, IR, LAN | 4 | szt. |
| Przyłącze ściennie HDBaseT PAV1, PAV2 Wejścia: HDMI, USB-C | 2 | szt. |

| | | |
|---|----|------|
| Nadajnik oraz odbiornik HDBaseT dla transmisji HDMI od Mersive | 4 | szt. |
| Potrzebne dla systemu AV | 4 | kpl |
| Procesor sterujący, przewidziany system redundanthy | 2 | szt. |
| Panel dotykowy systemu sterowania | 2 | szt. |
| Dotyczy systemu automatyki budynkowej (sterowanie roletami oraz oświetleniem) | 1 | szt. |
| Switch 24 porty POE | 1 | szt. |
| Matryca audio z możliwością podziału na strefy audio | 1 | szt. |
| Wzmacniacz 2x300W/100V | 1 | szt. |
| Głośnik sufitowy 30W/100V | 18 | szt. |
| Zestaw mikrofonomów bezprzewodowych- 2x doręczny | 2 | szt. |
| Statyw mikrofonowy na stół | 2 | szt. |
| Szafa rack 24U 600x800 | 1 | szt. |

18. Oświetlenie w sali

System oświetlenia ma pozwalać na uzyskanie odpowiedniego komfortu pracy i stworzenie scen oświetleniowych odpowiednich dla wydarzeń o charakterze wystawienniczym, konferencyjnym, prelekcji, prezentacji multimedialnych, a także projekcji filmowej.

Oświetlenie powinno zostać podzielone na niezależne obwody płynnie regulowane w części audytoryjnej z wyodrębnioną strefą nad podestami i przestrzeni przyekranowej.

Zaleca się zastosowanie adresowalnych opraw/punktów oświetleniowych tak, aby w każdej chwili, bez konieczności modyfikacji fizycznych połączeń pomiędzy oprawami, możliwe było uzyskanie nowych scen oświetleniowych, zależnych od bieżących potrzeb użytkownika system DALI.

19. System rolet okiennych

W salach znajduje się:

Sala 213 - 4 okna i 5 świetlików,

Sala 214 - 5 okna i 4 świetliki,

w których zainstalowane będą elektryczne rolety okienne pozwalające na kompletne zaciemnienie sal.

Każda grupa rolet w sali sterowana jest indywidualnie za pomocą ściennego ręcznego przełącznika (sterownik p/t) oraz poprzez system sterowania tj. panel dotykowy sterujący dedykowany dla danego pomieszczenia. Pozwoli to na zasłonięcie wybranej grupy okien np. w przypadku podziału sal i zapewni właściwe warunki projekcyjne.

