

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



O

Pogórze, ul. Reymonta 15, 81-198 Kosakowo
e-mail: biuro@gruparmk.pl, www.gruparmk.pl
tel. 575 801 130, faks (058) 882 09 97

FAZA : PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

NAZWA PROJEKTU

**Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach**

ADRES INWESTYCJI

Barlewicki 13, 82-400 Sztum, dz. nr 91/27

INWESTOR

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- Oświadczenie projektantów
- Opis techniczny do projektu instalacji elektrycznych
- Informacja BIOZ

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Rys. E01 : Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| 2. Rys. E02: Plan instalacji gniazd, dzwonekowej, nagłośnienia i monitoringu | skala 1:100 |
| 3. Rys. E03: Plan instalacji podstawowego, awaryjnego i instalacji SSP | skala 1:100 |
| 4. Rys. E04: Uziom fundamentowy | skala 1:100 |
| 5. Rys. E05: Instalacja odgromowa | skala 1:100 |
| 6. Rys. E06: Schemat blokowy zasilania | |
| 7. Rys. E07: Schemat rozdzielnic TR-1 | |
| 8. Rys. E08: Schemat rozdzielnic TR-2 | |
| 9. Rys. E09: Schemat rozdzielnic TR-3 | |
| 10. Rys. E10: Schemat rozdzielnic TR-4 | |
| 11. Rys. E11: Schemat rozdzielnic TR-K | |
| 12. Rys. E12: Schemat rozdzielnic TR-G | |

PROJEKTANT :

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

SPRAWDZAJĄCY :

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

Pogórze, 10.06.2016r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Zgodnie z art. 20, ust 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. 2013, poz. 1409 z późniejszymi zmianami)
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.:

**„Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach”**

sporządzony w dniu 10.06.2016r.

wykonany dla:

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

**jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, sporządzony zgodnie z
obowiązującymi przepisami i normami oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.**

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

1. UWAGI OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej dla projektowanego budynku warsztatów szkolnych przy Zespole Szkół Zawodowych w Barlewickach, dz. nr 91/27.

Projektuje się wykonanie następujących wewnętrznych instalacji odbiorczych :

- gniazd wtyczkowych 230V i urządzeń 400V oraz instalacji 24V,
- oświetlenia podstawowego, awaryjnego i kierunkowego,
- zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- komputerowej,
- telefonicznej,
- SSP
- monitoringu,
- przyzywowej,
- nagłośnienia i dzwonkowej

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budowlany,
- uzgodnienia na etapie projektowania,
- aktualne normy i przepisy, a w szczególności:
 - przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
 - Ustawa Prawo Budowlane,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.02.75.690 z późn. zm.),
 - PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.(Dz.U.2003 nr 47 poz. 401);
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano – montażowych. Część V Instalacje elektryczne;
 - PN-EN 62305 Ochrona odgromowa;
 - PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe;
 - PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym;
 - PN-EN 60664 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania;
 - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach;
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne
 - PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru i konserwacji,
 - Zbiór norm PN-EN 54 Systemy sygnalizacji pożarowej,
 - PN-B-02877 – 4 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
 - SEP N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa;
 - SEP N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;

- SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Projekt obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- 2.1.Instalacja rozdziału energii, wyłącznik p.poż.
- 2.2.Instalacje odbiorcze
- 2.3.Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych
- 2.4.Instalacja ochrony przeciw-przepięciowej
- 2.5.Instalacja odgromowa

2.1. INSTALACJA ROZDZIAŁU ENERGII, WYŁĄCZNIK P.POŻ.

Projektuje się p/t rozdzielnicę główną TR-G umieszczoną w pomieszczeniu 001. Zasilanie rozdzielnic TR1 poprzez istniejącą linię zasilającą YAKY 4x95mm² z istniejącej rozdzielnic w budynku sąsiednim (budynek starych warsztatów). Istniejącą linię zasilającą należy przedłużyć kablem YAKY 4x95mm² z zastosowaniem typowej mufy kablowej. Lokalizacja mufy na rysunku E1. Lokalizacja ZK-P na rysunkach. Wyłącznik przeciwpożarowy zrealizowany w oparciu o wyłącznik mocy DPX 160 100A z członem różnicowoprądowym 300mA oraz wyzwalacz wzrostowy sterowany przez przycisk p.poż umieszczony przy wejściu głównym do budynku. Połączenie przycisku p.poż z wyzwalaczem wzrostowym wykonać kablem NKGs PH90 2x1,5mm² Z rozdzielnic TR-G zasilane będą wszystkie obwody oświetlenia zewnętrznego, oświetlenia awaryjnego i kierunkowego, zasilania przepompowni ks i kd, zasilania centrali SSP oraz rozdzielnice TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4. Rozdzielnica TR-G wyposażona będzie w licznik energii elektrycznej umożliwiający rozliczenie energii zużytej w projektowanym budynku.

W celu umożliwienia wyłączenia zasilania urządzeń wentylacyjnych podczas pożaru, rozdzielnica TR-4 (rozdzielnica urządzeń wentylacyjnych) wyposażona została w wyzwalacz wzrostowy sterowany z centrali SSP. Sterowanie wyzwalacza wykonać kablem ognioodpornym PH90 1x2x1mm².

Instalację odbiorcze wykonać w układzie TN-S.

2.2. INSTALACJE ODBIORCZE

- Instalacja odbiorcza elektryczna,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Instalacja sieci komputerowej i telefonicznej,
- Instalacja zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- Instalacja SSP,
- Instalacja przyzywowa,
- Instalacja monitoringu.
- Instalacja nagłośnienia i dzwonekowa.

2.2.1. INSTALACJA ODBIORCZA ELEKTRYCZNA

Instalacje odbiorcze projektuje się w układzie sieciowym TN-S.

Instalacje prowadzić podtynkowo w ścianach murowanych (min. warstwa tynku przykrywającego przewody to 5mm) i w ścianach g-k w rurach ochronnych typu peszel.

Stosować przewody YDYżo 3x2,5 mm², YDYżo 5x2,5 mm² dla zasilania gniazd 1, 3-fazowych i wypustów siłowych, przewody YDYżo 3x1,5 mm², YDYp 2x1,0mm², YDYp 4x1,5mm² dla zasilania instalacji oświetleniowej. Przekroje przewodów dla poszczególnych obwodów pokazane na schematach rozdzielnic w projekcie wykonawczym. Stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. W pomieszczeniach mokrych i wilgotnych oraz przy umywalkach w salach stosować osprzęt instalacyjny oraz oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP 44.

Wysokość montażu gniazd nad poziomem wykończonej podłogi :

- gniazda ogólne :30 cm ,

- gniazda nadblatowe: 90 cm,
- gniazda w łazienkach do podłączenia suszarek oraz gniazda w salach warsztatowych: 130 cm.

Łączniki oświetlenia seryjne oraz pojedyncze montować na wysokości 1,3m. Stosować osprzęt podtynkowy, wszelkie połączenia wykonywać w puszkach Ø60 pogłębianych pod osprzętem instalacyjnym lub w rozdzielnicach.

Na rysunkach nie pokazano tras przewodów elektrycznych. Poszczególne odbiorniki zasilать zgodnie z oznaczeniami pokazanymi na planach oraz schematach rozdzielnic zgodnie z projektem wykonawczym. Instalacje elektryczne prowadzić w strefach dla nich przeznaczonych. Wypusty oświetleniowe oraz gniazda i wypusty siłowe rozmieścić i zasilić zgodnie z rysunkami. Sterowanie oświetleniem na korytarzach poprzez przyciski instalacyjne i przekaźniki bistabilne umieszczone w rozdzielnicy TR3. Sterowanie oświetleniem w kabinach ustępowych przez czujki ruchu 360 stopni umieszczone na suficie. Czujki ruchu sterują wybranymi oprawami – zgodnie z oznaczeniami na rysunkach. Obwody przycisków oświetlenia wykonać przewodem YDYp 2x1,0mm². Obwody zasilania opraw sterowanych czujkami wykonać przewodem YDYp 4x1,5mm².

Gniazda 24V zasilić z rozdzielnicy TR-1. W tym celu w rozdzielnicy TR-1 należy zabudować transformator bezpieczeństwa – na szynie DIN. Gniazda 24V zlokalizowane będą w pomieszczeniu 001 – na ścianie oraz w kanale przeglądowym.

Oświetlenie zewnętrzne sterowane zegarami astronomicznymi umieszczonymi w rozdzielnicy TR-G. Oprawy oświetlenia zewnętrznego parkingu montowane na słupach stalowych ocynkowanych okrągłych wys. 6m z wysięgnikiem 0,5m, pod kątem 15 stopni. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe z wyłącznikiem 2A. Wymagana rezystancja dla uziemionego stanowiska $R < 10\Omega$. Projektowane oprawy zasilić kablem YKY 3x2,5mm². Kabel należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 na głębokości 0.7m względem rzędnych rzeczywistych w warstwie piasku o grubości 10cm pod i 10cm nad kablem, w linii falistej.

Co 10m należy umieścić na kablu opaski wykonane z tworzywa z trwale wybitą treścią nadaną przez Inwestora. Tak ułożony kabel należy zgłosić do odbioru przed zasypaniem Inspektorowi wyznaczonemu przez Inwestora, a firmie geodezyjnej zlecić sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej. Następnie należy wykonać nasypkę z piasku gr. 10 cm, a następnie z gruntu rodzimego o grubości 15cm, na którą należy nałożyć folię koloru niebieskiego z tworzywa sztucznego o szerokości 20cm.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami oraz sieciami infrastruktury technicznej kabel układać w przepustach z rury DVK110 uszczelnionej na wlotach specjalistycznymi zestawami uszczelniającymi.

Trasę linii pokazano na rys.E1.

Ustoje słupów zagłębiać na głębokość taką, aby górna płaszczyzna fundamentu prefabrykowanego wystawała ponad poziom gruntu około 10-15cm na terenie nieutwardzonym. W powierzchniach utwardzonych fundamenty zagłębić na głębokość umożliwiającą zakrycie warstwą wierzchnią (ścieralną) śrub montażowych.

Fundamenty wykonane z betonu zbrojonego o wym. min. 100cmx30cmx30cm, przed posadowieniem zabezpieczyć abizolem. Śruby montażowe słupa do fundamentu zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi.

Zgodnie z projektem branży sanitarnej od budynku kotłowni do budynku projektowanego należy ułożyć kabel YKY 2x1,5mm². Kabel układać w koordynacji z wykonywaniem przyłącza ciepłowniczego do projektowanego budynku. W budynku istniejącej kotłowni, zgodnie z projektem branży sanitarnej istnieje konieczność zainstalowania pompy o mocy 590W. Pompę zasilić z istniejącego obwodu zasilania pomp w kotłowni.

2.2.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO EWAKUACYJNEGO

Zgodnie z przepisami drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym wymagają oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. W tym celu, aby skutecznie umożliwić ewakuację ludzi z budynku w sytuacjach awaryjnych zasilania w energię elektryczną projektuje się zastosowanie opraw wyposażonych w inwertery zasilania buforowego. Oprawy awaryjne ewakuacyjne rozmieszczono na drogach ewakuacyjnych na korytarzach zgodnie z rysunkiem. Dodatkowo oprócz opraw oświetlenia awaryjnego projektuje się oprawy kierunkowe zapewniające odpowiednie

oznakowanie dróg ewakuacyjnych. Oprawy kierunkowe zewnętrzne umieszczone nad każdym wejściem. Stopień szczelności opraw zewnętrznych IP65. Praca opraw awaryjnych : ciemna. Oprawy kierunkowe : praca awaryjno – sieciowa (jasna).

W przypadku zaniku napięcia zasilania, oprawa oświetleniowa automatycznie przechodzi na zasilanie z baterii akumulatorów (czas zapłonu mniejszy od 2sek.). Czas świecenia 1h, strumień świetlny to ok. 10% strumienia znamionowego. Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej to min 1lx a równomierność to 1/40. Sale warsztatowe wyposażone w oświetlenie awaryjne jak dla strefy otwartej. Natężenie oświetlenia min. 0.5 lx, równomierność 1/40.

Obwody opraw awaryjnych i kierunkowych zasilić przewodem YDYżo 3x1,5 mm².

Oznaczenia i parametry opraw awaryjnych i kierunkowych ewakuacyjnych zgodnie z legendą na rysunku.

2.2.3. INSTALACJA SIECI KOMPUTEROWEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w switch 1x48xRJ45 i patch panel kat. 6. Do szafy należy doprowadzić sygnał internetowy. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi internetowej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami. Na etapie wykonywania instalacji uzgodnić z dostawcą miejsce wejścia sygnału internetowego do budynku. W pomieszczeniu 005, 012 i 016 należy poprowadzić kabel HDMI od stanowiska nauczycielskiego do projektora na suficie.

Zalecenia instalacyjne:

- przed przystąpieniem do realizacji instalacji uzgodnić z dostawcą sygnału Internet,
- promień zgięcia kabla wynosi 8xśrednica kabla podczas instalacji oraz 4xśrednica kabla po instalacji,
- niedopuszczalne jest powstawanie węzłów na kablach,
- przestrzegać chwilowych i maksymalnych wartości siły rozciągania kabla,
- niedopuszczalne są dodatkowe łączenia kabli w drodze do punktu abonenckiego,
- przed uruchomieniem instalacji sprawdzić poprawność okablowania i połączeń.

2.2.4. INSTALACJA SIECI TELEFONICZNEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w patch panel 19" i analogową centralkę telefoniczną obsługującą do 20 linii wewnętrznych i 4 linie zewnętrzne. Do centralki doprowadzić sygnał telefoniczny. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi telefonicznej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami.

2.2.5. INSTALACJA ZASILANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I DETEKCJI CO/LPG

Urządzenia instalacji wentylacji mechanicznej zasilane będą z rozdzielnic TR-4. Sterowanie pracą central wentylacyjnych z prefabrykowanych szaf sterowniczych. Zakup, dostawa, montaż i uruchomienie szaf sterowniczych central wentylacyjnych wraz z zakupem i montażem central. Włączanie zespołów nawiewno-wywiewnych w pomieszczeniach 0.01, 0.03, 0.04, 0.05 oraz zespół nawiewno-wywiewny kanału inspekcyjnego ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach oraz automatycznie poprzez system detekcji CO/LPG. Instalację detekcji CO/LPG zasilić z rozdzielnic TR-4 poprzez transformator 24V. Lokalizacja oraz dobór urządzeń instalacji detekcji CO/LPG w projekcie branży sanitarnej. Odciaży spalin włączane ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach.

2.2.6. INSTALACJA SSP

Dla potrzeb projektowanego budynku zaprojektowano instalację sygnalizacji pożarowej w oparciu o rozwiązanie systemowe. Instalacja składa się z centrali SSP umieszczonej w pomieszczeniu 017 oraz elementów linii dozoru i sygnalizacyjnych. Do centrali przyłączono linię dozoru w układzie pętlowym. Centrala SSP wyposażona w dwa akumulatory 17Ah umożliwiające pracę bez zasilania podstawowego przez 72 h w czasie dozoru. Zasilanie centrali SSP wykonać przewodem NKGs PH90 3x1,5mm² z rozdzielnic TR-G.

W projektowanych liniach zastosowano czujki optyczne dymu. Wszystkie czujki adresowalne z izolatorami zwarć. Ponadto zastosowano adresowalne ręczne ostrzegacze i adresowalne sygnalizatory optyczno – akustyczne. Rozmieszczenie elementów instalacji przedstawiono na rysunkach instalacji SSP. Czujki montować na suficie podwieszonym oraz w przestrzeni między stropowej ze wskaźnikiem zadziałania czujki umieszczonym na suficie podwieszonym. Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) montować na wysokości 1,4m.

Uwagi dotyczące montażu czujek :

- czujki montować w odległości od ścian nie mniejszej niż 0,5 m,
- odstęp pionowy i poziomy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5m,
- nie umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej,
- minimalna odległość czujek od krat nawiewnych wynosi 1,5 m.

Linie dozoru wykonać przewodem niepalnym YnTKSYekw 1x2x0,8 układanym wtynkowo i na drabinkach kablowych. Linie zasilające sygnalizatorów wykonać przewodem o odporności min. 90 minut HTKSHekw PH90 1x2x0,8. Przewody prowadzić wtynkowo. Przy prowadzeniu instalacji zachować odległość min. 40 cm od głównych ciągów energetycznych i min. 5 cm od innych instalacji elektrycznych, a także 75 cm od rurociągów sanitarnych.

W przypadku zastosowania koryt lub drabinek do prowadzenia kabli PH90, należy stosować rozwiązania systemowe zapewniające odporność 90 minut dla całego systemu montażu.

Montaż urządzeń i uruchomienie systemu powierzyć specjalistycznej firmie.

Przewidywany scenariusz pożarowy

- Moc pożaru: 450 kW/m² - obiekty przemysłowe.
- Szybkość wydzielenia się dymu pożarowego – średnia.
- Szybkość wydzielenia się toksycznych produktów spalania – średnia.
- Przewidywany rozmiar pożaru – do dwóch pomieszczeń o powierzchni do 80m².
- Czas trwania pożaru – do 60 minut.
- Wskazanie miejsc najbardziej narażonych na powstanie pożaru: pomieszczenia warsztatowe, pomieszczenie gospodarcze, węzeł cieplny, aneks kuchenny.
- Możliwe przyczyny powstania pożaru: przeciążenia i przegrzewanie się instalacji elektrycznej, zwarcia instalacji elektrycznej, awaria urządzeń, niewłaściwa eksploatacja urządzeń, zaproszenie ognia przez porzucenie niedopałka papierosa lub zapałki, podpalenie, itp.
- Możliwości rozwoju pożaru i drogi jego rozprzestrzeniania się: czynne przewody wentylacji mechanicznej, sufity podwieszone, palne meble i palny wystrój wnętrz, palne wykładziny podłogowe, wiązki kabli na trasach kablowych.
- Możliwość wczesnego wykrycia pożaru: przez zastosowanie systemu sygnalizacji pożarowej z adresowalnymi czujkami wykrywania dymu lub ciepła i ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi, a także reakcja wielu pracowników będzie bardzo szybka i pozwala na dokładne ustalenie miejsca powstania pożaru.
- Możliwość weryfikacji przez obsługę zgłoszonego alarmu pożarowego – duża ponieważ pracownik obsługi (ochrony) ma możliwość odczytania na wyświetlaczu centrali pożarowej dokładny adres zagrożonych pomieszczeń.

- Możliwość podjęcia akcji gaśniczej: pomieszczenia będą zabezpieczone w wymagane gaśnice proszkowe 6kg i hydranty wewnętrzne 25. Zarządca budynku i wynajmujący powierzchnie powinien wyznaczyć imiennie pracowników do podjęcia i organizacji akcji ratowniczej zgodnie z Kodeksem Pracy, a pracownicy ci powinni odbyć dodatkowe przeszkolenie.
- Możliwość zaalarmowania o pożarze w strefie objętej pożarem i w strefach sąsiednich: alarmowanie o pożarze o konieczności przeprowadzenia ewakuacji będzie odbywało się przez sygnalizatory akustyczne włączane z centrali pożarowej po wykryciu zagrożenia i przejścia w alarm pożarowy II stopnia. Dla obiektów sąsiednich przez pracowników obsługi.
- Włączenie lub wyłączenie urządzeń przeciwpożarowych lub innych urządzeń działających w czasie pożaru: będzie następowało z centrali pożarowej i dotyczy oddymiania korytarzy, otwarcia drzwi do napowietrzania, wyłączenie wentylacji, zamknięcia kłapy przeciwpożarowych (o ile będą zastosowane). Pozostałe urządzenia pożarowe, tj. hydranty wewnętrzne, awaryjne lampy oświetlenia ewakuacyjnego, przeciwpożarowy wyłącznik prądu, działają niezależnie.
- Przewidywany czas przybycia jednostek ratowniczych i podjęcie działań przez straż pożarną: czas zaalarmowania straży pożarnej od chwili powstania pożaru wynosi do 7 minut (do 5 minut na dojście pracownika do miejsca zdarzenia i sprawdzenie pomieszczenia), przekazanie informacji drogą telefoniczną do straży pożarnej tel. nr 998, do 2 minut. Czas dojazdu najbliższych Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych PSP – do 5 minut. Razem swobodny czas rozwoju pożaru do przybycia straży pożarnej może wynosić do 12 minut.

- Przewiduje się dwa stopie alarmowania

Alarm I stopnia.

- zadziałanie czujki dymowej lub wykrywania ciepła – centrala pożarowa włącza alarm akustyczny dla obsługi, na wyświetlaczu centrali pożarowej pojawia się numer czujki i nazwa miejsca gdzie ona się znajduje; dane mogą być wydrukowane na papierze z drukarki przy centralce pożarowej,
- potwierdzenie w ciągu 30 sekund przez obsługę przyjęcia alarmu, następuje poprzez naciśnięcie przycisku „potwierdzenie”; jeżeli pracownik obsługi tego nie uczyni, włącza się alarm II stopnia
- sprawdzenie miejsca zdarzenia - po potwierdzeniu pracownik obsługi musi sprawdzić miejsce zdarzenia w celu wykluczenia fałszywego alarmu; standardowo ma na to czas 3 minuty, ale czas ten można wydłużyć maksymalnie do 5 minut,
- w przypadku stwierdzenia fałszywego alarmu pracownik dozoru wraca do centrali pożarowej w celu skasowania alarmu przed upływem wyznaczonego czasu,
- w przypadku potwierdzenia zagrożenia niezwłocznie nacisnąć najbliższy ręczny ostrzegacz pożarowy (przycisk pożarowy ROP).
- przystąpić do likwidacji zagrożenia, np. użycia gaśnicy lub hydrantów.

Alarm II stopnia.

Alarm II drugiego stopnia jest wywołany:

- przez czujkę wykrywania dymu lub ciepła, po ustalonym czasie na sprawdzenie pomieszczenia (miejsca zagrożonego), dla wszystkich pomieszczeń, albo po zadziałaniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (przycisku pożarowego ROP).
- Alarm II stopnia powoduje:
- włączenie sygnalizatorów akustycznych w całym budynku,
- wyłączenie zasilania elektrycznego central wentylacyjnych,

2.2.7. INSTALACJA PRZYZYWOWA

Projektuje się instalację przyzywową w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych. Instalacja składa się z przycisków przywołania, przycisków kasowania, zasilacza systemowego i centralki sterującej. Elementy systemu adresowalne. Stosować rozwiązania systemowe. Instalacje prowadzić podtynkowo przewodami YTKSY 3x2x0,8 mm². Centralkę sygnalizacyjną umieścić w pomieszczeniu 017. Zasilanie centralki bezpośrednio z rozdzielnic TR3 poprzez zasilacz systemowy.