20. Wytyczne branżowe

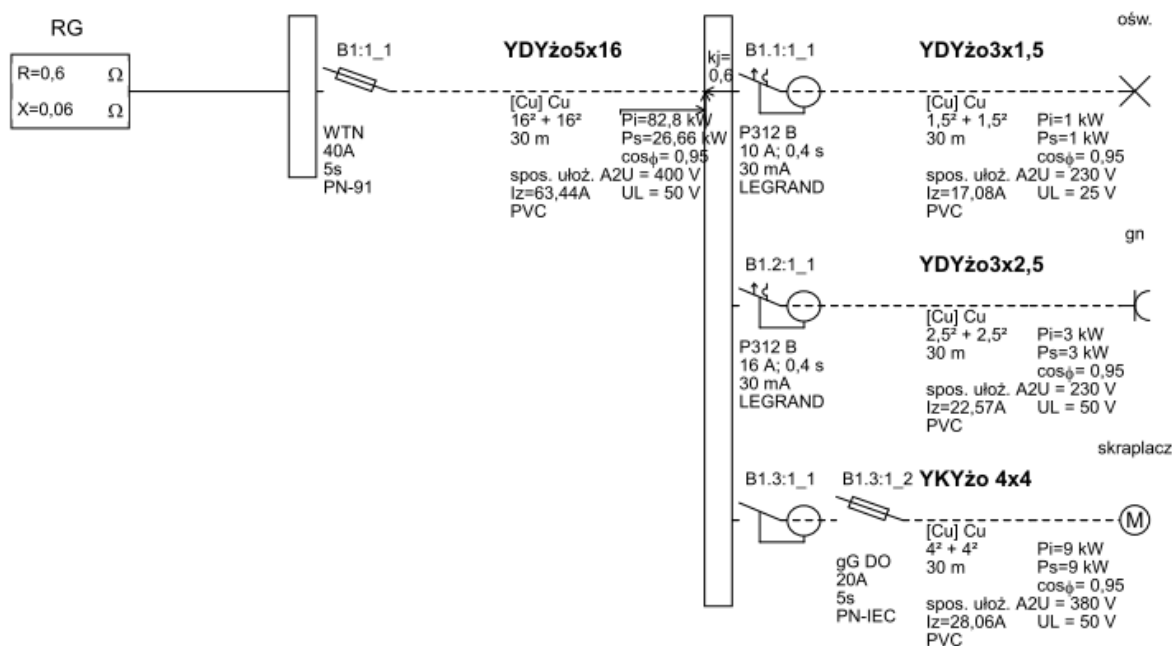
W przypadku zastosowania automatyki budynkowej BMS komunikacja jednostki centralnej systemu sterowania z procesorem automatyki odbywa się poprzez magistralę RS-232 lub LAN.

Wszystkie przewody układać w korytach kablowych i podtynkowo.

Tam gdzie będą wykonane przyłącza podłogowe instalację należy wykonać w kanałach podłogowych.

Panele dotykowe LCD montaż w podwójnej puszcze (US 2gang) których miejsce montażu zgodnie z dokumentacją rysunkową..

21. OBLICZENIA



Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

| Element | Opis | l [m] | Zabezpieczenie | Coła zabezpieczenia | Czas zadziałania [s] | Zs [Ω] | Ia [A] | Za ¹ Ia [V] | Tolerancja [V] | U [V] | Za ¹ Ia ≤ U | I _{scw} [A] |
|------------|---------|-------|----------------|-----------------------|----------------------|--------|--------|------------------------|----------------|-------|------------------------|----------------------|
| YDYżo5x16 | Cu 16² | 30,0 | B1.1:1_1 | WTN 40 A (PN-91) | 5,0 | 0,840 | 188,0 | 157,85 | ±8,31 | 230 | TAK | 274,9 |
| YDYżo3x1,5 | Cu 1,5² | 30,0 | B1.1:1_1 | P312 B 10 A (LEGRAND) | 0,4 | 1,745 | 45,5 | 79,41 | ±3,18 | 230 | TAK | 131,8 |
| YDYżo3x2,5 | Cu 2,5² | 30,0 | B1.2:1_1 | P312 B 16 A (LEGRAND) | 0,4 | 1,834 | 72,7 | 101,85 | ±4,05 | 230 | TAK | 165,0 |
| YKYżo 4x4 | Cu 4² | 30,0 | B1.3:1_1 | gG DO 20 A (PN-IEC) | 5,0 | 1,194 | 96,1 | 101,97 | ±4,00 | 230 | TAK | 104,7 |