2.2.8. INSTALACJA MONITORINGU

Instalacja monitoringu składa się z :

- wielokanałowego rejestratora cyfrowego z dyskiem 1TB i monitorem,
- kamer wewnętrznych kopułkowych,
- kamer zewnętrznych,
- zasilacza stabilizowanego do kamer,

Rejestrator cyfrowy powinien spełniać następujące wymagania :

- min. 30 wejść zapisu wideo,
- 4 wejścia zapisu audio,
- zapis z kompresją H265, H264
- zapis z częstotliwością min. 400 klatek/s,
- obsługa dysków SATA do 2 TB,
- wyjścia i wejścia NC/NO do komunikacji z systemem alarmowym,
- karta sieciowa,
- detekcja utraty sygnału i zasłonięcia kamery,
- wysyłanie nagrań na serwer.

Parametry kamer zewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- elektroniczna migawka,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- rozdzielczość 700TVL,
- oświetlacz podczerwieni,
- czułość 0,15 lux / 0,001 lux,
- technologia sens-up,
- redukcja szumów,
- detekcja ruchu,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,

Parametry kopułkowych kamer wewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- czułość 0,01 lux,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- automatyczna migawka AES,
- automatyczne wzmocnienie sygnału,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,
- technologia D-WDR,
- system elektronicznej redukcji szumów trójwymiarowych,
- automatyczny tryb pracy (dzień/noc),

- automatyczna przysłona,
- detekcja ruchu.

Rejestrator cyfrowy z zasilaczem kamer zainstalować w pomieszczeniu ochrony. Rejestrator i zasilacz zasilić z rozdzielnicy TR1. Instalację wykonać przewodem koncentrycznym z parą zasilającą YAP-EK75 2x0,5. Przewody układać wtynkowo. Rozmieszczenie elementów instalacji monitoringu pokazano na rysunku E1.

2.2.9. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA I DZWONKOWA

Projektuje się system nagłośnienia umożliwiający nadawanie komunikatów głosowych dla nauczycieli i uczniów. System składa się z głośników liniowych umieszczonych w salach warsztatowych (nad drzwiami) oraz pulpitu mikrofonowego wraz ze wzmacniaczem umieszczonym w pomieszczeniu 017 (pokój nauczycielski). Instalację nagłośnienia wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania typu PA dostępne na rynku. Linie głośnikową wykonać przewodem 2x1,0mm². Rozmieszczenie głośników na rysunku E2.

Instalację dzwonek wykonać przewodem 2x1,5mm². Zasilanie sterownika instalacji dzwonekowej – „Elektroniczna woźna” – z rozdzielnicy TR-3. Rozmieszczenie dzwonek na rysunku E2.

2.3. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano SAMOCZYNNY WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie sieciowym TN-S wg PN-ICE 60364. W obwodach odbiorczych, „samoczynne wyłączenie napięcia” realizowane jest przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe zainstalowane w rozdzielnicach. Dodatkowo jako ochronę uzupełniającą przewidziano wyłączniki różnicowo-prądowe. Ochrona przeciwporażeniowa rozdzielni realizowana będzie poprzez bezpieczniki topikowe.

Rozdzielenia przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonać w rozdzielnicy TR-G. Punkt rozdziału przewodów PE i N należy uziemić za pośrednictwem instalacji wyrównawczej. Szyny PE rozdzielnic TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4 połączyć z GSW za pomocą linki LY10żo. Do szyny GSW przyłączyć za pomocą typowych uchwytów oraz linki LY6żo metalowe przyłącza i pionowe instalacji sanitarnych, wod-kan, instalacji p.poż., co, kanały wentylacyjne oraz konstrukcje koryt instalacyjnych.

Połączenia miejscowe wyrównawcze MSW wykonać w postaci puszek podtynkowych szczelnych z zaciskiem wyrównawczym 5-cio stykowym. Połączenie MSW z szyną PE w rozdzielnicy TR-G wykonać przewodem LY6żo. Do MSW przyłączyć (przewodem LYżo 2,5) wszystkie elementy metalowe przewodzące takie jak: brodziki, wanny instalacje co. oraz wody użytkowej (cieplej i zimnej).

Przed podłączeniem szyny wyrównawczej do uziomu rozdzielnicy wykonać pomiar rezystancji uziomu. W przypadku wyniku pomiaru niezgodnego z wymaganiami ($R < 10\Omega$) należy wykonać połączenie do uziomu instalacji odgromowej. Instalację przeciwporażeniową wykonać bez zabezpieczeń przewodu ochronnego i bez przerywania łącznikami. Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób pewny, trwały oraz zabezpieczone przed korozją. Po wykonaniu instalacji dokonać skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.4. INSTALACJA OCHRONY PRZECIW-PRZEPięCIOWEJ

W zakresie ochrony przeciw-przepięciowej budynku projektuje się wykonanie ochrony dwustopniowej klasy I+II poprzez montaż w projektowanej rozdzielnicy ogranicznika przepięć o parametrach (na biegun) :

- Ogranicznik przepięć klasy I+II,
- Czas zadziałania : $< 25\text{ns}$,
- Poziom ochrony U_p : $< 1,5\text{kV}$,
- Poziom ochrony przy 5kA (8/20) μs : 950V,
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs I_n : 25kA,

- Największy prąd wyładowczy I_{\max} : 50kA,
- Prąd uderowy (10/350) μs I_{imp} : 12,5kA.

Do ochrony stanowisk komputerowych Inwestor wyposaży każde stanowisko w miejscowy UPS z ochroną przepięciową.

2.5. INSTALACJA ODGROMOWA

Zaprojektowano instalację odgromową na podstawie obliczeń w programie IEC-Risk. Klasa urządzenia LPS: IV. Siatka zwodów poziomych : max. 20x20m, rozstaw przewodów odprowadzających : max. 20m.

Uziom fundamentowy wykonać z płaskownika FeZn 40x4mm. Uziom ułożyć w chudym betonie podczas wykonywania fundamentów budynku. Podczas wykonywania uziomu fundamentowego wyprowadzić niezbędny zapas płaskownika w celu późniejszego połączenia z przewodami odprowadzającymi z dachu. Połączenia płaskownika z przewodami odprowadzającymi wykonać przy pomocy systemowych złącz kontrolnych umieszczonych w studzienkach probierczych.

Zwody poziome dachu wykonać z drutu stalowego FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Zwody poziome montować do dachu na uchwytych systemowych.

Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające mocować do rurkach ochronnych $\varnothing 22\text{mm}$ w warstwie ocieplenia budynku.

Złącza kontrolne umieścić w studzienkach kontrolnych 250x250x60.

Zwody pionowe (maszty odgromowe) systemowe. Maszty łączyć za pomocą systemowych złącz do zwodów poziomych dachu.

Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej pokazano na rys. E4 i E5.

3. UWAGI KOŃCOWE.

- 1) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a szczególności z normą wieloarkusową PN-IEC 60364. Wykonane instalacje oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
- 2) W trakcie realizacji instalacji wykonawca powinien uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z zainteresowanymi instytucjami,
- 3) W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych, posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie RP. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym zastosowanie zamienników nie może spowodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga zgody Inwestora, odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy oraz powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 4) Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru oraz służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o normę PN-IEC-6034-6-61 i PN-88/E-04300 „Badania techniczne przy odbiorach”. W skład badań pomontażowych m.in. wchodzi
 - oględziny,
 - badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia,
 - badanie stanu izolacji instalacji odbiorczej,
 - badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
 - sprawdzenie ciągłości uziemionych przewodów ochronnych

- sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.
 - badanie instalacji odgromowej
- 5) Dopuszcza się zmianę lokalizacji oraz ilości wypustów instalacyjnych elektrycznych w związku z możliwymi zmianami układu pomieszczeń w trakcie budowy. Nakłada to na wykonawcę obowiązek koordynacji robót elektrycznych z wykonawcami innych branż. Niezbędne zmiany konsultować należy z inspektorem robót elektrycznych.
- 6) **Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe , ze względu na zasady Prawo Zamówień Publicznych a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to , że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszystkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z Inwestorem, Użytkownikiem i Nadzorem Autorskim.**

Opracował:

*mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
nr upr. nr 179/Gd/80*

3. Obliczenia techniczne

3.1. Bilans mocy

Rozdzielnica	P _i [kW]	k _j	P _s [kW]	I _B [A]	I _n [A]	WLZ	sposób ułożenia
TR-G	85,0	0,4	34	52,21	125	YKY 4x95	w ziemi

Zabezpieczenie WLZ : bezpiecznik WTA1 125A

3.2. Obliczenia dla linii zasilających

WLZ TR-G

Założono kabel : YAKY 4x95mm², I_Z=222A

Dobór ze względu na obciążenie prądowe:

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$
$$222A \geq 125A \geq 52,21$$

I_B – prąd obliczeniowy
I_Z – obciążalność prądowa
długotrwała przewodu
I_n – prąd znamionowy
bezpiecznika
I₂ – prąd zadziałania bezpiecznika

Dobór ze względu na zabezpieczenie przeciążeniowe:

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$
$$I_2 = 1,6 * I_n$$
$$1,6 * 125A \leq 1,45 * 222$$
$$200 \leq 321,9A$$

Dobrano kabel YAKY 4 x 95mm²

3.2. Dobór ze względu na spadek napięcia

WLZ rozdzielnic	TR-G
P=(moc obliczeniowa)	34000
U= (napięcie)	400
y=(konduktancja)	33
s=(przekrój)	95
l=(długość kabla/przewodu)	50
ΔU%=	0,34

Spadek napięcia ΔU%=0,34 < dop. 3%. Warunek spełniony.

Zestawienie obwodów elektrycznych

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/1					TR-1/2					TR-1/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie pulpitu sterowania linii diagnostycznej					Gniazdo 400V					Gniazda				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	5.00					1.50					0.80				
	Moc P_o [kW]	4.50					1.35					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.8					2.1					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa C 20A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	20					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	29.0					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	200.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	7.7					9.0					21.3				
	Spadek napięcia [%]	0.18					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	300.3					291.5					227.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/4					TR-1/5					TR-1/6				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda zewnętrzne 400V, 230V					Bramy wjazdowe					Gniazda 24V				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.60					0.08				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.54					0.07				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.4					20.0					29.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.04					0.04				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	235.3					232.5					199.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/7					TR-1/8					TR-1/9				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Montażownica					Wyważarka					Oświetlenie pom. 0.01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					1.00					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.90					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					1.4					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					13.5					54.1				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.06					0.66				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	274.4					264.3					101.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/10					TR-2/1					TR-2/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Oswietlenie kanał					Gniazda 400V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.03				
	Napięcie [V]	230					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.20					4.50					4.50				
	Moc P_o [kW]	0.18					4.05					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.8					6.2					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	10					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	24.4					17.4					26.3				
	Spadek napięcia [%]	0.19					0.33					0.36				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	168.6					244.4					208.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/3					TR-2/4					TR-2/5				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.04				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.80					4.50				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.72					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					3.3					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	28.1					35.1					30.5				
	Spadek napięcia [%]	0.53					0.55					0.45				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	202.6					182.2					195.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/6					TR-2/7					TR-2/8				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 400V pom. 0.04, 0.05					Gniazda 230V pom. 0.04					Gniazda 230V pom. 0.05				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	4.50					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	4.05					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.2					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	37.9					44.5					51.5				
	Spadek napięcia [%]	0.58					0.99					1.19				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	175.0					160.4					147.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/9					TR-2/10					TR-2/11				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda komp. + projektor pom. 0.05				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.50					1.10				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.45					0.99				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					2.1					4.5				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.9					32.8					38.3				
	Spadek napięcia [%]	1.27					0.42					0.98				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	153.7					188.4					174.1				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/12					TR-2/13					TR-2/14				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Bramy wjazdowe pom. 0.03, 0.04, 0.05					Frezarka					Tokarka				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P _i [kW]	0.90					2.00					0.80				
	Moc P _o [kW]	0.81					1.80					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	1.2					2.7					1.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	21.1					19.7					23.4				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.18					0.09				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	19.1					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	228.0					234.0					218.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/15					TR-2/16					TR-2/17				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Podnośnik kolumnowy					Urządzenie filtrujące					Odciąg spalin pom. 0.03				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.10					0.55				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.09					0.50				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.4					2.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.6					18.0					8.2				
	Spadek napięcia [%]	0.04					0.05					0.12				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	287.5					241.7					296.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/18					TR-2/19					TR-3/1				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Odciąg spalin pom. 0.05					Oświetlenie pom. 0.03, 0.04, 0.05					Gniazda 230V korytarz				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.10					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	0.99					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					10					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					14.5					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					50.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	23.5					76.8					53.6				
	Spadek napięcia [%]	0.71					2.03					1.80				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	218.5					77.9					143.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/2					TR-3/3					TR-3/4				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.23				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					1.80					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					1.62					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					7.4					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	18.0					19.6					12.3				
	Spadek napięcia [%]	0.64					0.83					0.51				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	241.4					234.3					270.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/5					TR-3/6					TR-3/7				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.21					Gniazda 230V pom. 0.19, 0.20					Zasilanie suszarek pom. 0.19, 0.20				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					0.40					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					0.36					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					1.6					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	12.1					15.5					12.5				
	Spadek napięcia [%]	0.41					0.13					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	272.3					253.8					269.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/8					TR-3/9					TR-3/10				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom 0.17 - nadblatowe					Gniazda 230V pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.80					0.40					0.10				
	Moc P_o [kW]	1.62					0.36					0.09				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	7.4					1.6					0.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.1					10.6					5.2				
	Spadek napięcia [%]	0.38					0.12					0.01				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	291.2					281.5					320.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/11					TR-3/12					TR-3/13				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda 230V pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					1.50				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					1.35				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	6.8					7.3					40.8				
	Spadek napięcia [%]	0.08					0.08					0.92				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	307.1					303.4					168.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/14					TR-3/15					TR-3/16				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.09, 0.10, 0.14, 0.15					Gniazda 230V pom. 0.08					Gniazda 230V pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.60					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	0.54					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	2.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	40.1					55.3					46.9				
	Spadek napięcia [%]	0.55					1.36					1.06				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	169.8					141.0					155.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/17					TR-3/18					TR-3/19				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V, projektor pom. 0.12					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.70					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.63					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	2.9					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	22.4					24.4					14.1				
	Spadek napięcia [%]	0.35					0.48					0.26				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	222.8					215.3					261.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/20					TR-3/21					TR-3/22				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	14.2					15.6					21.5				
	Spadek napięcia [%]	0.26					0.29					0.41				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	260.5					252.9					226.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/23					TR-3/24					TR-3/25				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.8					20.5					23.0				
	Spadek napięcia [%]	0.37					0.39					0.46				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	233.7					230.4					220.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/26					TR-3/27					TR-3/28				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	29.4					26.9					23.9				
	Spadek napięcia [%]	0.60					0.54					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	198.4					206.4					217.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/29					TR-3/30					TR-3/31				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazdo projektor pom. 0.16					Maszyna stykowo-pomiarowa					Oświetlenie pom. 0.17,0.18, 0.19,0.20, 0.21, 0.22, 0.23, 0.24, 0.25, 0.26				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.20					0.10					0.77				
	Moc P _o [kW]	0.18					0.09					0.69				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	0.8					0.4					3.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	16.9					21.0					85.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	246.7					228.3					71.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/32					TR-3/33					TR-3/34				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.13,0.14, 0.15, 0.16					Oświetlenie komunikacja					Zasilanie centralki MED				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	1.30					0.22					0.20				
	Moc P _o [kW]	1.17					0.19					0.18				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	5.4					0.9					0.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	58.1					60.1					5.7				
	Spadek napięcia [%]	0.88					0.34					0.03				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	96.4					94.0					315.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/1					TR-4/2					TR-4/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Centrala NW1					Centrala NW2					Wentylator W01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	0.65					0.20					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.59					0.18					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.3					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	17.5					26.5					27.8				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.02					0.31				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	243.9					207.9					203.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/4					TR-4/5					TR-4/6				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Wentylator W02					Wentylator W03					Wentylator W04				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	20.5					12.4					9.3				
	Spadek napięcia [%]	0.23					0.14					0.10				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	230.4					270.2					289.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/7					TR-4/8					TR-4/9				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 005					Aparat nawiewny pom. 004					Aparat nawiewny pom. 003				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.32					0.32				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.29					0.29				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.3					1.3					1.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.2					25.3					31.9				
	Spadek napięcia [%]	0.17					0.22					0.28				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	235.9					212.1					190.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/10					TR-4/11					TR-G/1				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 001					Wentylator kanałowy pom. 019					Zasilanie TR-1				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.18					0.00				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.16					6.95				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.93				
	Prąd I_o [A]	1.3					0.7					10.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					25				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					40.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					229.1				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					4.0				
	Długość [m]	35.6					4.1					3.1				
	Spadek napięcia [%]	0.31					0.03					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					33.9				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	180.8					307.0					348.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/2					TR-G/3					TR-G/4				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-2					Zasilanie TR-3					Zasilanie TR-4				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					0.00					0.00				
	Moc P_o [kW]	19.71					17.81					3.13				
	Współczynnik mocy	0.93					0.93					0.93				
	Prąd I_o [A]	30.6					27.6					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 20A				
	Prąd nominalny [A]	25					25					20				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	40.0					40.0					32.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	229.1					229.1					173.6				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	4.0					6.0					4.0				
	Długość [m]	10.0					37.9					41.1				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.00					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	33.9					43.5					33.9				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	311.5					252.1					210.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/5					TR-G/6					TR-G/7				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-K					Zasilanie przepompowni ks					Zasilanie przepompowni kd				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					2.20					2.20				
	Moc P_o [kW]	0.74					1.98					1.98				
	Współczynnik mocy	0.93					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.1					3.0					3.0				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	25.6					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	133.6					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.2					32.5					33.8				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.32					0.34				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					25.4					25.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	155.1					189.2					185.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/8					TR-G/9					TR-G/10				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie awaryjne i kierunkowe					Zasilanie centrali SSP					Oświetlenie zewnętrzne - słupy				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.08					0.20					0.51				
	Moc P_o [kW]	0.07					0.18					0.46				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.3					0.8					2.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 6A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	6					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	8.7					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	30.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	145.3					43.5					98.4				
	Spadek napięcia [%]	0.27					0.40					0.86				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	23.3					20.7					30.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	45.7					118.3					95.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/11					TR-K/1					TR-K/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie zewnętrzne - okap					Gniazda 230V					Gniazda 230V				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.22					0.19					0.07				
	Moc P_o [kW]	0.20					0.17					0.06				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A				
	Prąd nominalny [A]	10					13					13				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					18.8					18.8				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					65.0					65.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	77.2					13.2					12.8				
	Spadek napięcia [%]	0.45					0.05					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	77.6					265.9					268.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-K/3					TR-K/4					TR-K/5				
	Oznaczenia zacisków	L3	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V					Gniazda 230V					Oświetlenie				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.24					0.18					0.06				
	Moc P_o [kW]	0.22					0.16					0.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.0					0.7					0.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	13					13					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	18.8					18.8					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	65.0					65.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					10.1					9.7				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.04					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	274.4					284.4					250.6				

Bilans mocy

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-1	TR-2	TR-3
Moc P_i [kW]	11.58	32.85	29.69
Moc P_o [kW]	6.25	17.74	16.03
Współczynnik jednoczesności K_i	0.60	0.60	0.60
Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-4	TR-K
Moc P_i [kW]	3.91	0.74
Moc P_o [kW]	2.82	0.67
Współczynnik jednoczesności K_i	0.80	1.00
Współczynnik mocy	0.95	0.95

Zestawienie podstawowych materiałów

	Nazwa	Jednostka	Ilość
Niezgrupowane			
1	Oprawa LED 190, 2500lm, 24W	szt.	14.00
2	Oprawa LED 1297, 6500lm, 50W	szt.	36.00
3	Oprawa awaryjna / kierunkowa IP40 OP1-S1,2W TA1H	szt.	9.00
4	Oprawa awaryjna IP65 OP3-S4x1W TA1H	szt.	14.00
5	Oprawa LED 540 30W 3200lm	szt.	8.00
6	Oprawa awaryjna LED VUD 1x1W 1h STI	szt.	6.00
7	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	64.00
8	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	24.00
9	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 2 wtyki, 16A, jednofazowa	szt.	27.00
10	Gniazdo z łącznikiem jednobiegunowym, podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, trójfazowa	szt.	14.00
11	Oprawa IP 65, 1x20W	szt.	11.00
12	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	20.00
13	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	7.00
14	Łącznik schodowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	10.00
15	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	1.00
16	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	2.00
17	Oprawa 2N LED, 4000lm, 34W	szt.	36.00
18	NKGs 3x1,5 PH90	m	43.51
19	Oprawa parkingowa IP 65, 1x102W	szt.	5.00
20	Oprawa LED 240, 1900lm, 22W	szt.	26.00
21	Przewód YDY 2x2.5	m	30.95
22	Przewód YDY 3x1.5	m	1051.20
23	Przewód YDY 3x2.5	m	1291.37
24	Przewód YDY 5x2.5	m	367.25
25	Przewód YDY 5x4	m	93.22
26	Przycisk, jednobiegunowy, IP 20	szt.	15.00
27	Tablica rozdzielcza wnąkowa klasa ochronności I, 35/65/20 cm, 250A IP 44	szt.	6.00
28	Wypust elektryczny, 16A, jednofazowa	szt.	35.00
29	Wypust elektryczny, 16A, trójfazowa	szt.	18.00
30	YKY 3x2,5	m	114.95
31	YKY 5x2,5	m	36.34
32	YAKY 4x95	m	20,00
33	Mufa kablowa	szt.	1

34	Gniazdo komputerowe	szt.	29
35	Gniazdo telefoniczne	Szt.	1
36	Czujka dymowa nastropowa	szt.	23
37	Czujka dymowa ze wskaźnikiem zadziałania	szt.	12
38	Ręczny ostrzegacz pożarowy	szt.	2
39	Sygnalizator akustyczno - optyczny	szt.	2
40	Centrala SSP	szt.	1
41	Głośnik ścienny PA	szt.	7
42	Wzmacniacz PA	szt.	1
43	Mikrofon pulpitowy	szt.	1
44	Dzwonek szkolny	szt.	3
45	Sterownik dzwonka	szt.	1
46	System przyzywowy	kpl.	1
47	System CCTV	kpl.	1

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



O

Pogórze, ul. Reymonta 15, 81-198 Kosakowo
e-mail: biuro@gruparmk.pl, www.gruparmk.pl
tel. 575 801 130, faks (058) 882 09 97

FAZA : PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

NAZWA PROJEKTU

**Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach**

ADRES INWESTYCJI

Barlewiczki 13, 82-400 Sztum, dz. nr 91/27

INWESTOR

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- Oświadczenie projektantów
- Opis techniczny do projektu instalacji elektrycznych
- Informacja BIOZ

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Rys. E01 : Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| 2. Rys. E02: Plan instalacji gniazd, dzwonekowej, nagłośnienia i monitoringu | skala 1:100 |
| 3. Rys. E03: Plan instalacji podstawowego, awaryjnego i instalacji SSP | skala 1:100 |
| 4. Rys. E04: Uziom fundamentowy | skala 1:100 |
| 5. Rys. E05: Instalacja odgromowa | skala 1:100 |
| 6. Rys. E06: Schemat blokowy zasilania | |
| 7. Rys. E07: Schemat rozdzielnic TR-1 | |
| 8. Rys. E08: Schemat rozdzielnic TR-2 | |
| 9. Rys. E09: Schemat rozdzielnic TR-3 | |
| 10. Rys. E10: Schemat rozdzielnic TR-4 | |
| 11. Rys. E11: Schemat rozdzielnic TR-K | |
| 12. Rys. E12: Schemat rozdzielnic TR-G | |

PROJEKTANT :

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

SPRAWDZAJĄCY :

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

Pogórze, 10.06.2016r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Zgodnie z art. 20, ust 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. 2013, poz. 1409 z późniejszymi zmianami)
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.:

**„Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach”**

sporządzony w dniu 10.06.2016r.

wykonany dla:

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

**jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, sporządzony zgodnie z
obowiązującymi przepisami i normami oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.**

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

1. UWAGI OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej dla projektowanego budynku warsztatów szkolnych przy Zespole Szkół Zawodowych w Barlewickach, dz. nr 91/27.

Projektuje się wykonanie następujących wewnętrznych instalacji odbiorczych :

- gniazd wtyczkowych 230V i urządzeń 400V oraz instalacji 24V,
- oświetlenia podstawowego, awaryjnego i kierunkowego,
- zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- komputerowej,
- telefonicznej,
- SSP
- monitoringu,
- przyzywowej,
- nagłośnienia i dzwonkowej

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budowlany,
- uzgodnienia na etapie projektowania,
- aktualne normy i przepisy, a w szczególności:
 - przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
 - Ustawa Prawo Budowlane,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.02.75.690 z późn. zm.),
 - PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.(Dz.U.2003 nr 47 poz. 401);
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano – montażowych. Część V Instalacje elektryczne;
 - PN-EN 62305 Ochrona odgromowa;
 - PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe;
 - PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym;
 - PN-EN 60664 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania;
 - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach;
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne
 - PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru i konserwacji,
 - Zbiór norm PN-EN 54 Systemy sygnalizacji pożarowej,
 - PN-B-02877 – 4 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
 - SEP N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa;
 - SEP N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;

- SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Projekt obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- 2.1.Instalacja rozdziału energii, wyłącznik p.poż.
- 2.2.Instalacje odbiorcze
- 2.3.Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych
- 2.4.Instalacja ochrony przeciw-przepięciowej
- 2.5.Instalacja odgromowa

2.1. INSTALACJA ROZDZIAŁU ENERGII, WYŁĄCZNIK P.POŻ.

Projektuje się p/t rozdzielnicę główną TR-G umieszczoną w pomieszczeniu 001. Zasilanie rozdzielnic TR1 poprzez istniejącą linię zasilającą YAKY 4x95mm² z istniejącej rozdzielnic w budynku sąsiednim (budynek starych warsztatów). Istniejącą linię zasilającą należy przedłużyć kablem YAKY 4x95mm² z zastosowaniem typowej mufy kablowej. Lokalizacja mufy na rysunku E1. Lokalizacja ZK-P na rysunkach. Wyłącznik przeciwpożarowy zrealizowany w oparciu o wyłącznik mocy DPX 160 100A z członem różnicowoprądowym 300mA oraz wyzwalacz wzrostowy sterowany przez przycisk p.poż umieszczony przy wejściu głównym do budynku. Połączenie przycisku p.poż z wyzwalaczem wzrostowym wykonać kablem NKGs PH90 2x1,5mm² Z rozdzielnic TR-G zasilane będą wszystkie obwody oświetlenia zewnętrznego, oświetlenia awaryjnego i kierunkowego, zasilania przepompowni ks i kd, zasilania centrali SSP oraz rozdzielnice TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4. Rozdzielnica TR-G wyposażona będzie w licznik energii elektrycznej umożliwiający rozliczenie energii zużytej w projektowanym budynku.

W celu umożliwienia wyłączenia zasilania urządzeń wentylacyjnych podczas pożaru, rozdzielnica TR-4 (rozdzielnica urządzeń wentylacyjnych) wyposażona została w wyzwalacz wzrostowy sterowany z centrali SSP. Sterowanie wyzwalacza wykonać kablem ognioodpornym PH90 1x2x1mm².

Instalację odbiorcze wykonać w układzie TN-S.

2.2. INSTALACJE ODBIORCZE

- Instalacja odbiorcza elektryczna,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Instalacja sieci komputerowej i telefonicznej,
- Instalacja zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- Instalacja SSP,
- Instalacja przyzywowa,
- Instalacja monitoringu.
- Instalacja nagłośnienia i dzwonekowa.

2.2.1. INSTALACJA ODBIORCZA ELEKTRYCZNA

Instalacje odbiorcze projektuje się w układzie sieciowym TN-S.

Instalacje prowadzić podtynkowo w ścianach murowanych (min. warstwa tynku przykrywającego przewody to 5mm) i w ścianach g-k w rurach ochronnych typu peszel.

Stosować przewody YDYżo 3x2,5 mm², YDYżo 5x2,5 mm² dla zasilania gniazd 1, 3-fazowych i wypustów siłowych, przewody YDYżo 3x1,5 mm², YDYp 2x1,0mm², YDYp 4x1,5mm² dla zasilania instalacji oświetleniowej. Przekroje przewodów dla poszczególnych obwodów pokazane na schematach rozdzielnic w projekcie wykonawczym. Stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. W pomieszczeniach mokrych i wilgotnych oraz przy umywalkach w salach stosować osprzęt instalacyjny oraz oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP 44.

Wysokość montażu gniazd nad poziomem wykończonej podłogi :

- gniazda ogólne :30 cm ,

- gniazda nadblatowe: 90 cm,
- gniazda w łazienkach do podłączenia suszarek oraz gniazda w salach warsztatowych: 130 cm.

Łączniki oświetlenia seryjne oraz pojedyncze montować na wysokości 1,3m. Stosować osprzęt podtynkowy, wszelkie połączenia wykonywać w puszkach Ø60 pogłębianych pod osprzętem instalacyjnym lub w rozdzielnicach.

Na rysunkach nie pokazano tras przewodów elektrycznych. Poszczególne odbiorniki zasilать zgodnie z oznaczeniami pokazanymi na planach oraz schematach rozdzielnic zgodnie z projektem wykonawczym. Instalacje elektryczne prowadzić w strefach dla nich przeznaczonych. Wypusty oświetleniowe oraz gniazda i wypusty siłowe rozmieścić i zasilать zgodnie z rysunkami. Sterowanie oświetleniem na korytarzach poprzez przyciski instalacyjne i przekaźniki bistabilne umieszczone w rozdzielnicy TR3. Sterowanie oświetleniem w kabinach ustępowych przez czujki ruchu 360 stopni umieszczone na suficie. Czujki ruchu sterują wybranymi oprawami – zgodnie z oznaczeniami na rysunkach. Obwody przycisków oświetlenia wykonać przewodem YDYp 2x1,0mm². Obwody zasilania opraw sterowanych czujkami wykonać przewodem YDYp 4x1,5mm².

Gniazda 24V zasilать z rozdzielnicy TR-1. W tym celu w rozdzielnicy TR-1 należy zabudować transformator bezpieczeństwa – na szynie DIN. Gniazda 24V zlokalizowane będą w pomieszczeniu 001 – na ścianie oraz w kanale przeglądowym.

Oświetlenie zewnętrzne sterowane zegarami astronomicznymi umieszczonymi w rozdzielnicy TR-G. Oprawy oświetlenia zewnętrznego parkingu montowane na słupach stalowych ocynkowanych okrągłych wys. 6m z wysięgnikiem 0,5m, pod kątem 15 stopni. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe z wyłącznikiem 2A. Wymagana rezystancja dla uziemionego stanowiska $R < 10\Omega$. Projektowane oprawy zasilать kablem YKY 3x2,5mm². Kabel należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 na głębokości 0.7m względem rzędnych rzeczywistych w warstwie piasku o grubości 10cm pod i 10cm nad kablem, w linii falistej.

Co 10m należy umieścić na kablu opaski wykonane z tworzywa z trwale wybitą treścią nadaną przez Inwestora. Tak ułożony kabel należy zgłosić do odbioru przed zasypaniem Inspektorowi wyznaczonemu przez Inwestora, a firmie geodezyjnej zlecić sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej. Następnie należy wykonać nasypkę z piasku gr. 10 cm, a następnie z gruntu rodzimego o grubości 15cm, na którą należy nałożyć folię koloru niebieskiego z tworzywa sztucznego o szerokości 20cm.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami oraz sieciami infrastruktury technicznej kabel układać w przepustach z rury DVK110 uszczelnionej na wlotach specjalistycznymi zestawami uszczelniającymi.

Trasę linii pokazano na rys.E1.

Ustoje słupów zagłębiać na głębokość taką, aby górna płaszczyzna fundamentu prefabrykowanego wystawała ponad poziom gruntu około 10-15cm na terenie nieutwardzonym. W powierzchniach utwardzonych fundamenty zagłębić na głębokość umożliwiającą zakrycie warstwą wierzchnią (ścieralną) śrub montażowych.

Fundamenty wykonane z betonu zbrojonego o wym. min. 100cmx30cmx30cm, przed posadowieniem zabezpieczyć abizolem. Śruby montażowe słupa do fundamentu zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi.

Zgodnie z projektem branży sanitarnej od budynku kotłowni do budynku projektowanego należy ułożyć kabel YKY 2x1,5mm². Kabel układać w koordynacji z wykonywaniem przyłącza ciepłowniczego do projektowanego budynku. W budynku istniejącej kotłowni, zgodnie z projektem branży sanitarnej istnieje konieczność zainstalowania pompy o mocy 590W. Pompę zasilать z istniejącego obwodu zasilania pomp w kotłowni.

2.2.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO EWAKUACYJNEGO

Zgodnie z przepisami drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym wymagają oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. W tym celu, aby skutecznie umożliwić ewakuację ludzi z budynku w sytuacjach awaryjnych zasilania w energię elektryczną projektuje się zastosowanie opraw wyposażonych w inwertery zasilania buforowego. Oprawy awaryjne ewakuacyjne rozmieszczono na drogach ewakuacyjnych na korytarzach zgodnie z rysunkiem. Dodatkowo oprócz opraw oświetlenia awaryjnego projektuje się oprawy kierunkowe zapewniające odpowiednie

oznakowanie dróg ewakuacyjnych. Oprawy kierunkowe zewnętrzne umieszczone nad każdym wejściem. Stopień szczelności opraw zewnętrznych IP65. Praca opraw awaryjnych : ciemna. Oprawy kierunkowe : praca awaryjno – sieciowa (jasna).

W przypadku zaniku napięcia zasilania, oprawa oświetleniowa automatycznie przechodzi na zasilanie z baterii akumulatorów (czas zapłonu mniejszy od 2sek.). Czas świecenia 1h, strumień świetlny to ok. 10% strumienia znamionowego. Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej to min 1lx a równomierność to 1/40. Sale warsztatowe wyposażone w oświetlenie awaryjne jak dla strefy otwartej. Natężenie oświetlenia min. 0.5 lx, równomierność 1/40.

Obwody opraw awaryjnych i kierunkowych zasilić przewodem YDYżo 3x1,5 mm².

Oznaczenia i parametry opraw awaryjnych i kierunkowych ewakuacyjnych zgodnie z legendą na rysunku.

2.2.3. INSTALACJA SIECI KOMPUTEROWEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w switch 1x48xRJ45 i patch panel kat. 6. Do szafy należy doprowadzić sygnał internetowy. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi internetowej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami. Na etapie wykonywania instalacji uzgodnić z dostawcą miejsce wejścia sygnału internetowego do budynku. W pomieszczeniu 005, 012 i 016 należy poprowadzić kabel HDMi od stanowiska nauczycielskiego do projektora na suficie.

Zalecenia instalacyjne:

- przed przystąpieniem do realizacji instalacji uzgodnić z dostawcą sygnału Internet,
- promień zgięcia kabla wynosi 8xśrednica kabla podczas instalacji oraz 4xśrednica kabla po instalacji,
- niedopuszczalne jest powstawanie węzłów na kablach,
- przestrzegać chwilowych i maksymalnych wartości siły rozciągania kabla,
- niedopuszczalne są dodatkowe łączenia kabli w drodze do punktu abonenckiego,
- przed uruchomieniem instalacji sprawdzić poprawność okablowania i połączeń.

2.2.4. INSTALACJA SIECI TELEFONICZNEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w patch panel 19" i analogową centralkę telefoniczną obsługującą do 20 linii wewnętrznych i 4 linie zewnętrzne. Do centralki doprowadzić sygnał telefoniczny. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi telefonicznej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami.

2.2.5. INSTALACJA ZASILANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I DETEKCJI CO/LPG

Urządzenia instalacji wentylacji mechanicznej zasilane będą z rozdzielnic TR-4. Sterowanie pracą central wentylacyjnych z prefabrykowanych szaf sterowniczych. Zakup, dostawa, montaż i uruchomienie szaf sterowniczych central wentylacyjnych wraz z zakupem i montażem central. Włączanie zespołów nawiewno-wywiewnych w pomieszczeniach 0.01, 0.03, 0.04, 0.05 oraz zespół nawiewno-wywiewny kanału inspekcyjnego ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach oraz automatycznie poprzez system detekcji CO/LPG. Instalację detekcji CO/LPG zasilić z rozdzielnic TR-4 poprzez transformator 24V. Lokalizacja oraz dobór urządzeń instalacji detekcji CO/LPG w projekcie branży sanitarnej. Odciaży spalin włączane ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach.

2.2.6. INSTALACJA SSP

Dla potrzeb projektowanego budynku zaprojektowano instalację sygnalizacji pożarowej w oparciu o rozwiązanie systemowe. Instalacja składa się z centrali SSP umieszczonej w pomieszczeniu 017 oraz elementów linii dozoru i sygnalizacyjnych. Do centrali przyłączono linię dozoru w układzie pętlowym. Centrala SSP wyposażona w dwa akumulatory 17Ah umożliwiające pracę bez zasilania podstawowego przez 72 h w czasie dozoru. Zasilanie centrali SSP wykonać przewodem NKGs PH90 3x1,5mm² z rozdzielnic TR-G.

W projektowanych liniach zastosowano czujki optyczne dymu. Wszystkie czujki adresowalne z izolatorami zwarć. Ponadto zastosowano adresowalne ręczne ostrzegacze i adresowalne sygnalizatory optyczno – akustyczne. Rozmieszczenie elementów instalacji przedstawiono na rysunkach instalacji SSP. Czujki montować na suficie podwieszanym oraz w przestrzeni między stropowej ze wskaźnikiem zadziałania czujki umieszczonym na suficie podwieszanym. Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) montować na wysokości 1,4m.

Uwagi dotyczące montażu czujek :

- czujki montować w odległości od ścian nie mniejszej niż 0,5 m,
- odstęp pionowy i poziomy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5m,
- nie umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej,
- minimalna odległość czujek od kratk nawiewnych wynosi 1,5 m.

Linie dozoru wykonać przewodem niepalnym YnTKSYekw 1x2x0,8 układanym wtynkowo i na drabinkach kablowych. Linie zasilające sygnalizatorów wykonać przewodem o odporności min. 90 minut HTKSHekw PH90 1x2x0,8. Przewody prowadzić wtynkowo. Przy prowadzeniu instalacji zachować odległość min. 40 cm od głównych ciągów energetycznych i min. 5 cm od innych instalacji elektrycznych, a także 75 cm od rurociągów sanitarnych.

W przypadku zastosowania koryt lub drabinek do prowadzenia kabli PH90, należy stosować rozwiązania systemowe zapewniające odporność 90 minut dla całego systemu montażu.

Montaż urządzeń i uruchomienie systemu powierzyć specjalistycznej firmie.

Przewidywany scenariusz pożarowy

- Moc pożaru: 450 kW/m² - obiekty przemysłowe.
- Szybkość wydzielenia się dymu pożarowego – średnia.
- Szybkość wydzielenia się toksycznych produktów spalania – średnia.
- Przewidywany rozmiar pożaru – do dwóch pomieszczeń o powierzchni do 80m².
- Czas trwania pożaru – do 60 minut.
- Wskazanie miejsc najbardziej narażonych na powstanie pożaru: pomieszczenia warsztatowe, pomieszczenie gospodarcze, węzeł cieplny, aneks kuchenny.
- Możliwe przyczyny powstania pożaru: przeciążenia i przegrzewanie się instalacji elektrycznej, zwarcia instalacji elektrycznej, awaria urządzeń, niewłaściwa eksploatacja urządzeń, zaproszenie ognia przez porzucenie niedopałka papierosa lub zapałki, podpalenie, itp.
- Możliwości rozwoju pożaru i drogi jego rozprzestrzeniania się: czynne przewody wentylacji mechanicznej, sufity podwieszone, palne meble i palny wystrój wnętrz, palne wykładziny podłogowe, wiązki kabli na trasach kablowych.
- Możliwość wczesnego wykrycia pożaru: przez zastosowanie systemu sygnalizacji pożarowej z adresowalnymi czujkami wykrywania dymu lub ciepła i ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi, a także reakcja wielu pracowników będzie bardzo szybka i pozwala na dokładne ustalenie miejsca powstania pożaru.
- Możliwość weryfikacji przez obsługę zgłoszonego alarmu pożarowego – duża ponieważ pracownik obsługi (ochrony) ma możliwość odczytania na wyświetlaczu centrali pożarowej dokładny adres zagrożonych pomieszczeń.

- Możliwość podjęcia akcji gaśniczej: pomieszczenia będą zabezpieczone w wymagane gaśnice proszkowe 6kg i hydranty wewnętrzne 25. Zarządca budynku i wynajmujący powierzchnie powinien wyznaczyć imiennie pracowników do podjęcia i organizacji akcji ratowniczej zgodnie z Kodeksem Pracy, a pracownicy ci powinni odbyć dodatkowe przeszkolenie.
- Możliwość zaalarmowania o pożarze w strefie objętej pożarem i w strefach sąsiednich: alarmowanie o pożarze o konieczności przeprowadzenia ewakuacji będzie odbywało się przez sygnalizatory akustyczne włączane z centrali pożarowej po wykryciu zagrożenia i przejścia w alarm pożarowy II stopnia. Dla obiektów sąsiednich przez pracowników obsługi.
- Włączenie lub wyłączenie urządzeń przeciwpożarowych lub innych urządzeń działających w czasie pożaru: będzie następowało z centrali pożarowej i dotyczy oddymiania korytarzy, otwarcia drzwi do napowietrzania, wyłączenie wentylacji, zamknięcia kłapy przeciwpożarowych (o ile będą zastosowane). Pozostałe urządzenia pożarowe, tj. hydranty wewnętrzne, awaryjne lampy oświetlenia ewakuacyjnego, przeciwpożarowy wyłącznik prądu, działają niezależnie.
- Przewidywany czas przybycia jednostek ratowniczych i podjęcie działań przez straż pożarną: czas zaalarmowania straży pożarnej od chwili powstania pożaru wynosi do 7 minut (do 5 minut na dojście pracownika do miejsca zdarzenia i sprawdzenie pomieszczenia), przekazanie informacji drogą telefoniczną do straży pożarnej tel. nr 998, do 2 minut. Czas dojazdu najbliższych Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych PSP – do 5 minut. Razem swobodny czas rozwoju pożaru do przybycia straży pożarnej może wynosić do 12 minut.

- Przewiduje się dwa stopie alarmowania

Alarm I stopnia.

- zadziałanie czujki dymowej lub wykrywania ciepła – centrala pożarowa włącza alarm akustyczny dla obsługi, na wyświetlaczu centrali pożarowej pojawia się numer czujki i nazwa miejsca gdzie ona się znajduje; dane mogą być wydrukowane na papierze z drukarki przy centralce pożarowej,
- potwierdzenie w ciągu 30 sekund przez obsługę przyjęcia alarmu, następuje poprzez naciśnięcie przycisku „potwierdzenie”; jeżeli pracownik obsługi tego nie uczyni, włącza się alarm II stopnia
- sprawdzenie miejsca zdarzenia - po potwierdzeniu pracownik obsługi musi sprawdzić miejsce zdarzenia w celu wykluczenia fałszywego alarmu; standardowo ma na to czas 3 minuty, ale czas ten można wydłużyć maksymalnie do 5 minut,
- w przypadku stwierdzenia fałszywego alarmu pracownik dozoru wraca do centrali pożarowej w celu skasowania alarmu przed upływem wyznaczonego czasu,
- w przypadku potwierdzenia zagrożenia niezwłocznie nacisnąć najbliższy ręczny ostrzegacz pożarowy (przycisk pożarowy ROP).
- przystąpić do likwidacji zagrożenia, np. użycia gaśnicy lub hydrantów.

Alarm II stopnia.

Alarm II drugiego stopnia jest wywołany:

- przez czujkę wykrywania dymu lub ciepła, po ustalonym czasie na sprawdzenie pomieszczenia (miejsca zagrożonego), dla wszystkich pomieszczeń, albo po zadziałaniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (przycisku pożarowego ROP).
- Alarm II stopnia powoduje:
- włączenie sygnalizatorów akustycznych w całym budynku,
- wyłączenie zasilania elektrycznego central wentylacyjnych,

2.2.7. INSTALACJA PRZYZYWOWA

Projektuje się instalację przyzywową w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych. Instalacja składa się z przycisków przywołania, przycisków kasowania, zasilacza systemowego i centralki sterującej. Elementy systemu adresowalne. Stosować rozwiązania systemowe. Instalacje prowadzić podtynkowo przewodami YTKSY 3x2x0,8 mm². Centralkę sygnalizacyjną umieścić w pomieszczeniu 017. Zasilanie centralki bezpośrednio z rozdzielnic TR3 poprzez zasilacz systemowy.