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

| Element | Opis | Sp. uł. c.ż. | I [n] | Zabezpieczenie | Opis zabezpieczenia | IB [A] | I _n [A] | I _z [A] | wg | I _z [A] | IB < I _n < I _z | I _z [A] | Tolerancja [A] | I _z < 1,45 I _n | I _z < 1,45 I _z |
|------------|---------------------|--------------|-------|----------------|-----------------------|--------|--------------------|--------------------|------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| YDY205x15 | Cu 16 ² | A2 | 30.0 | B1.1:1_1 | WTN 40 A (PN-91) | 36,2 | 40,0 | norma | 83,4 | TAK | 81,0 | ±3,2 | 92,0 | TAK | |
| YDY203x1,5 | Cu 1,5 ² | A2 | 30.0 | B1.1:1_1 | P312 B 10 A (LEGRAND) | 4,5 | 10,0 | norma | 17,1 | TAK | 14,9 | ±0,6 | 24,8 | TAK | |
| YDY203x2,5 | Cu 2,5 ² | A2 | 30.0 | B1.2:1_1 | P312 B 16 A (LEGRAND) | 13,7 | 16,0 | norma | 22,6 | TAK | 23,6 | ±1,0 | 32,7 | TAK | |
| YKY20 4x4 | Cu 4 ² | A2 | 30.0 | B1.3:1_1 | gG DO 20 A (PN-IEC) | 14,4 | 20,0 | norma | 28,1 | TAK | 33,6 | ±1,6 | 40,7 | TAK* | |

IB – prąd natężony, I_n – dopuszczalna chwilowa wartość prądu, I_z – prąd wyłączeniowy zabezpieczenia, I_z – prąd wyłączeniowy zabezpieczenia dla czasu długotrwałego rozłączenia
(*) wynik pozytywny w granicach błędów obliczeń charakterystyk zabezpieczeń (±1%)

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ JEST SKUTECZNA
(weryfikacja uwzględnia tolerancję odczytu poam zadziałania ±4%)

Wyniki obliczeń spadków napięcia:

| Element | Code | I [n] | U [V] | Σ P [k] | Σ P _{ak} [n.k.] | P _{ik} [k] | P _{ak} [k] | P _{ak} [k] | P _{ak} [k] | P _{ak} [k] | Σ P _{ak} [n.k.] | Σ P _{ak} [k] | P _{ak} [k] | cos φ | ΔU [%] | IB [A] | | | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|---------|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|-------|--------|--------|------|------|------|-------|
| YDY205x15 Cu 16 ² | | 30.0 | 400 | 95,60 | 39,66 | 1 | 82,80 | 0,32 | 26,65 | 39,66 | 0,60 | - | - | - | - | 23,80 | 0,95 | 1,00 | 0,51 | 36,15 |
| YDY203x1,5 Cu 1,5 ² | | 30.0 | 230 | 1,00 | 1,00 | 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - | - | - | - | 1,00 | 0,95 | 1,00 | 1,37 | 4,68 |
| | | | | | | | 83,80 | | 27,65 | | | | | | | | | | | 1,88 |
| YDY205x15 Cu 16 ² | | 30.0 | 400 | 95,60 | 39,66 | 1 | 82,80 | 0,32 | 26,65 | 39,66 | 0,60 | - | - | - | - | 23,80 | 0,95 | 1,00 | 0,51 | 36,15 |
| YDY203x2,5 Cu 2,5 ² | | 30.0 | 230 | 3,00 | 3,00 | 1 | 3,00 | 1,00 | 3,00 | 3,00 | 1,00 | - | - | - | - | 3,00 | 0,95 | 1,00 | 2,52 | 13,73 |
| | | | | | | | 85,80 | | 29,65 | | | | | | | | | | | 3,03 |
| YDY205x15 Cu 16 ² | | 30.0 | 400 | 95,60 | 39,66 | 1 | 82,80 | 0,32 | 26,65 | 39,66 | 0,60 | - | - | - | - | 23,80 | 0,95 | 1,00 | 0,51 | 36,15 |
| YKY20 4x4 Cu 4 ² | | 30.0 | 380 | 9,00 | 9,00 | 1 | 9,00 | 1,00 | 9,00 | 9,00 | 1,00 | - | - | - | - | 9,00 | 0,95 | 1,00 | 0,63 | 14,39 |
| | | | | | | | 91,80 | | 36,65 | | | | | | | | | | | 1,57 |

22. UWAGI KOŃCOWE

Dobre w projekcie instalacji elektrycznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania nie gorszych ich parametrów.

Opracował:
mgr inż. Dariusz Ożóg