2.2.8. INSTALACJA MONITORINGU

Instalacja monitoringu składa się z :

- wielokanałowego rejestratora cyfrowego z dyskiem 1TB i monitorem,
- kamer wewnętrznych kopułkowych,
- kamer zewnętrznych,
- zasilacza stabilizowanego do kamer,

Rejestrator cyfrowy powinien spełniać następujące wymagania :

- min. 30 wejść zapisu wideo,
- 4 wejścia zapisu audio,
- zapis z kompresją H265, H264
- zapis z częstotliwością min. 400 klatek/s,
- obsługa dysków SATA do 2 TB,
- wyjścia i wejścia NC/NO do komunikacji z systemem alarmowym,
- karta sieciowa,
- detekcja utraty sygnału i zasłonięcia kamery,
- wysyłanie nagrań na serwer.

Parametry kamer zewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- elektroniczna migawka,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- rozdzielczość 700TVL,
- oświetlacz podczerwieni,
- czułość 0,15 lux / 0,001 lux,
- technologia sens-up,
- redukcja szumów,
- detekcja ruchu,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,

Parametry kopułkowych kamer wewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- czułość 0,01 lux,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- automatyczna migawka AES,
- automatyczne wzmocnienie sygnału,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,
- technologia D-WDR,
- system elektronicznej redukcji szumów trójwymiarowych,
- automatyczny tryb pracy (dzień/noc),

- automatyczna przysłona,
- detekcja ruchu.

Rejestrator cyfrowy z zasilaczem kamer zainstalować w pomieszczeniu ochrony. Rejestrator i zasilacz zasilić z rozdzielnicy TR1. Instalację wykonać przewodem koncentrycznym z parą zasilającą YAP-EK75 2x0,5. Przewody układać wtynkowo. Rozmieszczenie elementów instalacji monitoringu pokazano na rysunku E1.

2.2.9. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA I DZWONKOWA

Projektuje się system nagłośnienia umożliwiający nadawanie komunikatów głosowych dla nauczycieli i uczniów. System składa się z głośników liniowych umieszczonych w salach warsztatowych (nad drzwiami) oraz pulpitu mikrofonowego wraz ze wzmacniaczem umieszczonym w pomieszczeniu 017 (pokój nauczycielski). Instalację nagłośnienia wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania typu PA dostępne na rynku. Linie głośnikową wykonać przewodem 2x1,0mm². Rozmieszczenie głośników na rysunku E2.

Instalację dzwonek wykonać przewodem 2x1,5mm². Zasilanie sterownika instalacji dzwonekowej – „Elektroniczna woźna” – z rozdzielnicy TR-3. Rozmieszczenie dzwonek na rysunku E2.

2.3. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano SAMOCZYNNY WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie sieciowym TN-S wg PN-ICE 60364. W obwodach odbiorczych, „samoczynne wyłączenie napięcia” realizowane jest przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe zainstalowane w rozdzielnicach. Dodatkowo jako ochronę uzupełniającą przewidziano wyłączniki różnicowo-prądowe. Ochrona przeciwporażeniowa rozdzielni realizowana będzie poprzez bezpieczniki topikowe.

Rozdzielenia przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonać w rozdzielnicy TR-G. Punkt rozdziału przewodów PE i N należy uziemić za pośrednictwem instalacji wyrównawczej. Szyny PE rozdzielnic TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4 połączyć z GSW za pomocą linki LY10żo. Do szyny GSW przyłączyć za pomocą typowych uchwytów oraz linki LY6żo metalowe przyłącza i pionowe instalacji sanitarnych, wod-kan, instalacji p.poż., co, kanały wentylacyjne oraz konstrukcje koryt instalacyjnych.

Połączenia miejscowe wyrównawcze MSW wykonać w postaci puszek podtynkowych szczelnych z zaciskiem wyrównawczym 5-cio stykowym. Połączenie MSW z szyną PE w rozdzielnicy TR-G wykonać przewodem LY6żo. Do MSW przyłączyć (przewodem LYżo 2,5) wszystkie elementy metalowe przewodzące takie jak: brodziki, wanny instalacje co. oraz wody użytkowej (cieplej i zimnej).

Przed podłączeniem szyny wyrównawczej do uziomu rozdzielnicy wykonać pomiar rezystancji uziomu. W przypadku wyniku pomiaru niezgodnego z wymaganiami ($R < 10\Omega$) należy wykonać połączenie do uziomu instalacji odgromowej. Instalację przeciwporażeniową wykonać bez zabezpieczeń przewodu ochronnego i bez przerywania łącznikami. Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób pewny, trwały oraz zabezpieczone przed korozją. Po wykonaniu instalacji dokonać skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.4. INSTALACJA OCHRONY PRZECIW-PRZEPięCIOWEJ

W zakresie ochrony przeciw-przepięciowej budynku projektuje się wykonanie ochrony dwustopniowej klasy I+II poprzez montaż w projektowanej rozdzielnicy ogranicznika przepięć o parametrach (na biegun) :

- Ogranicznik przepięć klasy I+II,
- Czas zadziałania : $< 25\text{ns}$,
- Poziom ochrony U_p : $< 1,5\text{kV}$,
- Poziom ochrony przy 5kA (8/20) μs : 950V,
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs I_n : 25kA,

- Największy prąd wyładowczy I_{\max} : 50kA,
- Prąd uderowy (10/350) μs I_{imp} : 12,5kA.

Do ochrony stanowisk komputerowych Inwestor wyposaży każde stanowisko w miejscowy UPS z ochroną przepięciową.

2.5. INSTALACJA ODGROMOWA

Zaprojektowano instalację odgromową na podstawie obliczeń w programie IEC-Risk. Klasa urządzenia LPS: IV. Siatka zwodów poziomych : max. 20x20m, rozstaw przewodów odprowadzających : max. 20m.

Uziom fundamentowy wykonać z płaskownika FeZn 40x4mm. Uziom ułożyć w chudym betonie podczas wykonywania fundamentów budynku. Podczas wykonywania uziomu fundamentowego wyprowadzić niezbędny zapas płaskownika w celu późniejszego połączenia z przewodami odprowadzającymi z dachu. Połączenia płaskownika z przewodami odprowadzającymi wykonać przy pomocy systemowych złącz kontrolnych umieszczonych w studzienkach probierczych.

Zwody poziome dachu wykonać z drutu stalowego FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Zwody poziome montować do dachu na uchwytych systemowych.

Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające mocować do rurkach ochronnych $\varnothing 22\text{mm}$ w warstwie ocieplenia budynku.

Złącza kontrolne umieścić w studzienkach kontrolnych 250x250x60.

Zwody pionowe (maszty odgromowe) systemowe. Maszty łączyć za pomocą systemowych złącz do zwodów poziomych dachu.

Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej pokazano na rys. E4 i E5.

3. UWAGI KOŃCOWE.

- 1) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a szczególności z normą wieloarkusową PN-IEC 60364. Wykonane instalacje oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
- 2) W trakcie realizacji instalacji wykonawca powinien uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z zainteresowanymi instytucjami,
- 3) W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych, posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie RP. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym zastosowanie zamienników nie może spowodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga zgody Inwestora, odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy oraz powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 4) Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru oraz służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o normę PN-IEC-6034-6-61 i PN-88/E-04300 „Badania techniczne przy odbiorach”. W skład badań pomontażowych m.in. wchodzi
 - oględziny,
 - badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia,
 - badanie stanu izolacji instalacji odbiorczej,
 - badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
 - sprawdzenie ciągłości uziemionych przewodów ochronnych

- sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.
 - badanie instalacji odgromowej
- 5) Dopuszcza się zmianę lokalizacji oraz ilości wypustów instalacyjnych elektrycznych w związku z możliwymi zmianami układu pomieszczeń w trakcie budowy. Nakłada to na wykonawcę obowiązek koordynacji robót elektrycznych z wykonawcami innych branż. Niezbędne zmiany konsultować należy z inspektorem robót elektrycznych.
- 6) **Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe , ze względu na zasady Prawo Zamówień Publicznych a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to , że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszystkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z Inwestorem, Użytkownikiem i Nadzorem Autorskim.**

Opracował:

*mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
nr upr. nr 179/Gd/80*

3. Obliczenia techniczne

3.1. Bilans mocy

Rozdzielnica	P _i [kW]	k _j	P _s [kW]	I _B [A]	I _n [A]	WLZ	sposób ułożenia
TR-G	85,0	0,4	34	52,21	125	YKY 4x95	w ziemi

Zabezpieczenie WLZ : bezpiecznik WTA1 125A

3.2. Obliczenia dla linii zasilających

WLZ TR-G

Założono kabel : YAKY 4x95mm², I_Z=222A

Dobór ze względu na obciążenie prądowe:

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$
$$222A \geq 125A \geq 52,21$$

I_B – prąd obliczeniowy
I_Z – obciążalność prądowa
długotrwała przewodu
I_n – prąd znamionowy
bezpiecznika
I₂ – prąd zadziałania bezpiecznika

Dobór ze względu na zabezpieczenie przeciążeniowe:

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$
$$I_2 = 1,6 * I_n$$
$$1,6 * 125A \leq 1,45 * 222$$
$$200 \leq 321,9A$$

Dobrano kabel YAKY 4 x 95mm²

3.2. Dobór ze względu na spadek napięcia

WLZ rozdzielnic	TR-G
P=(moc obliczeniowa)	34000
U= (napięcie)	400
y=(konduktancja)	33
s=(przekrój)	95
l=(długość kabla/przewodu)	50
ΔU%=	0,34

Spadek napięcia ΔU%=0,34 < dop. 3%. Warunek spełniony.

Zestawienie obwodów elektrycznych

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/1					TR-1/2					TR-1/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie pulpitu sterowania linii diagnostycznej					Gniazdo 400V					Gniazda				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	5.00					1.50					0.80				
	Moc P_o [kW]	4.50					1.35					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.8					2.1					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa C 20A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	20					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	29.0					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	200.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	7.7					9.0					21.3				
	Spadek napięcia [%]	0.18					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	300.3					291.5					227.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/4					TR-1/5					TR-1/6				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda zewnętrzne 400V, 230V					Bramy wjazdowe					Gniazda 24V				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.60					0.08				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.54					0.07				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.4					20.0					29.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.04					0.04				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	235.3					232.5					199.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/7					TR-1/8					TR-1/9				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Montażownica					Wyważarka					Oświetlenie pom. 0.01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					1.00					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.90					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					1.4					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					13.5					54.1				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.06					0.66				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	274.4					264.3					101.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/10					TR-2/1					TR-2/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Oswietlenie kanał					Gniazda 400V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.03				
	Napięcie [V]	230					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.20					4.50					4.50				
	Moc P_o [kW]	0.18					4.05					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.8					6.2					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	10					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	24.4					17.4					26.3				
	Spadek napięcia [%]	0.19					0.33					0.36				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	168.6					244.4					208.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/3					TR-2/4					TR-2/5				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.04				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.80					4.50				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.72					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					3.3					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	28.1					35.1					30.5				
	Spadek napięcia [%]	0.53					0.55					0.45				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	202.6					182.2					195.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/6					TR-2/7					TR-2/8				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 400V pom. 0.04, 0.05					Gniazda 230V pom. 0.04					Gniazda 230V pom. 0.05				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	4.50					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	4.05					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.2					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	37.9					44.5					51.5				
	Spadek napięcia [%]	0.58					0.99					1.19				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	175.0					160.4					147.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/9					TR-2/10					TR-2/11				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda komp. + projektor pom. 0.05				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.50					1.10				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.45					0.99				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					2.1					4.5				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.9					32.8					38.3				
	Spadek napięcia [%]	1.27					0.42					0.98				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	153.7					188.4					174.1				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/12					TR-2/13					TR-2/14				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Bramy wjazdowe pom. 0.03, 0.04, 0.05					Frezarka					Tokarka				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.90					2.00					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.81					1.80					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.2					2.7					1.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	21.1					19.7					23.4				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.18					0.09				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	228.0					234.0					218.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/15					TR-2/16					TR-2/17				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Podnośnik kolumnowy					Urządzenie filtrujące					Odciąg spalin pom. 0.03				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.10					0.55				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.09					0.50				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.4					2.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.6					18.0					8.2				
	Spadek napięcia [%]	0.04					0.05					0.12				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	287.5					241.7					296.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/18					TR-2/19					TR-3/1				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Odciąg spalin pom. 0.05					Oświetlenie pom. 0.03, 0.04, 0.05					Gniazda 230V korytarz				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.10					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	0.99					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					10					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					14.5					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					50.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	23.5					76.8					53.6				
	Spadek napięcia [%]	0.71					2.03					1.80				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	218.5					77.9					143.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/2					TR-3/3					TR-3/4				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.23				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					1.80					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					1.62					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					7.4					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	18.0					19.6					12.3				
	Spadek napięcia [%]	0.64					0.83					0.51				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	241.4					234.3					270.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/5					TR-3/6					TR-3/7				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.21					Gniazda 230V pom. 0.19, 0.20					Zasilanie suszarek pom. 0.19, 0.20				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					0.40					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					0.36					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					1.6					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	12.1					15.5					12.5				
	Spadek napięcia [%]	0.41					0.13					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	272.3					253.8					269.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/8					TR-3/9					TR-3/10				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom 0.17 - nadblatowe					Gniazda 230V pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.80					0.40					0.10				
	Moc P_o [kW]	1.62					0.36					0.09				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	7.4					1.6					0.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.1					10.6					5.2				
	Spadek napięcia [%]	0.38					0.12					0.01				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	291.2					281.5					320.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/11					TR-3/12					TR-3/13				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda 230V pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					1.50				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					1.35				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	6.8					7.3					40.8				
	Spadek napięcia [%]	0.08					0.08					0.92				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	307.1					303.4					168.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/14					TR-3/15					TR-3/16				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.09, 0.10, 0.14, 0.15					Gniazda 230V pom. 0.08					Gniazda 230V pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.60					1.20					1.20				
	Moc P _o [kW]	0.54					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	2.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	40.1					55.3					46.9				
	Spadek napięcia [%]	0.55					1.36					1.06				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	169.8					141.0					155.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/17					TR-3/18					TR-3/19				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V, projektor pom. 0.12					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.70					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.63					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	2.9					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	22.4					24.4					14.1				
	Spadek napięcia [%]	0.35					0.48					0.26				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	222.8					215.3					261.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/20					TR-3/21					TR-3/22				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	14.2					15.6					21.5				
	Spadek napięcia [%]	0.26					0.29					0.41				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	260.5					252.9					226.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/23					TR-3/24					TR-3/25				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.8					20.5					23.0				
	Spadek napięcia [%]	0.37					0.39					0.46				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	233.7					230.4					220.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/26					TR-3/27					TR-3/28				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	29.4					26.9					23.9				
	Spadek napięcia [%]	0.60					0.54					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	198.4					206.4					217.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/29					TR-3/30					TR-3/31				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazdo projektor pom. 0.16					Maszyna stykowo-pomiarowa					Oświetlenie pom. 0.17,0.18, 0.19,0.20, 0.21, 0.22, 0.23, 0.24, 0.25, 0.26				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.20					0.10					0.77				
	Moc P _o [kW]	0.18					0.09					0.69				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	0.8					0.4					3.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	16.9					21.0					85.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	246.7					228.3					71.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/32					TR-3/33					TR-3/34				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.13,0.14, 0.15, 0.16					Oświetlenie komunikacja					Zasilanie centralki MED				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	1.30					0.22					0.20				
	Moc P _o [kW]	1.17					0.19					0.18				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	5.4					0.9					0.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	58.1					60.1					5.7				
	Spadek napięcia [%]	0.88					0.34					0.03				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	96.4					94.0					315.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/1					TR-4/2					TR-4/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Centrala NW1					Centrala NW2					Wentylator W01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	0.65					0.20					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.59					0.18					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.3					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	17.5					26.5					27.8				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.02					0.31				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	243.9					207.9					203.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/4					TR-4/5					TR-4/6				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Wentylator W02					Wentylator W03					Wentylator W04				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	20.5					12.4					9.3				
	Spadek napięcia [%]	0.23					0.14					0.10				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	230.4					270.2					289.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/7					TR-4/8					TR-4/9				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 005					Aparat nawiewny pom. 004					Aparat nawiewny pom. 003				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.32					0.32				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.29					0.29				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.3					1.3					1.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.2					25.3					31.9				
	Spadek napięcia [%]	0.17					0.22					0.28				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	235.9					212.1					190.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/10					TR-4/11					TR-G/1				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 001					Wentylator kanałowy pom. 019					Zasilanie TR-1				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.18					0.00				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.16					6.95				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.93				
	Prąd I_o [A]	1.3					0.7					10.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					25				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					40.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					229.1				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					4.0				
	Długość [m]	35.6					4.1					3.1				
	Spadek napięcia [%]	0.31					0.03					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					33.9				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	180.8					307.0					348.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/2					TR-G/3					TR-G/4				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-2					Zasilanie TR-3					Zasilanie TR-4				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					0.00					0.00				
	Moc P_o [kW]	19.71					17.81					3.13				
	Współczynnik mocy	0.93					0.93					0.93				
	Prąd I_o [A]	30.6					27.6					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 20A				
	Prąd nominalny [A]	25					25					20				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	40.0					40.0					32.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	229.1					229.1					173.6				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	4.0					6.0					4.0				
	Długość [m]	10.0					37.9					41.1				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.00					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	33.9					43.5					33.9				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	311.5					252.1					210.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/5					TR-G/6					TR-G/7				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-K					Zasilanie przepompowni ks					Zasilanie przepompowni kd				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					2.20					2.20				
	Moc P_o [kW]	0.74					1.98					1.98				
	Współczynnik mocy	0.93					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.1					3.0					3.0				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	25.6					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	133.6					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.2					32.5					33.8				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.32					0.34				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					25.4					25.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	155.1					189.2					185.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/8					TR-G/9					TR-G/10				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie awaryjne i kierunkowe					Zasilanie centrali SSP					Oświetlenie zewnętrzne - słupy				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.08					0.20					0.51				
	Moc P_o [kW]	0.07					0.18					0.46				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.3					0.8					2.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 6A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	6					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	8.7					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	30.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	145.3					43.5					98.4				
	Spadek napięcia [%]	0.27					0.40					0.86				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	23.3					20.7					30.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	45.7					118.3					95.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/11					TR-K/1					TR-K/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie zewnętrzne - okap					Gniazda 230V					Gniazda 230V				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.22					0.19					0.07				
	Moc P_o [kW]	0.20					0.17					0.06				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A				
	Prąd nominalny [A]	10					13					13				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					18.8					18.8				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					65.0					65.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	77.2					13.2					12.8				
	Spadek napięcia [%]	0.45					0.05					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	77.6					265.9					268.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-K/3					TR-K/4					TR-K/5				
	Oznaczenia zacisków	L3	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V					Gniazda 230V					Oświetlenie				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.24					0.18					0.06				
	Moc P_o [kW]	0.22					0.16					0.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.0					0.7					0.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	13					13					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	18.8					18.8					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	65.0					65.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					10.1					9.7				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.04					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	274.4					284.4					250.6				

Bilans mocy

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-1	TR-2	TR-3
Moc P_i [kW]	11.58	32.85	29.69
Moc P_o [kW]	6.25	17.74	16.03
Współczynnik jednoczesności K_i	0.60	0.60	0.60
Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-4	TR-K
Moc P_i [kW]	3.91	0.74
Moc P_o [kW]	2.82	0.67
Współczynnik jednoczesności K_i	0.80	1.00
Współczynnik mocy	0.95	0.95

Zestawienie podstawowych materiałów

	Nazwa	Jednostka	Ilość
Niezgrupowane			
1	Oprawa LED 190, 2500lm, 24W	szt.	14.00
2	Oprawa LED 1297, 6500lm, 50W	szt.	36.00
3	Oprawa awaryjna / kierunkowa IP40 OP1-S1,2W TA1H	szt.	9.00
4	Oprawa awaryjna IP65 OP3-S4x1W TA1H	szt.	14.00
5	Oprawa LED 540 30W 3200lm	szt.	8.00
6	Oprawa awaryjna LED VUD 1x1W 1h STI	szt.	6.00
7	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	64.00
8	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	24.00
9	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 2 wtyki, 16A, jednofazowa	szt.	27.00
10	Gniazdo z łącznikiem jednobiegunowym, podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, trójfazowa	szt.	14.00
11	Oprawa IP 65, 1x20W	szt.	11.00
12	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	20.00
13	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	7.00
14	Łącznik schodowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	10.00
15	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	1.00
16	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	2.00
17	Oprawa 2N LED, 4000lm, 34W	szt.	36.00
18	NKGs 3x1,5 PH90	m	43.51
19	Oprawa parkingowa IP 65, 1x102W	szt.	5.00
20	Oprawa LED 240, 1900lm, 22W	szt.	26.00
21	Przewód YDY 2x2.5	m	30.95
22	Przewód YDY 3x1.5	m	1051.20
23	Przewód YDY 3x2.5	m	1291.37
24	Przewód YDY 5x2.5	m	367.25
25	Przewód YDY 5x4	m	93.22
26	Przycisk, jednobiegunowy, IP 20	szt.	15.00
27	Tablica rozdzielcza wnąkowa klasa ochronności I, 35/65/20 cm, 250A IP 44	szt.	6.00
28	Wypust elektryczny, 16A, jednofazowa	szt.	35.00
29	Wypust elektryczny, 16A, trójfazowa	szt.	18.00
30	YKY 3x2,5	m	114.95
31	YKY 5x2,5	m	36.34
32	YAKY 4x95	m	20,00
33	Mufa kablowa	szt.	1

34	Gniazdo komputerowe	szt.	29
35	Gniazdo telefoniczne	Szt.	1
36	Czujka dymowa nastropowa	szt.	23
37	Czujka dymowa ze wskaźnikiem zadziałania	szt.	12
38	Ręczny ostrzegacz pożarowy	szt.	2
39	Sygnalizator akustyczno - optyczny	szt.	2
40	Centrala SSP	szt.	1
41	Głośnik ścienny PA	szt.	7
42	Wzmacniacz PA	szt.	1
43	Mikrofon pulpitowy	szt.	1
44	Dzwonek szkolny	szt.	3
45	Sterownik dzwonka	szt.	1
46	System przyzywowy	kpl.	1
47	System CCTV	kpl.	1

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



O

Pogórze, ul. Reymonta 15, 81-198 Kosakowo
e-mail: biuro@gruparmk.pl, www.gruparmk.pl
tel. 575 801 130, faks (058) 882 09 97

FAZA : PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

NAZWA PROJEKTU

**Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach**

ADRES INWESTYCJI

Barlewiczki 13, 82-400 Sztum, dz. nr 91/27

INWESTOR

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- Oświadczenie projektantów
- Opis techniczny do projektu instalacji elektrycznych
- Informacja BIOZ

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Rys. E01 : Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| 2. Rys. E02: Plan instalacji gniazd, dzwonekowej, nagłośnienia i monitoringu | skala 1:100 |
| 3. Rys. E03: Plan instalacji podstawowego, awaryjnego i instalacji SSP | skala 1:100 |
| 4. Rys. E04: Uziom fundamentowy | skala 1:100 |
| 5. Rys. E05: Instalacja odgromowa | skala 1:100 |
| 6. Rys. E06: Schemat blokowy zasilania | |
| 7. Rys. E07: Schemat rozdzielnic TR-1 | |
| 8. Rys. E08: Schemat rozdzielnic TR-2 | |
| 9. Rys. E09: Schemat rozdzielnic TR-3 | |
| 10. Rys. E10: Schemat rozdzielnic TR-4 | |
| 11. Rys. E11: Schemat rozdzielnic TR-K | |
| 12. Rys. E12: Schemat rozdzielnic TR-G | |

PROJEKTANT :

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

SPRAWDZAJĄCY :

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

Pogórze, 10.06.2016r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Zgodnie z art. 20, ust 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. 2013, poz. 1409 z późniejszymi zmianami)
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.:

**„Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach”**

sporządzony w dniu 10.06.2016r.

wykonany dla:

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

**jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, sporządzony zgodnie z
obowiązującymi przepisami i normami oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.**

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

1. UWAGI OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej dla projektowanego budynku warsztatów szkolnych przy Zespole Szkół Zawodowych w Barlewickach, dz. nr 91/27.

Projektuje się wykonanie następujących wewnętrznych instalacji odbiorczych :

- gniazd wtyczkowych 230V i urządzeń 400V oraz instalacji 24V,
- oświetlenia podstawowego, awaryjnego i kierunkowego,
- zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- komputerowej,
- telefonicznej,
- SSP
- monitoringu,
- przyzywowej,
- nagłośnienia i dzwonkowej

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budowlany,
- uzgodnienia na etapie projektowania,
- aktualne normy i przepisy, a w szczególności:
 - przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
 - Ustawa Prawo Budowlane,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.02.75.690 z późn. zm.),
 - PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.(Dz.U.2003 nr 47 poz. 401);
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano – montażowych. Część V Instalacje elektryczne;
 - PN-EN 62305 Ochrona odgromowa;
 - PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe;
 - PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym;
 - PN-EN 60664 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania;
 - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach;
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne
 - PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru i konserwacji,
 - Zbiór norm PN-EN 54 Systemy sygnalizacji pożarowej,
 - PN-B-02877 – 4 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
 - SEP N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa;
 - SEP N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;

- SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Projekt obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- 2.1.Instalacja rozdziału energii, wyłącznik p.poż.
- 2.2.Instalacje odbiorcze
- 2.3.Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych
- 2.4.Instalacja ochrony przeciw-przebieciowej
- 2.5.Instalacja odgromowa

2.1. INSTALACJA ROZDZIAŁU ENERGII, WYŁĄCZNIK P.POŻ.

Projektuje się p/t rozdzielnicę główną TR-G umieszczoną w pomieszczeniu 001. Zasilanie rozdzielnic TR1 poprzez istniejącą linię zasilającą YAKY 4x95mm² z istniejącej rozdzielnic w budynku sąsiednim (budynek starych warsztatów). Istniejącą linię zasilającą należy przedłużyć kablem YAKY 4x95mm² z zastosowaniem typowej mufy kablowej. Lokalizacja mufy na rysunku E1. Lokalizacja ZK-P na rysunkach. Wyłącznik przeciwpożarowy zrealizowany w oparciu o wyłącznik mocy DPX 160 100A z członem różnicowoprądowym 300mA oraz wyzwalacz wzrostowy sterowany przez przycisk p.poż umieszczony przy wejściu głównym do budynku. Połączenie przycisku p.poż z wyzwalaczem wzrostowym wykonać kablem NKGs PH90 2x1,5mm² Z rozdzielnic TR-G zasilane będą wszystkie obwody oświetlenia zewnętrznego, oświetlenia awaryjnego i kierunkowego, zasilania przepompowni ks i kd, zasilania centrali SSP oraz rozdzielnice TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4. Rozdzielnica TR-G wyposażona będzie w licznik energii elektrycznej umożliwiający rozliczenie energii zużytej w projektowanym budynku.

W celu umożliwienia wyłączenia zasilania urządzeń wentylacyjnych podczas pożaru, rozdzielnica TR-4 (rozdzielnica urządzeń wentylacyjnych) wyposażona została w wyzwalacz wzrostowy sterowany z centrali SSP. Sterowanie wyzwalacza wykonać kablem ognioodpornym PH90 1x2x1mm².

Instalację odbiorcze wykonać w układzie TN-S.

2.2. INSTALACJE ODBIORCZE

- Instalacja odbiorcza elektryczna,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Instalacja sieci komputerowej i telefonicznej,
- Instalacja zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- Instalacja SSP,
- Instalacja przyzywowa,
- Instalacja monitoringu.
- Instalacja nagłośnienia i dzwonekowa.

2.2.1. INSTALACJA ODBIORCZA ELEKTRYCZNA

Instalacje odbiorcze projektuje się w układzie sieciowym TN-S.

Instalacje prowadzić podtynkowo w ścianach murowanych (min. warstwa tynku przykrywającego przewody to 5mm) i w ścianach g-k w rurach ochronnych typu peszel.

Stosować przewody YDYżo 3x2,5 mm², YDYżo 5x2,5 mm² dla zasilania gniazd 1, 3-fazowych i wypustów siłowych, przewody YDYżo 3x1,5 mm², YDYp 2x1,0mm², YDYp 4x1,5mm² dla zasilania instalacji oświetleniowej. Przekroje przewodów dla poszczególnych obwodów pokazane na schematach rozdzielnic w projekcie wykonawczym. Stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. W pomieszczeniach mokrych i wilgotnych oraz przy umywalkach w salach stosować osprzęt instalacyjny oraz oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP 44.

Wysokość montażu gniazd nad poziomem wykończonej podłogi :

- gniazda ogólne :30 cm ,

- gniazda nadblatowe: 90 cm,
- gniazda w łazienkach do podłączenia suszarek oraz gniazda w salach warsztatowych: 130 cm.

Łączniki oświetlenia seryjne oraz pojedyncze montować na wysokości 1,3m. Stosować osprzęt podtynkowy, wszelkie połączenia wykonywać w puszkach Ø60 pogłębianych pod osprzętem instalacyjnym lub w rozdzielnicach.

Na rysunkach nie pokazano tras przewodów elektrycznych. Poszczególne odbiorniki zasilать zgodnie z oznaczeniami pokazanymi na planach oraz schematach rozdzielnic zgodnie z projektem wykonawczym. Instalacje elektryczne prowadzić w strefach dla nich przeznaczonych. Wypusty oświetleniowe oraz gniazda i wypusty siłowe rozmieścić i zasilать zgodnie z rysunkami. Sterowanie oświetleniem na korytarzach poprzez przyciski instalacyjne i przekaźniki bistabilne umieszczone w rozdzielnicy TR3. Sterowanie oświetleniem w kabinach ustępowych przez czujki ruchu 360 stopni umieszczone na suficie. Czujki ruchu sterują wybranymi oprawami – zgodnie z oznaczeniami na rysunkach. Obwody przycisków oświetlenia wykonać przewodem YDYp 2x1,0mm². Obwody zasilania opraw sterowanych czujkami wykonać przewodem YDYp 4x1,5mm².

Gniazda 24V zasilать z rozdzielnicy TR-1. W tym celu w rozdzielnicy TR-1 należy zabudować transformator bezpieczeństwa – na szynie DIN. Gniazda 24V zlokalizowane będą w pomieszczeniu 001 – na ścianie oraz w kanale przeglądowym.

Oświetlenie zewnętrzne sterowane zegarami astronomicznymi umieszczonymi w rozdzielnicy TR-G. Oprawy oświetlenia zewnętrznego parkingu montowane na słupach stalowych ocynkowanych okrągłych wys. 6m z wysięgnikiem 0,5m, pod kątem 15 stopni. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe z wyłącznikiem 2A. Wymagana rezystancja dla uziemionego stanowiska $R < 10\Omega$. Projektowane oprawy zasilать kablem YKY 3x2,5mm². Kabel należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 na głębokości 0.7m względem rzędnych rzeczywistych w warstwie piasku o grubości 10cm pod i 10cm nad kablem, w linii falistej.

Co 10m należy umieścić na kablu opaski wykonane z tworzywa z trwale wybitą treścią nadaną przez Inwestora. Tak ułożony kabel należy zgłosić do odbioru przed zasypaniem Inspektorowi wyznaczonemu przez Inwestora, a firmie geodezyjnej zlecić sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej. Następnie należy wykonać nasypkę z piasku gr. 10 cm, a następnie z gruntu rodzimego o grubości 15cm, na którą należy nałożyć folię koloru niebieskiego z tworzywa sztucznego o szerokości 20cm.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami oraz sieciami infrastruktury technicznej kabel układać w przepustach z rury DVK110 uszczelnionej na wlotach specjalistycznymi zestawami uszczelniającymi.

Trasę linii pokazano na rys.E1.

Ustoje słupów zagłębiać na głębokość taką, aby górna płaszczyzna fundamentu prefabrykowanego wystawała ponad poziom gruntu około 10-15cm na terenie nieutwardzonym. W powierzchniach utwardzonych fundamenty zagłębić na głębokość umożliwiającą zakrycie warstwą wierzchnią (ścieralną) śrub montażowych.

Fundamenty wykonane z betonu zbrojonego o wym. min. 100cmx30cmx30cm, przed posadowieniem zabezpieczyć abizolem. Śruby montażowe słupa do fundamentu zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi.

Zgodnie z projektem branży sanitarnej od budynku kotłowni do budynku projektowanego należy ułożyć kabel YKY 2x1,5mm². Kabel układać w koordynacji z wykonywaniem przyłącza ciepłowniczego do projektowanego budynku. W budynku istniejącej kotłowni, zgodnie z projektem branży sanitarnej istnieje konieczność zainstalowania pompy o mocy 590W. Pompę zasilать z istniejącego obwodu zasilania pomp w kotłowni.

2.2.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO EWAKUACYJNEGO

Zgodnie z przepisami drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym wymagają oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. W tym celu, aby skutecznie umożliwić ewakuację ludzi z budynku w sytuacjach awaryjnych zasilania w energię elektryczną projektuje się zastosowanie opraw wyposażonych w inwertery zasilania buforowego. Oprawy awaryjne ewakuacyjne rozmieszczono na drogach ewakuacyjnych na korytarzach zgodnie z rysunkiem. Dodatkowo oprócz opraw oświetlenia awaryjnego projektuje się oprawy kierunkowe zapewniające odpowiednie

oznakowanie dróg ewakuacyjnych. Oprawy kierunkowe zewnętrzne umieszczone nad każdym wejściem. Stopień szczelności opraw zewnętrznych IP65. Praca opraw awaryjnych : ciemna. Oprawy kierunkowe : praca awaryjno – sieciowa (jasna).

W przypadku zaniku napięcia zasilania, oprawa oświetleniowa automatycznie przechodzi na zasilanie z baterii akumulatorów (czas zapłonu mniejszy od 2sek.). Czas świecenia 1h, strumień świetlny to ok. 10% strumienia znamionowego. Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej to min 1lx a równomierność to 1/40. Sale warsztatowe wyposażone w oświetlenie awaryjne jak dla strefy otwartej. Natężenie oświetlenia min. 0.5 lx, równomierność 1/40.

Obwody opraw awaryjnych i kierunkowych zasilić przewodem YDYżo 3x1,5 mm².

Oznaczenia i parametry opraw awaryjnych i kierunkowych ewakuacyjnych zgodnie z legendą na rysunku.

2.2.3. INSTALACJA SIECI KOMPUTEROWEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w switch 1x48xRJ45 i patch panel kat. 6. Do szafy należy doprowadzić sygnał internetowy. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi internetowej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami. Na etapie wykonywania instalacji uzgodnić z dostawcą miejsce wejścia sygnału internetowego do budynku. W pomieszczeniu 005, 012 i 016 należy poprowadzić kabel HDMI od stanowiska nauczycielskiego do projektora na suficie.

Zalecenia instalacyjne:

- przed przystąpieniem do realizacji instalacji uzgodnić z dostawcą sygnału Internet,
- promień zgięcia kabla wynosi 8xśrednica kabla podczas instalacji oraz 4xśrednica kabla po instalacji,
- niedopuszczalne jest powstawanie węzłów na kablach,
- przestrzegać chwilowych i maksymalnych wartości siły rozciągania kabla,
- niedopuszczalne są dodatkowe łączenia kabli w drodze do punktu abonenckiego,
- przed uruchomieniem instalacji sprawdzić poprawność okablowania i połączeń.

2.2.4. INSTALACJA SIECI TELEFONICZNEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w patch panel 19" i analogową centralkę telefoniczną obsługującą do 20 linii wewnętrznych i 4 linie zewnętrzne. Do centralki doprowadzić sygnał telefoniczny. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi telefonicznej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami.

2.2.5. INSTALACJA ZASILANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I DETEKCJI CO/LPG

Urządzenia instalacji wentylacji mechanicznej zasilane będą z rozdzielnic TR-4. Sterowanie pracą central wentylacyjnych z prefabrykowanych szaf sterowniczych. Zakup, dostawa, montaż i uruchomienie szaf sterowniczych central wentylacyjnych wraz z zakupem i montażem central. Włączanie zespołów nawiewno-wywiewnych w pomieszczeniach 0.01, 0.03, 0.04, 0.05 oraz zespół nawiewno-wywiewny kanału inspekcyjnego ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach oraz automatycznie poprzez system detekcji CO/LPG. Instalację detekcji CO/LPG zasilić z rozdzielnic TR-4 poprzez transformator 24V. Lokalizacja oraz dobór urządzeń instalacji detekcji CO/LPG w projekcie branży sanitarnej. Odciaży spalin włączane ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach.

2.2.6. INSTALACJA SSP

Dla potrzeb projektowanego budynku zaprojektowano instalację sygnalizacji pożarowej w oparciu o rozwiązanie systemowe. Instalacja składa się z centrali SSP umieszczonej w pomieszczeniu 017 oraz elementów linii dozoru i sygnalizacyjnych. Do centrali przyłączono linię dozoru w układzie pętlowym. Centrala SSP wyposażona w dwa akumulatory 17Ah umożliwiające pracę bez zasilania podstawowego przez 72 h w czasie dozoru. Zasilanie centrali SSP wykonać przewodem NKGs PH90 3x1,5mm² z rozdzielnic TR-G.

W projektowanych liniach zastosowano czujki optyczne dymu. Wszystkie czujki adresowalne z izolatorami zwarć. Ponadto zastosowano adresowalne ręczne ostrzegacze i adresowalne sygnalizatory optyczno – akustyczne. Rozmieszczenie elementów instalacji przedstawiono na rysunkach instalacji SSP. Czujki montować na suficie podwieszanym oraz w przestrzeni między stropowej ze wskaźnikiem zadziałania czujki umieszczonym na suficie podwieszanym. Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) montować na wysokości 1,4m.

Uwagi dotyczące montażu czujek :

- czujki montować w odległości od ścian nie mniejszej niż 0,5 m,
- odstęp pionowy i poziomy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5m,
- nie umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej,
- minimalna odległość czujek od kratk nawiewnych wynosi 1,5 m.

Linie dozoru wykonać przewodem niepalnym YnTKSYekw 1x2x0,8 układanym wtynkowo i na drabinkach kablowych. Linie zasilające sygnalizatorów wykonać przewodem o odporności min. 90 minut HTKSHekw PH90 1x2x0,8. Przewody prowadzić wtynkowo. Przy prowadzeniu instalacji zachować odległość min. 40 cm od głównych ciągów energetycznych i min. 5 cm od innych instalacji elektrycznych, a także 75 cm od rurociągów sanitarnych.

W przypadku zastosowania koryt lub drabinek do prowadzenia kabli PH90, należy stosować rozwiązania systemowe zapewniające odporność 90 minut dla całego systemu montażu.

Montaż urządzeń i uruchomienie systemu powierzyć specjalistycznej firmie.

Przewidywany scenariusz pożarowy

- Moc pożaru: 450 kW/m² - obiekty przemysłowe.
- Szybkość wydzielenia się dymu pożarowego – średnia.
- Szybkość wydzielenia się toksycznych produktów spalania – średnia.
- Przewidywany rozmiar pożaru – do dwóch pomieszczeń o powierzchni do 80m².
- Czas trwania pożaru – do 60 minut.
- Wskazanie miejsc najbardziej narażonych na powstanie pożaru: pomieszczenia warsztatowe, pomieszczenie gospodarcze, węzeł cieplny, aneks kuchenny.
- Możliwe przyczyny powstania pożaru: przeciążenia i przegrzewanie się instalacji elektrycznej, zwarcia instalacji elektrycznej, awaria urządzeń, niewłaściwa eksploatacja urządzeń, zaproszenie ognia przez porzucenie niedopałka papierosa lub zapałki, podpalenie, itp.
- Możliwości rozwoju pożaru i drogi jego rozprzestrzeniania się: czynne przewody wentylacji mechanicznej, sufity podwieszone, palne meble i palny wystrój wnętrz, palne wykładziny podłogowe, wiązki kabli na trasach kablowych.
- Możliwość wczesnego wykrycia pożaru: przez zastosowanie systemu sygnalizacji pożarowej z adresowalnymi czujkami wykrywania dymu lub ciepła i ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi, a także reakcja wielu pracowników będzie bardzo szybka i pozwala na dokładne ustalenie miejsca powstania pożaru.
- Możliwość weryfikacji przez obsługę zgłoszonego alarmu pożarowego – duża ponieważ pracownik obsługi (ochrony) ma możliwość odczytania na wyświetlaczu centrali pożarowej dokładny adres zagrożonych pomieszczeń.

- Możliwość podjęcia akcji gaśniczej: pomieszczenia będą zabezpieczone w wymagane gaśnice proszkowe 6kg i hydranty wewnętrzne 25. Zarządca budynku i wynajmujący powierzchnie powinien wyznaczyć imiennie pracowników do podjęcia i organizacji akcji ratowniczej zgodnie z Kodeksem Pracy, a pracownicy ci powinni odbyć dodatkowe przeszkolenie.
- Możliwość zaalarmowania o pożarze w strefie objętej pożarem i w strefach sąsiednich: alarmowanie o pożarze o konieczności przeprowadzenia ewakuacji będzie odbywało się przez sygnalizatory akustyczne włączane z centrali pożarowej po wykryciu zagrożenia i przejścia w alarm pożarowy II stopnia. Dla obiektów sąsiednich przez pracowników obsługi.
- Włączenie lub wyłączenie urządzeń przeciwpożarowych lub innych urządzeń działających w czasie pożaru: będzie następowało z centrali pożarowej i dotyczy oddymiania korytarzy, otwarcia drzwi do napowietrzania, wyłączenie wentylacji, zamknięcia kłapy przeciwpożarowych (o ile będą zastosowane). Pozostałe urządzenia pożarowe, tj. hydranty wewnętrzne, awaryjne lampy oświetlenia ewakuacyjnego, przeciwpożarowy wyłącznik prądu, działają niezależnie.
- Przewidywany czas przybycia jednostek ratowniczych i podjęcie działań przez straż pożarną: czas zaalarmowania straży pożarnej od chwili powstania pożaru wynosi do 7 minut (do 5 minut na dojście pracownika do miejsca zdarzenia i sprawdzenie pomieszczenia), przekazanie informacji drogą telefoniczną do straży pożarnej tel. nr 998, do 2 minut. Czas dojazdu najbliższych Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych PSP – do 5 minut. Razem swobodny czas rozwoju pożaru do przybycia straży pożarnej może wynosić do 12 minut.

- Przewiduje się dwa stopie alarmowania

Alarm I stopnia.

- zadziałanie czujki dymowej lub wykrywania ciepła – centrala pożarowa włącza alarm akustyczny dla obsługi, na wyświetlaczu centrali pożarowej pojawia się numer czujki i nazwa miejsca gdzie ona się znajduje; dane mogą być wydrukowane na papierze z drukarki przy centralce pożarowej,
- potwierdzenie w ciągu 30 sekund przez obsługę przyjęcia alarmu, następuje poprzez naciśnięcie przycisku „potwierdzenie”; jeżeli pracownik obsługi tego nie uczyni, włącza się alarm II stopnia
- sprawdzenie miejsca zdarzenia - po potwierdzeniu pracownik obsługi musi sprawdzić miejsce zdarzenia w celu wykluczenia fałszywego alarmu; standardowo ma na to czas 3 minuty, ale czas ten można wydłużyć maksymalnie do 5 minut,
- w przypadku stwierdzenia fałszywego alarmu pracownik dozoru wraca do centrali pożarowej w celu skasowania alarmu przed upływem wyznaczonego czasu,
- w przypadku potwierdzenia zagrożenia niezwłocznie nacisnąć najbliższy ręczny ostrzegacz pożarowy (przycisk pożarowy ROP).
- przystąpić do likwidacji zagrożenia, np. użycia gaśnicy lub hydrantów.

Alarm II stopnia.

Alarm II drugiego stopnia jest wywołany:

- przez czujkę wykrywania dymu lub ciepła, po ustalonym czasie na sprawdzenie pomieszczenia (miejsca zagrożonego), dla wszystkich pomieszczeń, albo po zadziałaniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (przycisku pożarowego ROP).
- Alarm II stopnia powoduje:
- włączenie sygnalizatorów akustycznych w całym budynku,
- wyłączenie zasilania elektrycznego central wentylacyjnych,

2.2.7. INSTALACJA PRZYZYWOWA

Projektuje się instalację przyzywową w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych. Instalacja składa się z przycisków przywołania, przycisków kasowania, zasilacza systemowego i centralki sterującej. Elementy systemu adresowalne. Stosować rozwiązania systemowe. Instalacje prowadzić podtynkowo przewodami YTKSY 3x2x0,8 mm². Centralkę sygnalizacyjną umieścić w pomieszczeniu 017. Zasilanie centralki bezpośrednio z rozdzielnic TR3 poprzez zasilacz systemowy.

2.2.8. INSTALACJA MONITORINGU

Instalacja monitoringu składa się z :

- wielokanałowego rejestratora cyfrowego z dyskiem 1TB i monitorem,
- kamer wewnętrznych kopułkowych,
- kamer zewnętrznych,
- zasilacza stabilizowanego do kamer,

Rejestrator cyfrowy powinien spełniać następujące wymagania :

- min. 30 wejść zapisu wideo,
- 4 wejścia zapisu audio,
- zapis z kompresją H265, H264
- zapis z częstotliwością min. 400 klatek/s,
- obsługa dysków SATA do 2 TB,
- wyjścia i wejścia NC/NO do komunikacji z systemem alarmowym,
- karta sieciowa,
- detekcja utraty sygnału i zasłonięcia kamery,
- wysyłanie nagrań na serwer.

Parametry kamer zewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- elektroniczna migawka,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- rozdzielczość 700TVL,
- oświetlacz podczerwieni,
- czułość 0,15 lux / 0,001 lux,
- technologia sens-up,
- redukcja szumów,
- detekcja ruchu,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,

Parametry kopułkowych kamer wewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- czułość 0,01 lux,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- automatyczna migawka AES,
- automatyczne wzmocnienie sygnału,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,
- technologia D-WDR,
- system elektronicznej redukcji szumów trójwymiarowych,
- automatyczny tryb pracy (dzień/noc),

- automatyczna przysłona,
- detekcja ruchu.

Rejestrator cyfrowy z zasilaczem kamer zainstalować w pomieszczeniu ochrony. Rejestrator i zasilacz zasilić z rozdzielnicy TR1. Instalację wykonać przewodem koncentrycznym z parą zasilającą YAP-EK75 2x0,5. Przewody układać wtynkowo. Rozmieszczenie elementów instalacji monitoringu pokazano na rysunku E1.

2.2.9. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA I DZWONKOWA

Projektuje się system nagłośnienia umożliwiający nadawanie komunikatów głosowych dla nauczycieli i uczniów. System składa się z głośników liniowych umieszczonych w salach warsztatowych (nad drzwiami) oraz pulpitu mikrofonowego wraz ze wzmacniaczem umieszczonym w pomieszczeniu 017 (pokój nauczycielski). Instalację nagłośnienia wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania typu PA dostępne na rynku. Linie głośnikową wykonać przewodem 2x1,0mm². Rozmieszczenie głośników na rysunku E2.

Instalację dzwonek wykonać przewodem 2x1,5mm². Zasilanie sterownika instalacji dzwonekowej – „Elektroniczna woźna” – z rozdzielnicy TR-3. Rozmieszczenie dzwonek na rysunku E2.

2.3. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano SAMOCZYNNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie sieciowym TN-S wg PN-ICE 60364. W obwodach odbiorczych, „samoczynne wyłączenie napięcia” realizowane jest przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe zainstalowane w rozdzielnicach. Dodatkowo jako ochronę uzupełniającą przewidziano wyłączniki różnicowo-prądowe. Ochrona przeciwporażeniowa rozdzielni realizowana będzie poprzez bezpieczniki topikowe.

Rozdzielenia przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonać w rozdzielnicy TR-G. Punkt rozdziału przewodów PE i N należy uziemić za pośrednictwem instalacji wyrównawczej. Szyny PE rozdzielnic TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4 połączyć z GSW za pomocą linki LY10żo. Do szyny GSW przyłączyć za pomocą typowych uchwytów oraz linki LY6żo metalowe przyłącza i piony instalacji sanitarnych, wod-kan, instalacji p.poż., co, kanały wentylacyjne oraz konstrukcje koryt instalacyjnych.

Połączenia miejscowe wyrównawcze MSW wykonać w postaci puszek podtynkowych szczelnych z zaciskiem wyrównawczym 5-cio stykowym. Połączenie MSW z szyną PE w rozdzielnicy TR-G wykonać przewodem LY6żo. Do MSW przyłączyć (przewodem LYżo 2,5) wszystkie elementy metalowe przewodzące takie jak: brodziki, wanny instalacje co. oraz wody użytkowej (cieplej i zimnej).

Przed podłączeniem szyny wyrównawczej do uziomu rozdzielnicy wykonać pomiar rezystancji uziomu. W przypadku wyniku pomiaru niezgodnego z wymaganiami ($R < 10\Omega$) należy wykonać połączenie do uziomu instalacji odgromowej. Instalację przeciwporażeniową wykonać bez zabezpieczeń przewodu ochronnego i bez przerywania łącznikami. Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób pewny, trwały oraz zabezpieczone przed korozją. Po wykonaniu instalacji dokonać skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.4. INSTALACJA OCHRONY PRZECIW-PRZEPięCIOWEJ

W zakresie ochrony przeciw-przepięciowej budynku projektuje się wykonanie ochrony dwustopniowej klasy I+II poprzez montaż w projektowanej rozdzielnicy ogranicznika przepięć o parametrach (na biegun) :

- Ogranicznik przepięć klasy I+II,
- Czas zadziałania : $< 25\text{ns}$,
- Poziom ochrony U_p : $< 1,5\text{kV}$,
- Poziom ochrony przy 5kA (8/20) μs : 950V,
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs I_n : 25kA,

- Największy prąd wyładowczy I_{\max} : 50kA,
- Prąd uderowy (10/350) μs I_{imp} : 12,5kA.

Do ochrony stanowisk komputerowych Inwestor wyposaży każde stanowisko w miejscowy UPS z ochroną przepięciową.

2.5. INSTALACJA ODGROMOWA

Zaprojektowano instalację odgromową na podstawie obliczeń w programie IEC-Risk. Klasa urządzenia LPS: IV. Siatka zwodów poziomych : max. 20x20m, rozstaw przewodów odprowadzających : max. 20m.

Uziom fundamentowy wykonać z płaskownika FeZn 40x4mm. Uziom ułożyć w chudym betonie podczas wykonywania fundamentów budynku. Podczas wykonywania uziomu fundamentowego wyprowadzić niezbędny zapas płaskownika w celu późniejszego połączenia z przewodami odprowadzającymi z dachu. Połączenia płaskownika z przewodami odprowadzającymi wykonać przy pomocy systemowych złącz kontrolnych umieszczonych w studzienkach probierczych.

Zwody poziome dachu wykonać z drutu stalowego FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Zwody poziome montować do dachu na uchwytych systemowych.

Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające mocować do rurkach ochronnych $\varnothing 22\text{mm}$ w warstwie ocieplenia budynku.

Złącza kontrolne umieścić w studzienkach kontrolnych 250x250x60.

Zwody pionowe (maszty odgromowe) systemowe. Maszty łączyć za pomocą systemowych złącz do zwodów poziomych dachu.

Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej pokazano na rys. E4 i E5.

3. UWAGI KOŃCOWE.

- 1) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a szczególności z normą wieloarkusową PN-IEC 60364. Wykonane instalacje oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
- 2) W trakcie realizacji instalacji wykonawca powinien uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z zainteresowanymi instytucjami,
- 3) W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych, posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie RP. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym zastosowanie zamienników nie może spowodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga zgody Inwestora, odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy oraz powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 4) Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru oraz służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o normę PN-IEC-6034-6-61 i PN-88/E-04300 „Badania techniczne przy odbiorach”. W skład badań pomontażowych m.in. wchodzi
 - oględziny,
 - badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia,
 - badanie stanu izolacji instalacji odbiorczej,
 - badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
 - sprawdzenie ciągłości uziemionych przewodów ochronnych

- sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.
 - badanie instalacji odgromowej
- 5) Dopuszcza się zmianę lokalizacji oraz ilości wypustów instalacyjnych elektrycznych w związku z możliwymi zmianami układu pomieszczeń w trakcie budowy. Nakłada to na wykonawcę obowiązek koordynacji robót elektrycznych z wykonawcami innych branż. Niezbędne zmiany konsultować należy z inspektorem robót elektrycznych.
- 6) **Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe , ze względu na zasady Prawo Zamówień Publicznych a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to , że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszystkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z Inwestorem, Użytkownikiem i Nadzorem Autorskim.**

Opracował:

*mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
nr upr. nr 179/Gd/80*

3. Obliczenia techniczne

3.1. Bilans mocy

Rozdzielnica	P _i [kW]	k _j	P _s [kW]	I _B [A]	I _n [A]	WLZ	sposób ułożenia
TR-G	85,0	0,4	34	52,21	125	YKY 4x95	w ziemi

Zabezpieczenie WLZ : bezpiecznik WTA1 125A

3.2. Obliczenia dla linii zasilających

WLZ TR-G

Założono kabel : YAKY 4x95mm², I_Z=222A

Dobór ze względu na obciążenie prądowe:

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$
$$222A \geq 125A \geq 52,21$$

I_B – prąd obliczeniowy
I_Z – obciążalność prądowa
długotrwała przewodu
I_n – prąd znamionowy
bezpiecznika
I₂ – prąd zadziałania bezpiecznika

Dobór ze względu na zabezpieczenie przeciążeniowe:

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$
$$I_2 = 1,6 * I_n$$
$$1,6 * 125A \leq 1,45 * 222$$
$$200 \leq 321,9A$$

Dobrano kabel YAKY 4 x 95mm²

3.2. Dobór ze względu na spadek napięcia

WLZ rozdzielnic	TR-G
P=(moc obliczeniowa)	34000
U= (napięcie)	400
y=(konduktancja)	33
s=(przekrój)	95
l=(długość kabla/przewodu)	50
ΔU%=	0,34

Spadek napięcia ΔU%=0,34 < dop. 3%. Warunek spełniony.

Zestawienie obwodów elektrycznych

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/1					TR-1/2					TR-1/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie pulpitu sterowania linii diagnostycznej					Gniazdo 400V					Gniazda				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	5.00					1.50					0.80				
	Moc P_o [kW]	4.50					1.35					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.8					2.1					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa C 20A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	20					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	29.0					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	200.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	7.7					9.0					21.3				
	Spadek napięcia [%]	0.18					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	300.3					291.5					227.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/4					TR-1/5					TR-1/6				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda zewnętrzne 400V, 230V					Bramy wjazdowe					Gniazda 24V				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.60					0.08				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.54					0.07				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.4					20.0					29.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.04					0.04				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	235.3					232.5					199.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/7					TR-1/8					TR-1/9				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Montażownica					Wyważarka					Oświetlenie pom. 0.01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					1.00					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.90					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					1.4					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					13.5					54.1				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.06					0.66				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	274.4					264.3					101.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/10					TR-2/1					TR-2/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Oswietlenie kanał					Gniazda 400V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.03				
	Napięcie [V]	230					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.20					4.50					4.50				
	Moc P_o [kW]	0.18					4.05					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.8					6.2					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	10					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	24.4					17.4					26.3				
	Spadek napięcia [%]	0.19					0.33					0.36				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	168.6					244.4					208.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/3					TR-2/4					TR-2/5				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.04				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.80					4.50				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.72					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					3.3					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	28.1					35.1					30.5				
	Spadek napięcia [%]	0.53					0.55					0.45				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	202.6					182.2					195.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/6					TR-2/7					TR-2/8				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 400V pom. 0.04, 0.05					Gniazda 230V pom. 0.04					Gniazda 230V pom. 0.05				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	4.50					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	4.05					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.2					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	37.9					44.5					51.5				
	Spadek napięcia [%]	0.58					0.99					1.19				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	175.0					160.4					147.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/9					TR-2/10					TR-2/11				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda komp. + projektor pom. 0.05				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.50					1.10				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.45					0.99				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					2.1					4.5				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.9					32.8					38.3				
	Spadek napięcia [%]	1.27					0.42					0.98				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	153.7					188.4					174.1				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/12					TR-2/13					TR-2/14				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Bramy wjazdowe pom. 0.03, 0.04, 0.05					Frezarka					Tokarka				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.90					2.00					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.81					1.80					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.2					2.7					1.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	21.1					19.7					23.4				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.18					0.09				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	228.0					234.0					218.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/15					TR-2/16					TR-2/17				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Podnośnik kolumnowy					Urządzenie filtrujące					Odciąg spalin pom. 0.03				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.10					0.55				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.09					0.50				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.4					2.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.6					18.0					8.2				
	Spadek napięcia [%]	0.04					0.05					0.12				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	287.5					241.7					296.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/18					TR-2/19					TR-3/1				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Odciąg spalin pom. 0.05					Oświetlenie pom. 0.03, 0.04, 0.05					Gniazda 230V korytarz				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.10					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	0.99					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					10					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					14.5					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					50.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	23.5					76.8					53.6				
	Spadek napięcia [%]	0.71					2.03					1.80				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	218.5					77.9					143.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/2					TR-3/3					TR-3/4				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.23				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					1.80					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					1.62					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					7.4					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	18.0					19.6					12.3				
	Spadek napięcia [%]	0.64					0.83					0.51				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	241.4					234.3					270.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/5					TR-3/6					TR-3/7				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.21					Gniazda 230V pom. 0.19, 0.20					Zasilanie suszarek pom. 0.19, 0.20				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					0.40					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					0.36					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					1.6					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	12.1					15.5					12.5				
	Spadek napięcia [%]	0.41					0.13					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	272.3					253.8					269.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/8					TR-3/9					TR-3/10				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom 0.17 - nadblatowe					Gniazda 230V pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.80					0.40					0.10				
	Moc P_o [kW]	1.62					0.36					0.09				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	7.4					1.6					0.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.1					10.6					5.2				
	Spadek napięcia [%]	0.38					0.12					0.01				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	291.2					281.5					320.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/11					TR-3/12					TR-3/13				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda 230V pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					1.50				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					1.35				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	6.8					7.3					40.8				
	Spadek napięcia [%]	0.08					0.08					0.92				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	307.1					303.4					168.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/14					TR-3/15					TR-3/16				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.09, 0.10, 0.14, 0.15					Gniazda 230V pom. 0.08					Gniazda 230V pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.60					1.20					1.20				
	Moc P _o [kW]	0.54					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	2.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	40.1					55.3					46.9				
	Spadek napięcia [%]	0.55					1.36					1.06				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	169.8					141.0					155.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/17					TR-3/18					TR-3/19				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V, projektor pom. 0.12					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.70					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.63					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	2.9					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	22.4					24.4					14.1				
	Spadek napięcia [%]	0.35					0.48					0.26				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	222.8					215.3					261.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/20					TR-3/21					TR-3/22				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	14.2					15.6					21.5				
	Spadek napięcia [%]	0.26					0.29					0.41				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	260.5					252.9					226.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/23					TR-3/24					TR-3/25				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.8					20.5					23.0				
	Spadek napięcia [%]	0.37					0.39					0.46				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	233.7					230.4					220.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/26					TR-3/27					TR-3/28				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	29.4					26.9					23.9				
	Spadek napięcia [%]	0.60					0.54					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	198.4					206.4					217.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/29					TR-3/30					TR-3/31				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazdo projektor pom. 0.16					Maszyna stykowo-pomiarowa					Oświetlenie pom. 0.17,0.18, 0.19,0.20, 0.21, 0.22, 0.23, 0.24, 0.25, 0.26				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.20					0.10					0.77				
	Moc P _o [kW]	0.18					0.09					0.69				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	0.8					0.4					3.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	16.9					21.0					85.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	246.7					228.3					71.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/32					TR-3/33					TR-3/34				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.13,0.14, 0.15, 0.16					Oświetlenie komunikacja					Zasilanie centralki MED				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	1.30					0.22					0.20				
	Moc P _o [kW]	1.17					0.19					0.18				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	5.4					0.9					0.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	58.1					60.1					5.7				
	Spadek napięcia [%]	0.88					0.34					0.03				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	96.4					94.0					315.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/1					TR-4/2					TR-4/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Centrala NW1					Centrala NW2					Wentylator W01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	0.65					0.20					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.59					0.18					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.3					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	17.5					26.5					27.8				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.02					0.31				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	243.9					207.9					203.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/4					TR-4/5					TR-4/6				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Wentylator W02					Wentylator W03					Wentylator W04				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	20.5					12.4					9.3				
	Spadek napięcia [%]	0.23					0.14					0.10				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	230.4					270.2					289.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/7					TR-4/8					TR-4/9				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 005					Aparat nawiewny pom. 004					Aparat nawiewny pom. 003				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.32					0.32				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.29					0.29				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.3					1.3					1.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.2					25.3					31.9				
	Spadek napięcia [%]	0.17					0.22					0.28				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	235.9					212.1					190.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/10					TR-4/11					TR-G/1				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 001					Wentylator kanałowy pom. 019					Zasilanie TR-1				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.18					0.00				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.16					6.95				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.93				
	Prąd I_o [A]	1.3					0.7					10.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					25				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					40.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					229.1				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					4.0				
	Długość [m]	35.6					4.1					3.1				
	Spadek napięcia [%]	0.31					0.03					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					33.9				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	180.8					307.0					348.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/2					TR-G/3					TR-G/4				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-2					Zasilanie TR-3					Zasilanie TR-4				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					0.00					0.00				
	Moc P_o [kW]	19.71					17.81					3.13				
	Współczynnik mocy	0.93					0.93					0.93				
	Prąd I_o [A]	30.6					27.6					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 20A				
	Prąd nominalny [A]	25					25					20				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	40.0					40.0					32.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	229.1					229.1					173.6				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	4.0					6.0					4.0				
	Długość [m]	10.0					37.9					41.1				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.00					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	33.9					43.5					33.9				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	311.5					252.1					210.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/5					TR-G/6					TR-G/7				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-K					Zasilanie przepompowni ks					Zasilanie przepompowni kd				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					2.20					2.20				
	Moc P_o [kW]	0.74					1.98					1.98				
	Współczynnik mocy	0.93					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.1					3.0					3.0				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	25.6					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	133.6					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.2					32.5					33.8				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.32					0.34				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					25.4					25.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	155.1					189.2					185.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/8					TR-G/9					TR-G/10				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie awaryjne i kierunkowe					Zasilanie centrali SSP					Oświetlenie zewnętrzne - słupy				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.08					0.20					0.51				
	Moc P_o [kW]	0.07					0.18					0.46				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.3					0.8					2.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 6A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	6					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	8.7					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	30.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	145.3					43.5					98.4				
	Spadek napięcia [%]	0.27					0.40					0.86				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	23.3					20.7					30.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	45.7					118.3					95.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/11					TR-K/1					TR-K/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie zewnętrzne - okap					Gniazda 230V					Gniazda 230V				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.22					0.19					0.07				
	Moc P_o [kW]	0.20					0.17					0.06				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A				
	Prąd nominalny [A]	10					13					13				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					18.8					18.8				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					65.0					65.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	77.2					13.2					12.8				
	Spadek napięcia [%]	0.45					0.05					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	77.6					265.9					268.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-K/3					TR-K/4					TR-K/5				
	Oznaczenia zacisków	L3	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V					Gniazda 230V					Oświetlenie				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.24					0.18					0.06				
	Moc P_o [kW]	0.22					0.16					0.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.0					0.7					0.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	13					13					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	18.8					18.8					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	65.0					65.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					10.1					9.7				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.04					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	274.4					284.4					250.6				

Bilans mocy

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-1	TR-2	TR-3
Moc P_i [kW]	11.58	32.85	29.69
Moc P_o [kW]	6.25	17.74	16.03
Współczynnik jednoczesności K_i	0.60	0.60	0.60
Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-4	TR-K
Moc P_i [kW]	3.91	0.74
Moc P_o [kW]	2.82	0.67
Współczynnik jednoczesności K_i	0.80	1.00
Współczynnik mocy	0.95	0.95

Zestawienie podstawowych materiałów

	Nazwa	Jednostka	Ilość
Niezgrupowane			
1	Oprawa LED 190, 2500lm, 24W	szt.	14.00
2	Oprawa LED 1297, 6500lm, 50W	szt.	36.00
3	Oprawa awaryjna / kierunkowa IP40 OP1-S1,2W TA1H	szt.	9.00
4	Oprawa awaryjna IP65 OP3-S4x1W TA1H	szt.	14.00
5	Oprawa LED 540 30W 3200lm	szt.	8.00
6	Oprawa awaryjna LED VUD 1x1W 1h STI	szt.	6.00
7	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	64.00
8	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	24.00
9	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 2 wtyki, 16A, jednofazowa	szt.	27.00
10	Gniazdo z łącznikiem jednobiegunowym, podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, trójfazowa	szt.	14.00
11	Oprawa IP 65, 1x20W	szt.	11.00
12	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	20.00
13	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	7.00
14	Łącznik schodowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	10.00
15	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	1.00
16	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	2.00
17	Oprawa 2N LED, 4000lm, 34W	szt.	36.00
18	NKGs 3x1,5 PH90	m	43.51
19	Oprawa parkingowa IP 65, 1x102W	szt.	5.00
20	Oprawa LED 240, 1900lm, 22W	szt.	26.00
21	Przewód YDY 2x2.5	m	30.95
22	Przewód YDY 3x1.5	m	1051.20
23	Przewód YDY 3x2.5	m	1291.37
24	Przewód YDY 5x2.5	m	367.25
25	Przewód YDY 5x4	m	93.22
26	Przycisk, jednobiegunowy, IP 20	szt.	15.00
27	Tablica rozdzielcza wnąkowa klasa ochronności I, 35/65/20 cm, 250A IP 44	szt.	6.00
28	Wypust elektryczny, 16A, jednofazowa	szt.	35.00
29	Wypust elektryczny, 16A, trójfazowa	szt.	18.00
30	YKY 3x2,5	m	114.95
31	YKY 5x2,5	m	36.34
32	YAKY 4x95	m	20,00
33	Mufa kablowa	szt.	1

34	Gniazdo komputerowe	szt.	29
35	Gniazdo telefoniczne	Szt.	1
36	Czujka dymowa nastropowa	szt.	23
37	Czujka dymowa ze wskaźnikiem zadziałania	szt.	12
38	Ręczny ostrzegacz pożarowy	szt.	2
39	Sygnalizator akustyczno - optyczny	szt.	2
40	Centrala SSP	szt.	1
41	Głośnik ścienny PA	szt.	7
42	Wzmacniacz PA	szt.	1
43	Mikrofon pulpitowy	szt.	1
44	Dzwonek szkolny	szt.	3
45	Sterownik dzwonka	szt.	1
46	System przyzywowy	kpl.	1
47	System CCTV	kpl.	1

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



O

Pogórze, ul. Reymonta 15, 81-198 Kosakowo
e-mail: biuro@gruparmk.pl, www.gruparmk.pl
tel. 575 801 130, faks (058) 882 09 97

FAZA : PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

NAZWA PROJEKTU

**Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach**

ADRES INWESTYCJI

Barlewicki 13, 82-400 Sztum, dz. nr 91/27

INWESTOR

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- Oświadczenie projektantów
- Opis techniczny do projektu instalacji elektrycznych
- Informacja BIOZ

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Rys. E01 : Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| 2. Rys. E02: Plan instalacji gniazd, dzwonekowej, nagłośnienia i monitoringu | skala 1:100 |
| 3. Rys. E03: Plan instalacji podstawowego, awaryjnego i instalacji SSP | skala 1:100 |
| 4. Rys. E04: Uziom fundamentowy | skala 1:100 |
| 5. Rys. E05: Instalacja odgromowa | skala 1:100 |
| 6. Rys. E06: Schemat blokowy zasilania | |
| 7. Rys. E07: Schemat rozdzielnic TR-1 | |
| 8. Rys. E08: Schemat rozdzielnic TR-2 | |
| 9. Rys. E09: Schemat rozdzielnic TR-3 | |
| 10. Rys. E10: Schemat rozdzielnic TR-4 | |
| 11. Rys. E11: Schemat rozdzielnic TR-K | |
| 12. Rys. E12: Schemat rozdzielnic TR-G | |

PROJEKTANT :

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

SPRAWDZAJĄCY :

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

Pogórze, 10.06.2016r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Zgodnie z art. 20, ust 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. 2013, poz. 1409 z późniejszymi zmianami)
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.:

**„Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach”**

sporządzony w dniu 10.06.2016r.

wykonany dla:

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

**jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, sporządzony zgodnie z
obowiązującymi przepisami i normami oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.**

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

1. UWAGI OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej dla projektowanego budynku warsztatów szkolnych przy Zespole Szkół Zawodowych w Barlewickach, dz. nr 91/27.

Projektuje się wykonanie następujących wewnętrznych instalacji odbiorczych :

- gniazd wtyczkowych 230V i urządzeń 400V oraz instalacji 24V,
- oświetlenia podstawowego, awaryjnego i kierunkowego,
- zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- komputerowej,
- telefonicznej,
- SSP
- monitoringu,
- przyzywowej,
- nagłośnienia i dzwonekowej

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budowlany,
- uzgodnienia na etapie projektowania,
- aktualne normy i przepisy, a w szczególności:
 - przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
 - Ustawa Prawo Budowlane,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.02.75.690 z późn. zm.),
 - PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.(Dz.U.2003 nr 47 poz. 401);
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano – montażowych. Część V Instalacje elektryczne;
 - PN-EN 62305 Ochrona odgromowa;
 - PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe;
 - PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym;
 - PN-EN 60664 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania;
 - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach;
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne
 - PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru i konserwacji,
 - Zbiór norm PN-EN 54 Systemy sygnalizacji pożarowej,
 - PN-B-02877 – 4 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
 - SEP N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa;
 - SEP N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;

- SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Projekt obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- 2.1.Instalacja rozdziału energii, wyłącznik p.poż.
- 2.2.Instalacje odbiorcze
- 2.3.Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych
- 2.4.Instalacja ochrony przeciw-przebieciowej
- 2.5.Instalacja odgromowa

2.1. INSTALACJA ROZDZIAŁU ENERGII, WYŁĄCZNIK P.POŻ.

Projektuje się p/t rozdzielnicę główną TR-G umieszczoną w pomieszczeniu 001. Zasilanie rozdzielnic TR1 poprzez istniejącą linię zasilającą YAKY 4x95mm² z istniejącej rozdzielnic w budynku sąsiednim (budynek starych warsztatów). Istniejąca linię zasilającą należy przedłużyć kablem YAKY 4x95mm² z zastosowaniem typowej mufy kablowej. Lokalizacja mufy na rysunku E1. Lokalizacja ZK-P na rysunkach. Wyłącznik przeciwpożarowy zrealizowany w oparciu o wyłącznik mocy DPX 160 100A z członem różnicowoprądowym 300mA oraz wyzwalacz wzrostowy sterowany przez przycisk p.poż umieszczony przy wejściu głównym do budynku. Połączenie przycisku p.poż z wyzwalaczem wzrostowym wykonać kablem NKGs PH90 2x1,5mm² Z rozdzielnic TR-G zasilane będą wszystkie obwody oświetlenia zewnętrznego, oświetlenia awaryjnego i kierunkowego, zasilania przepompowni ks i kd, zasilania centrali SSP oraz rozdzielnice TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4. Rozdzielnica TR-G wyposażona będzie w licznik energii elektrycznej umożliwiający rozliczenie energii zużytej w projektowanym budynku.

W celu umożliwienia wyłączenia zasilania urządzeń wentylacyjnych podczas pożaru, rozdzielnica TR-4 (rozdzielnica urządzeń wentylacyjnych) wyposażona została w wyzwalacz wzrostowy sterowany z centrali SSP. Sterowanie wyzwalacza wykonać kablem ognioodpornym PH90 1x2x1mm².

Instalację odbiorcze wykonać w układzie TN-S.

2.2. INSTALACJE ODBIORCZE

- Instalacja odbiorcza elektryczna,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Instalacja sieci komputerowej i telefonicznej,
- Instalacja zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- Instalacja SSP,
- Instalacja przyzywowa,
- Instalacja monitoringu.
- Instalacja nagłośnienia i dzwonekowa.

2.2.1. INSTALACJA ODBIORCZA ELEKTRYCZNA

Instalacje odbiorcze projektuje się w układzie sieciowym TN-S.

Instalacje prowadzić podtynkowo w ścianach murowanych (min. warstwa tynku przykrywającego przewody to 5mm) i w ścianach g-k w rurach ochronnych typu peszel.

Stosować przewody YDYżo 3x2,5 mm², YDYżo 5x2,5 mm² dla zasilania gniazd 1, 3-fazowych i wypustów siłowych, przewody YDYżo 3x1,5 mm², YDYp 2x1,0mm², YDYp 4x1,5mm² dla zasilania instalacji oświetleniowej. Przekroje przewodów dla poszczególnych obwodów pokazane na schematach rozdzielnic w projekcie wykonawczym. Stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. W pomieszczeniach mokrych i wilgotnych oraz przy umywalkach w salach stosować osprzęt instalacyjny oraz oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP 44.

Wysokość montażu gniazd nad poziomem wykończonej podłogi :

- gniazda ogólne :30 cm ,

- gniazda nadblatowe: 90 cm,
- gniazda w łazienkach do podłączenia suszarek oraz gniazda w salach warsztatowych: 130 cm.

Łączniki oświetlenia seryjne oraz pojedyncze montować na wysokości 1,3m. Stosować osprzęt podtynkowy, wszelkie połączenia wykonywać w puszkach Ø60 pogłębianych pod osprzętem instalacyjnym lub w rozdzielnicach.

Na rysunkach nie pokazano tras przewodów elektrycznych. Poszczególne odbiorniki zasilать zgodnie z oznaczeniami pokazanymi na planach oraz schematach rozdzielnic zgodnie z projektem wykonawczym. Instalacje elektryczne prowadzić w strefach dla nich przeznaczonych. Wypusty oświetleniowe oraz gniazda i wypusty siłowe rozmieścić i zasilать zgodnie z rysunkami. Sterowanie oświetleniem na korytarzach poprzez przyciski instalacyjne i przekaźniki bistabilne umieszczone w rozdzielnicy TR3. Sterowanie oświetleniem w kabinach ustępowych przez czujki ruchu 360 stopni umieszczone na suficie. Czujki ruchu sterują wybranymi oprawami – zgodnie z oznaczeniami na rysunkach. Obwody przycisków oświetlenia wykonać przewodem YDYp 2x1,0mm². Obwody zasilania opraw sterowanych czujkami wykonać przewodem YDYp 4x1,5mm².

Gniazda 24V zasilать z rozdzielnicy TR-1. W tym celu w rozdzielnicy TR-1 należy zabudować transformator bezpieczeństwa – na szynie DIN. Gniazda 24V zlokalizowane będą w pomieszczeniu 001 – na ścianie oraz w kanale przeglądowym.

Oświetlenie zewnętrzne sterowane zegarami astronomicznymi umieszczonymi w rozdzielnicy TR-G. Oprawy oświetlenia zewnętrznego parkingu montowane na słupach stalowych ocynkowanych okrągłych wys. 6m z wysięgnikiem 0,5m, pod kątem 15 stopni. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe z wyłącznikiem 2A. Wymagana rezystancja dla uziemionego stanowiska $R < 10\Omega$. Projektowane oprawy zasilать kablem YKY 3x2,5mm². Kabel należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 na głębokości 0.7m względem rzędnych rzeczywistych w warstwie piasku o grubości 10cm pod i 10cm nad kablem, w linii falistej.

Co 10m należy umieścić na kablu opaski wykonane z tworzywa z trwale wybitą treścią nadaną przez Inwestora. Tak ułożony kabel należy zgłosić do odbioru przed zasypaniem Inspektorowi wyznaczonemu przez Inwestora, a firmie geodezyjnej zlecić sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej. Następnie należy wykonać nasypkę z piasku gr. 10 cm, a następnie z gruntu rodzimego o grubości 15cm, na którą należy nałożyć folię koloru niebieskiego z tworzywa sztucznego o szerokości 20cm.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami oraz sieciami infrastruktury technicznej kabel układać w przepustach z rury DVK110 uszczelnionej na wlotach specjalistycznymi zestawami uszczelniającymi.

Trasę linii pokazano na rys.E1.

Ustoje słupów zagłębiać na głębokość taką, aby górna płaszczyzna fundamentu prefabrykowanego wystawała ponad poziom gruntu około 10-15cm na terenie nieutwardzonym. W powierzchniach utwardzonych fundamenty zagłębić na głębokość umożliwiającą zakrycie warstwą wierzchnią (ścieralną) śrub montażowych.

Fundamenty wykonane z betonu zbrojonego o wym. min. 100cmx30cmx30cm, przed posadowieniem zabezpieczyć abizolem. Śruby montażowe słupa do fundamentu zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi.

Zgodnie z projektem branży sanitarnej od budynku kotłowni do budynku projektowanego należy ułożyć kabel YKY 2x1,5mm². Kabel układać w koordynacji z wykonywaniem przyłącza ciepłowniczego do projektowanego budynku. W budynku istniejącej kotłowni, zgodnie z projektem branży sanitarnej istnieje konieczność zainstalowania pompy o mocy 590W. Pompę zasilать z istniejącego obwodu zasilania pomp w kotłowni.

2.2.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO EWAKUACYJNEGO

Zgodnie z przepisami drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym wymagają oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. W tym celu, aby skutecznie umożliwić ewakuację ludzi z budynku w sytuacjach awaryjnych zasilania w energię elektryczną projektuje się zastosowanie opraw wyposażonych w inwertery zasilania buforowego. Oprawy awaryjne ewakuacyjne rozmieszczono na drogach ewakuacyjnych na korytarzach zgodnie z rysunkiem. Dodatkowo oprócz opraw oświetlenia awaryjnego projektuje się oprawy kierunkowe zapewniające odpowiednie

oznakowanie dróg ewakuacyjnych. Oprawy kierunkowe zewnętrzne umieszczone nad każdym wejściem. Stopień szczelności opraw zewnętrznych IP65. Praca opraw awaryjnych : ciemna. Oprawy kierunkowe : praca awaryjno – sieciowa (jasna).

W przypadku zaniku napięcia zasilania, oprawa oświetleniowa automatycznie przechodzi na zasilanie z baterii akumulatorów (czas zapłonu mniejszy od 2sek.). Czas świecenia 1h, strumień świetlny to ok. 10% strumienia znamionowego. Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej to min 1lx a równomierność to 1/40. Sale warsztatowe wyposażone w oświetlenie awaryjne jak dla strefy otwartej. Natężenie oświetlenia min. 0.5 lx, równomierność 1/40.

Obwody opraw awaryjnych i kierunkowych zasilić przewodem YDYżo 3x1,5 mm².

Oznaczenia i parametry opraw awaryjnych i kierunkowych ewakuacyjnych zgodnie z legendą na rysunku.

2.2.3. INSTALACJA SIECI KOMPUTEROWEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w switch 1x48xRJ45 i patch panel kat. 6. Do szafy należy doprowadzić sygnał internetowy. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi internetowej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami. Na etapie wykonywania instalacji uzgodnić z dostawcą miejsce wejścia sygnału internetowego do budynku. W pomieszczeniu 005, 012 i 016 należy poprowadzić kabel HDMI od stanowiska nauczycielskiego do projektora na suficie.

Zalecenia instalacyjne:

- przed przystąpieniem do realizacji instalacji uzgodnić z dostawcą sygnału Internet,
- promień zgięcia kabla wynosi 8xśrednica kabla podczas instalacji oraz 4xśrednica kabla po instalacji,
- niedopuszczalne jest powstawanie węzłów na kablach,
- przestrzegać chwilowych i maksymalnych wartości siły rozciągania kabla,
- niedopuszczalne są dodatkowe łączenia kabli w drodze do punktu abonenckiego,
- przed uruchomieniem instalacji sprawdzić poprawność okablowania i połączeń.

2.2.4. INSTALACJA SIECI TELEFONICZNEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w patch panel 19" i analogową centralkę telefoniczną obsługującą do 20 linii wewnętrznych i 4 linie zewnętrzne. Do centralki doprowadzić sygnał telefoniczny. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi telefonicznej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami.

2.2.5. INSTALACJA ZASILANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I DETEKCJI CO/LPG

Urządzenia instalacji wentylacji mechanicznej zasilane będą z rozdzielnic TR-4. Sterowanie pracą central wentylacyjnych z prefabrykowanych szaf sterowniczych. Zakup, dostawa, montaż i uruchomienie szaf sterowniczych central wentylacyjnych wraz z zakupem i montażem central. Włączanie zespołów nawiewno-wywiewnych w pomieszczeniach 0.01, 0.03, 0.04, 0.05 oraz zespół nawiewno-wywiewny kanału inspekcyjnego ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach oraz automatycznie poprzez system detekcji CO/LPG. Instalację detekcji CO/LPG zasilić z rozdzielnic TR-4 poprzez transformator 24V. Lokalizacja oraz dobór urządzeń instalacji detekcji CO/LPG w projekcie branży sanitarnej. Odciaży spalin włączane ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach.

2.2.6. INSTALACJA SSP

Dla potrzeb projektowanego budynku zaprojektowano instalację sygnalizacji pożarowej w oparciu o rozwiązanie systemowe. Instalacja składa się z centrali SSP umieszczonej w pomieszczeniu 017 oraz elementów linii dozoru i sygnalizacyjnych. Do centrali przyłączono linię dozoru w układzie pętlowym. Centrala SSP wyposażona w dwa akumulatory 17Ah umożliwiające pracę bez zasilania podstawowego przez 72 h w czasie dozoru. Zasilanie centrali SSP wykonać przewodem NKGs PH90 3x1,5mm² z rozdzielnic TR-G.

W projektowanych liniach zastosowano czujki optyczne dymu. Wszystkie czujki adresowalne z izolatorami zwarc. Ponadto zastosowano adresowalne ręczne ostrzegacze i adresowalne sygnalizatory optyczno – akustyczne. Rozmieszczenie elementów instalacji przedstawiono na rysunkach instalacji SSP. Czujki montować na suficie podwieszanym oraz w przestrzeni między stropowej ze wskaźnikiem zadziałania czujki umieszczonym na suficie podwieszanym. Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) montować na wysokości 1,4m.

Uwagi dotyczące montażu czujek :

- czujki montować w odległości od ścian nie mniejszej niż 0,5 m,
- odstęp pionowy i poziomy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5m,
- nie umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej,
- minimalna odległość czujek od kratk nawiewnych wynosi 1,5 m.

Linie dozoru wykonać przewodem niepalnym YnTKSYekw 1x2x0,8 układanym wtynkowo i na drabinkach kablowych. Linie zasilające sygnalizatorów wykonać przewodem o odporności min. 90 minut HTKSHekw PH90 1x2x0,8. Przewody prowadzić wtynkowo. Przy prowadzeniu instalacji zachować odległość min. 40 cm od głównych ciągów energetycznych i min. 5 cm od innych instalacji elektrycznych, a także 75 cm od rurociągów sanitarnych.

W przypadku zastosowania koryt lub drabinek do prowadzenia kabli PH90, należy stosować rozwiązania systemowe zapewniające odporność 90 minut dla całego systemu montażu.

Montaż urządzeń i uruchomienie systemu powierzyć specjalistycznej firmie.

Przewidywany scenariusz pożarowy

- Moc pożaru: 450 kW/m² - obiekty przemysłowe.
- Szybkość wydzielenia się dymu pożarowego – średnia.
- Szybkość wydzielenia się toksycznych produktów spalania – średnia.
- Przewidywany rozmiar pożaru – do dwóch pomieszczeń o powierzchni do 80m².
- Czas trwania pożaru – do 60 minut.
- Wskazanie miejsc najbardziej narażonych na powstanie pożaru: pomieszczenia warsztatowe, pomieszczenie gospodarcze, węzeł cieplny, aneks kuchenny.
- Możliwe przyczyny powstania pożaru: przeciążenia i przegrzewanie się instalacji elektrycznej, zwarcia instalacji elektrycznej, awaria urządzeń, niewłaściwa eksploatacja urządzeń, zaproszenie ognia przez porzucenie niedopałka papierosa lub zapałki, podpalenie, itp.
- Możliwości rozwoju pożaru i drogi jego rozprzestrzeniania się: czynne przewody wentylacji mechanicznej, sufity podwieszone, palne meble i palny wystrój wnętrz, palne wykładziny podłogowe, wiązki kabli na trasach kablowych.
- Możliwość wczesnego wykrycia pożaru: przez zastosowanie systemu sygnalizacji pożarowej z adresowalnymi czujkami wykrywania dymu lub ciepła i ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi, a także reakcja wielu pracowników będzie bardzo szybka i pozwala na dokładne ustalenie miejsca powstania pożaru.
- Możliwość weryfikacji przez obsługę zgłoszonego alarmu pożarowego – duża ponieważ pracownik obsługi (ochrony) ma możliwość odczytania na wyświetlaczu centrali pożarowej dokładny adres zagrożonych pomieszczeń.

- Możliwość podjęcia akcji gaśniczej: pomieszczenia będą zabezpieczone w wymagane gaśnice proszkowe 6kg i hydranty wewnętrzne 25. Zarządca budynku i wynajmujący powierzchnie powinien wyznaczyć imiennie pracowników do podjęcia i organizacji akcji ratowniczej zgodnie z Kodeksem Pracy, a pracownicy ci powinni odbyć dodatkowe przeszkolenie.
- Możliwość zaalarmowania o pożarze w strefie objętej pożarem i w strefach sąsiednich: alarmowanie o pożarze o konieczności przeprowadzenia ewakuacji będzie odbywało się przez sygnalizatory akustyczne włączane z centrali pożarowej po wykryciu zagrożenia i przejścia w alarm pożarowy II stopnia. Dla obiektów sąsiednich przez pracowników obsługi.
- Włączenie lub wyłączenie urządzeń przeciwpożarowych lub innych urządzeń działających w czasie pożaru: będzie następowało z centrali pożarowej i dotyczy oddymiania korytarzy, otwarcia drzwi do napowietrzania, wyłączenie wentylacji, zamknięcia kłapy przeciwpożarowych (o ile będą zastosowane). Pozostałe urządzenia pożarowe, tj. hydranty wewnętrzne, awaryjne lampy oświetlenia ewakuacyjnego, przeciwpożarowy wyłącznik prądu, działają niezależnie.
- Przewidywany czas przybycia jednostek ratowniczych i podjęcie działań przez straż pożarną: czas zaalarmowania straży pożarnej od chwili powstania pożaru wynosi do 7 minut (do 5 minut na dojście pracownika do miejsca zdarzenia i sprawdzenie pomieszczenia), przekazanie informacji drogą telefoniczną do straży pożarnej tel. nr 998, do 2 minut. Czas dojazdu najbliższych Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych PSP – do 5 minut. Razem swobodny czas rozwoju pożaru do przybycia straży pożarnej może wynosić do 12 minut.

- Przewiduje się dwa stopie alarmowania

Alarm I stopnia.

- zadziałanie czujki dymowej lub wykrywania ciepła – centrala pożarowa włącza alarm akustyczny dla obsługi, na wyświetlaczu centrali pożarowej pojawia się numer czujki i nazwa miejsca gdzie ona się znajduje; dane mogą być wydrukowane na papierze z drukarki przy centralce pożarowej,
- potwierdzenie w ciągu 30 sekund przez obsługę przyjęcia alarmu, następuje poprzez naciśnięcie przycisku „potwierdzenie”; jeżeli pracownik obsługi tego nie uczyni, włącza się alarm II stopnia
- sprawdzenie miejsca zdarzenia - po potwierdzeniu pracownik obsługi musi sprawdzić miejsce zdarzenia w celu wykluczenia fałszywego alarmu; standardowo ma na to czas 3 minuty, ale czas ten można wydłużyć maksymalnie do 5 minut,
- w przypadku stwierdzenia fałszywego alarmu pracownik dozoru wraca do centrali pożarowej w celu skasowania alarmu przed upływem wyznaczonego czasu,
- w przypadku potwierdzenia zagrożenia niezwłocznie nacisnąć najbliższy ręczny ostrzegacz pożarowy (przycisk pożarowy ROP).
- przystąpić do likwidacji zagrożenia, np. użycia gaśnicy lub hydrantów.

Alarm II stopnia.

Alarm II drugiego stopnia jest wywołany:

- przez czujkę wykrywania dymu lub ciepła, po ustalonym czasie na sprawdzenie pomieszczenia (miejsca zagrożonego), dla wszystkich pomieszczeń, albo po zadziałaniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (przycisku pożarowego ROP).
- Alarm II stopnia powoduje:
- włączenie sygnalizatorów akustycznych w całym budynku,
- wyłączenie zasilania elektrycznego central wentylacyjnych,

2.2.7. INSTALACJA PRZYZYWOWA

Projektuje się instalację przyzywową w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych. Instalacja składa się z przycisków przywołania, przycisków kasowania, zasilacza systemowego i centralki sterującej. Elementy systemu adresowalne. Stosować rozwiązania systemowe. Instalacje prowadzić podtynkowo przewodami YTKSY 3x2x0,8 mm². Centralkę sygnalizacyjną umieścić w pomieszczeniu 017. Zasilanie centralki bezpośrednio z rozdzielnic TR3 poprzez zasilacz systemowy.

2.2.8. INSTALACJA MONITORINGU

Instalacja monitoringu składa się z :

- wielokanałowego rejestratora cyfrowego z dyskiem 1TB i monitorem,
- kamer wewnętrznych kopułkowych,
- kamer zewnętrznych,
- zasilacza stabilizowanego do kamer,

Rejestrator cyfrowy powinien spełniać następujące wymagania :

- min. 30 wejść zapisu wideo,
- 4 wejścia zapisu audio,
- zapis z kompresją H265, H264
- zapis z częstotliwością min. 400 klatek/s,
- obsługa dysków SATA do 2 TB,
- wyjścia i wejścia NC/NO do komunikacji z systemem alarmowym,
- karta sieciowa,
- detekcja utraty sygnału i zasłonięcia kamery,
- wysyłanie nagrań na serwer.

Parametry kamer zewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- elektroniczna migawka,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- rozdzielczość 700TVL,
- oświetlacz podczerwieni,
- czułość 0,15 lux / 0,001 lux,
- technologia sens-up,
- redukcja szumów,
- detekcja ruchu,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,

Parametry kopułkowych kamer wewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- czułość 0,01 lux,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- automatyczna migawka AES,
- automatyczne wzmocnienie sygnału,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,
- technologia D-WDR,
- system elektronicznej redukcji szumów trójwymiarowych,
- automatyczny tryb pracy (dzień/noc),

- automatyczna przysłona,
- detekcja ruchu.

Rejestrator cyfrowy z zasilaczem kamer zainstalować w pomieszczeniu ochrony. Rejestrator i zasilacz zasilić z rozdzielnicy TR1. Instalację wykonać przewodem koncentrycznym z parą zasilającą YAP-EK75 2x0,5. Przewody układać wtynkowo. Rozmieszczenie elementów instalacji monitoringu pokazano na rysunku E1.

2.2.9. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA I DZWONKOWA

Projektuje się system nagłośnienia umożliwiający nadawanie komunikatów głosowych dla nauczycieli i uczniów. System składa się z głośników liniowych umieszczonych w salach warsztatowych (nad drzwiami) oraz pulpitu mikrofonowego wraz ze wzmacniaczem umieszczonym w pomieszczeniu 017 (pokój nauczycielski). Instalację nagłośnienia wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania typu PA dostępne na rynku. Linie głośnikową wykonać przewodem 2x1,0mm². Rozmieszczenie głośników na rysunku E2.

Instalację dzwonek wykonać przewodem 2x1,5mm². Zasilanie sterownika instalacji dzwonekowej – „Elektroniczna woźna” – z rozdzielnicy TR-3. Rozmieszczenie dzwonek na rysunku E2.

2.3. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano SAMOCZYNNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie sieciowym TN-S wg PN-ICE 60364. W obwodach odbiorczych, „samoczynne wyłączenie napięcia” realizowane jest przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe zainstalowane w rozdzielnicach. Dodatkowo jako ochronę uzupełniającą przewidziano wyłączniki różnicowo-prądowe. Ochrona przeciwporażeniowa rozdzielni realizowana będzie poprzez bezpieczniki topikowe.

Rozdzielenia przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonać w rozdzielnicy TR-G. Punkt rozdziału przewodów PE i N należy uziemić za pośrednictwem instalacji wyrównawczej. Szyny PE rozdzielnic TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4 połączyć z GSW za pomocą linki LY10żo. Do szyny GSW przyłączyć za pomocą typowych uchwytów oraz linki LY6żo metalowe przyłącza i piony instalacji sanitarnych, wod-kan, instalacji p.poż., co, kanały wentylacyjne oraz konstrukcje koryt instalacyjnych.

Połączenia miejscowe wyrównawcze MSW wykonać w postaci puszek podtynkowych szczelnych z zaciskiem wyrównawczym 5-cio stykowym. Połączenie MSW z szyną PE w rozdzielnicy TR-G wykonać przewodem LY6żo. Do MSW przyłączyć (przewodem LYżo 2,5) wszystkie elementy metalowe przewodzące takie jak: brodziki, wanny instalacje co. oraz wody użytkowej (cieplej i zimnej).

Przed podłączeniem szyny wyrównawczej do uziomu rozdzielnicy wykonać pomiar rezystancji uziomu. W przypadku wyniku pomiaru niezgodnego z wymaganiami ($R < 10\Omega$) należy wykonać połączenie do uziomu instalacji odgromowej. Instalację przeciwporażeniową wykonać bez zabezpieczeń przewodu ochronnego i bez przerywania łącznikami. Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób pewny, trwały oraz zabezpieczone przed korozją. Po wykonaniu instalacji dokonać skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.4. INSTALACJA OCHRONY PRZECIW-PRZEPięCIOWEJ

W zakresie ochrony przeciw-przepięciowej budynku projektuje się wykonanie ochrony dwustopniowej klasy I+II poprzez montaż w projektowanej rozdzielnicy ogranicznika przepięć o parametrach (na biegun) :

- Ogranicznik przepięć klasy I+II,
- Czas zadziałania : $< 25\text{ns}$,
- Poziom ochrony U_p : $< 1,5\text{kV}$,
- Poziom ochrony przy 5kA (8/20) μs : 950V,
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs I_n : 25kA,

- Największy prąd wyładowczy I_{\max} : 50kA,
- Prąd uderowy (10/350) μs I_{imp} : 12,5kA.

Do ochrony stanowisk komputerowych Inwestor wyposaży każde stanowisko w miejscowy UPS z ochroną przepięciową.

2.5. INSTALACJA ODGROMOWA

Zaprojektowano instalację odgromową na podstawie obliczeń w programie IEC-Risk. Klasa urządzenia LPS: IV. Siatka zwodów poziomych : max. 20x20m, rozstaw przewodów odprowadzających : max. 20m.

Uziom fundamentowy wykonać z płaskownika FeZn 40x4mm. Uziom ułożyć w chudym betonie podczas wykonywania fundamentów budynku. Podczas wykonywania uziomu fundamentowego wyprowadzić niezbędny zapas płaskownika w celu późniejszego połączenia z przewodami odprowadzającymi z dachu. Połączenia płaskownika z przewodami odprowadzającymi wykonać przy pomocy systemowych złącz kontrolnych umieszczonych w studzienkach probierczych.

Zwody poziome dachu wykonać z drutu stalowego FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Zwody poziome montować do dachu na uchwytych systemowych.

Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające mocować do rurkach ochronnych $\varnothing 22\text{mm}$ w warstwie ocieplenia budynku.

Złącza kontrolne umieścić w studzienkach kontrolnych 250x250x60.

Zwody pionowe (maszty odgromowe) systemowe. Maszty łączyć za pomocą systemowych złącz do zwodów poziomych dachu.

Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej pokazano na rys. E4 i E5.

3. UWAGI KOŃCOWE.

- 1) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a szczególności z normą wieloarkusową PN-IEC 60364. Wykonane instalacje oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
- 2) W trakcie realizacji instalacji wykonawca powinien uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z zainteresowanymi instytucjami,
- 3) W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych, posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie RP. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym zastosowanie zamienników nie może spowodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga zgody Inwestora, odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy oraz powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 4) Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru oraz służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o normę PN-IEC-6034-6-61 i PN-88/E-04300 „Badania techniczne przy odbiorach”. W skład badań pomontażowych m.in. wchodzi
 - oględziny,
 - badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia,
 - badanie stanu izolacji instalacji odbiorczej,
 - badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
 - sprawdzenie ciągłości uziemionych przewodów ochronnych

- sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.
 - badanie instalacji odgromowej
- 5) Dopuszcza się zmianę lokalizacji oraz ilości wypustów instalacyjnych elektrycznych w związku z możliwymi zmianami układu pomieszczeń w trakcie budowy. Nakłada to na wykonawcę obowiązek koordynacji robót elektrycznych z wykonawcami innych branż. Niezbędne zmiany konsultować należy z inspektorem robót elektrycznych.
- 6) **Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe , ze względu na zasady Prawo Zamówień Publicznych a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to , że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszystkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z Inwestorem, Użytkownikiem i Nadzorem Autorskim.**

Opracował:

*mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
nr upr. nr 179/Gd/80*

3. Obliczenia techniczne

3.1. Bilans mocy

Rozdzielnica	P _i [kW]	k _j	P _s [kW]	I _B [A]	I _n [A]	WLZ	sposób ułożenia
TR-G	85,0	0,4	34	52,21	125	YKY 4x95	w ziemi

Zabezpieczenie WLZ : bezpiecznik WTA1 125A

3.2. Obliczenia dla linii zasilających

WLZ TR-G

Założono kabel : YAKY 4x95mm², I_Z=222A

Dobór ze względu na obciążenie prądowe:

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$
$$222A \geq 125A \geq 52,21$$

I_B – prąd obliczeniowy
I_Z – obciążalność prądowa
długotrwała przewodu
I_n – prąd znamionowy
bezpiecznika
I₂ – prąd zadziałania bezpiecznika

Dobór ze względu na zabezpieczenie przeciążeniowe:

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$
$$I_2 = 1,6 * I_n$$
$$1,6 * 125A \leq 1,45 * 222$$
$$200 \leq 321,9A$$

Dobrano kabel YAKY 4 x 95mm²

3.2. Dobór ze względu na spadek napięcia

WLZ rozdzielnic	TR-G
P=(moc obliczeniowa)	34000
U= (napięcie)	400
y=(konduktancja)	33
s=(przekrój)	95
l=(długość kabla/przewodu)	50
ΔU%=	0,34

Spadek napięcia ΔU%=0,34 < dop. 3%. Warunek spełniony.

Zestawienie obwodów elektrycznych

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/1					TR-1/2					TR-1/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie pulpitu sterowania linii diagnostycznej					Gniazdo 400V					Gniazda				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	5.00					1.50					0.80				
	Moc P_o [kW]	4.50					1.35					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.8					2.1					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa C 20A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	20					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	29.0					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	200.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	7.7					9.0					21.3				
	Spadek napięcia [%]	0.18					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	300.3					291.5					227.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/4					TR-1/5					TR-1/6				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda zewnętrzne 400V, 230V					Bramy wjazdowe					Gniazda 24V				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.60					0.08				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.54					0.07				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.4					20.0					29.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.04					0.04				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	235.3					232.5					199.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/7					TR-1/8					TR-1/9				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Montażownica					Wyważarka					Oświetlenie pom. 0.01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					1.00					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.90					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					1.4					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					13.5					54.1				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.06					0.66				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	274.4					264.3					101.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/10					TR-2/1					TR-2/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Oswietlenie kanał					Gniazda 400V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.03				
	Napięcie [V]	230					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.20					4.50					4.50				
	Moc P_o [kW]	0.18					4.05					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.8					6.2					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	10					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	24.4					17.4					26.3				
	Spadek napięcia [%]	0.19					0.33					0.36				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	168.6					244.4					208.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/3					TR-2/4					TR-2/5				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.04				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.80					4.50				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.72					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					3.3					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	28.1					35.1					30.5				
	Spadek napięcia [%]	0.53					0.55					0.45				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	202.6					182.2					195.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/6					TR-2/7					TR-2/8				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 400V pom. 0.04, 0.05					Gniazda 230V pom. 0.04					Gniazda 230V pom. 0.05				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	4.50					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	4.05					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.2					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	37.9					44.5					51.5				
	Spadek napięcia [%]	0.58					0.99					1.19				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	175.0					160.4					147.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/9					TR-2/10					TR-2/11				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda komp. + projektor pom. 0.05				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.50					1.10				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.45					0.99				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					2.1					4.5				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.9					32.8					38.3				
	Spadek napięcia [%]	1.27					0.42					0.98				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	153.7					188.4					174.1				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/12					TR-2/13					TR-2/14				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Bramy wjazdowe pom. 0.03, 0.04, 0.05					Frezarka					Tokarka				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P _i [kW]	0.90					2.00					0.80				
	Moc P _o [kW]	0.81					1.80					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	1.2					2.7					1.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	21.1					19.7					23.4				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.18					0.09				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	19.1					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	228.0					234.0					218.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/15					TR-2/16					TR-2/17				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Podnośnik kolumnowy					Urządzenie filtrujące					Odciąg spalin pom. 0.03				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.10					0.55				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.09					0.50				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.4					2.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.6					18.0					8.2				
	Spadek napięcia [%]	0.04					0.05					0.12				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	287.5					241.7					296.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/18					TR-2/19					TR-3/1				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Odciąg spalin pom. 0.05					Oświetlenie pom. 0.03, 0.04, 0.05					Gniazda 230V korytarz				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.10					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	0.99					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					10					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					14.5					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					50.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	23.5					76.8					53.6				
	Spadek napięcia [%]	0.71					2.03					1.80				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	218.5					77.9					143.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/2					TR-3/3					TR-3/4				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.23				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					1.80					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					1.62					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					7.4					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	18.0					19.6					12.3				
	Spadek napięcia [%]	0.64					0.83					0.51				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	241.4					234.3					270.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/5					TR-3/6					TR-3/7				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.21					Gniazda 230V pom. 0.19, 0.20					Zasilanie suszarek pom. 0.19, 0.20				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					0.40					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					0.36					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					1.6					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	12.1					15.5					12.5				
	Spadek napięcia [%]	0.41					0.13					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	272.3					253.8					269.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/8					TR-3/9					TR-3/10				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom 0.17 - nadblatowe					Gniazda 230V pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.80					0.40					0.10				
	Moc P_o [kW]	1.62					0.36					0.09				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	7.4					1.6					0.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.1					10.6					5.2				
	Spadek napięcia [%]	0.38					0.12					0.01				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	291.2					281.5					320.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/11					TR-3/12					TR-3/13				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda 230V pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					1.50				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					1.35				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	6.8					7.3					40.8				
	Spadek napięcia [%]	0.08					0.08					0.92				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	307.1					303.4					168.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/14					TR-3/15					TR-3/16				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.09, 0.10, 0.14, 0.15					Gniazda 230V pom. 0.08					Gniazda 230V pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.60					1.20					1.20				
	Moc P _o [kW]	0.54					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	2.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	40.1					55.3					46.9				
	Spadek napięcia [%]	0.55					1.36					1.06				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	169.8					141.0					155.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/17					TR-3/18					TR-3/19				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V, projektor pom. 0.12					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.70					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.63					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	2.9					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	22.4					24.4					14.1				
	Spadek napięcia [%]	0.35					0.48					0.26				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	222.8					215.3					261.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/20					TR-3/21					TR-3/22				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	14.2					15.6					21.5				
	Spadek napięcia [%]	0.26					0.29					0.41				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	260.5					252.9					226.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/23					TR-3/24					TR-3/25				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.8					20.5					23.0				
	Spadek napięcia [%]	0.37					0.39					0.46				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	233.7					230.4					220.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/26					TR-3/27					TR-3/28				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	29.4					26.9					23.9				
	Spadek napięcia [%]	0.60					0.54					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	198.4					206.4					217.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/29					TR-3/30					TR-3/31				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazdo projektor pom. 0.16					Maszyna stykowo-pomiarowa					Oświetlenie pom. 0.17,0.18, 0.19,0.20, 0.21, 0.22, 0.23, 0.24, 0.25, 0.26				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.20					0.10					0.77				
	Moc P _o [kW]	0.18					0.09					0.69				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	0.8					0.4					3.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	16.9					21.0					85.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	246.7					228.3					71.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/32					TR-3/33					TR-3/34				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.13,0.14, 0.15, 0.16					Oświetlenie komunikacja					Zasilanie centralki MED				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	1.30					0.22					0.20				
	Moc P _o [kW]	1.17					0.19					0.18				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	5.4					0.9					0.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	58.1					60.1					5.7				
	Spadek napięcia [%]	0.88					0.34					0.03				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	15.4					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	96.4					94.0					315.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/1					TR-4/2					TR-4/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Centrala NW1					Centrala NW2					Wentylator W01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	0.65					0.20					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.59					0.18					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.3					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	17.5					26.5					27.8				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.02					0.31				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	243.9					207.9					203.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/4					TR-4/5					TR-4/6				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Wentylator W02					Wentylator W03					Wentylator W04				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	20.5					12.4					9.3				
	Spadek napięcia [%]	0.23					0.14					0.10				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	230.4					270.2					289.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/7					TR-4/8					TR-4/9				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 005					Aparat nawiewny pom. 004					Aparat nawiewny pom. 003				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.32					0.32				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.29					0.29				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.3					1.3					1.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.2					25.3					31.9				
	Spadek napięcia [%]	0.17					0.22					0.28				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	235.9					212.1					190.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/10					TR-4/11					TR-G/1				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 001					Wentylator kanałowy pom. 019					Zasilanie TR-1				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.18					0.00				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.16					6.95				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.93				
	Prąd I_o [A]	1.3					0.7					10.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					25				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					40.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					229.1				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					4.0				
	Długość [m]	35.6					4.1					3.1				
	Spadek napięcia [%]	0.31					0.03					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					33.9				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	180.8					307.0					348.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/2					TR-G/3					TR-G/4				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-2					Zasilanie TR-3					Zasilanie TR-4				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					0.00					0.00				
	Moc P_o [kW]	19.71					17.81					3.13				
	Współczynnik mocy	0.93					0.93					0.93				
	Prąd I_o [A]	30.6					27.6					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 20A				
	Prąd nominalny [A]	25					25					20				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	40.0					40.0					32.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	229.1					229.1					173.6				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	4.0					6.0					4.0				
	Długość [m]	10.0					37.9					41.1				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.00					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	33.9					43.5					33.9				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciový początkowy [A]	311.5					252.1					210.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/5					TR-G/6					TR-G/7				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-K					Zasilanie przepompowni ks					Zasilanie przepompowni kd				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					2.20					2.20				
	Moc P_o [kW]	0.74					1.98					1.98				
	Współczynnik mocy	0.93					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.1					3.0					3.0				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	25.6					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	133.6					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.2					32.5					33.8				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.32					0.34				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					25.4					25.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	155.1					189.2					185.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/8					TR-G/9					TR-G/10				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie awaryjne i kierunkowe					Zasilanie centrali SSP					Oświetlenie zewnętrzne - słupy				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.08					0.20					0.51				
	Moc P_o [kW]	0.07					0.18					0.46				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.3					0.8					2.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 6A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	6					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	8.7					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	30.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	145.3					43.5					98.4				
	Spadek napięcia [%]	0.27					0.40					0.86				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	23.3					20.7					30.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	45.7					118.3					95.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/11					TR-K/1					TR-K/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie zewnętrzne - okap					Gniazda 230V					Gniazda 230V				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.22					0.19					0.07				
	Moc P_o [kW]	0.20					0.17					0.06				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A				
	Prąd nominalny [A]	10					13					13				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					18.8					18.8				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					65.0					65.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	77.2					13.2					12.8				
	Spadek napięcia [%]	0.45					0.05					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	77.6					265.9					268.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-K/3					TR-K/4					TR-K/5				
	Oznaczenia zacisków	L3	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V					Gniazda 230V					Oświetlenie				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.24					0.18					0.06				
	Moc P_o [kW]	0.22					0.16					0.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.0					0.7					0.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	13					13					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	18.8					18.8					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	65.0					65.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					10.1					9.7				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.04					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	274.4					284.4					250.6				

Bilans mocy

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-1	TR-2	TR-3
Moc P_i [kW]	11.58	32.85	29.69
Moc P_o [kW]	6.25	17.74	16.03
Współczynnik jednoczesności K_i	0.60	0.60	0.60
Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-4	TR-K
Moc P_i [kW]	3.91	0.74
Moc P_o [kW]	2.82	0.67
Współczynnik jednoczesności K_i	0.80	1.00
Współczynnik mocy	0.95	0.95

Zestawienie podstawowych materiałów

	Nazwa	Jednostka	Ilość
Niezgrupowane			
1	Oprawa LED 190, 2500lm, 24W	szt.	14.00
2	Oprawa LED 1297, 6500lm, 50W	szt.	36.00
3	Oprawa awaryjna / kierunkowa IP40 OP1-S1,2W TA1H	szt.	9.00
4	Oprawa awaryjna IP65 OP3-S4x1W TA1H	szt.	14.00
5	Oprawa LED 540 30W 3200lm	szt.	8.00
6	Oprawa awaryjna LED VUD 1x1W 1h STI	szt.	6.00
7	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	64.00
8	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	24.00
9	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 2 wtyki, 16A, jednofazowa	szt.	27.00
10	Gniazdo z łącznikiem jednobiegunowym, podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, trójfazowa	szt.	14.00
11	Oprawa IP 65, 1x20W	szt.	11.00
12	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	20.00
13	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	7.00
14	Łącznik schodowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	10.00
15	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	1.00
16	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	2.00
17	Oprawa 2N LED, 4000lm, 34W	szt.	36.00
18	NKGs 3x1,5 PH90	m	43.51
19	Oprawa parkingowa IP 65, 1x102W	szt.	5.00
20	Oprawa LED 240, 1900lm, 22W	szt.	26.00
21	Przewód YDY 2x2.5	m	30.95
22	Przewód YDY 3x1.5	m	1051.20
23	Przewód YDY 3x2.5	m	1291.37
24	Przewód YDY 5x2.5	m	367.25
25	Przewód YDY 5x4	m	93.22
26	Przycisk, jednobiegunowy, IP 20	szt.	15.00
27	Tablica rozdzielcza wnąkowa klasa ochronności I, 35/65/20 cm, 250A IP 44	szt.	6.00
28	Wypust elektryczny, 16A, jednofazowa	szt.	35.00
29	Wypust elektryczny, 16A, trójfazowa	szt.	18.00
30	YKY 3x2,5	m	114.95
31	YKY 5x2,5	m	36.34
32	YAKY 4x95	m	20,00
33	Mufa kablowa	szt.	1

34	Gniazdo komputerowe	szt.	29
35	Gniazdo telefoniczne	Szt.	1
36	Czujka dymowa nastropowa	szt.	23
37	Czujka dymowa ze wskaźnikiem zadziałania	szt.	12
38	Ręczny ostrzegacz pożarowy	szt.	2
39	Sygnalizator akustyczno - optyczny	szt.	2
40	Centrala SSP	szt.	1
41	Głośnik ścienny PA	szt.	7
42	Wzmacniacz PA	szt.	1
43	Mikrofon pulpitowy	szt.	1
44	Dzwonek szkolny	szt.	3
45	Sterownik dzwonka	szt.	1
46	System przyzywowy	kpl.	1
47	System CCTV	kpl.	1

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



O

Pogórze, ul. Reymonta 15, 81-198 Kosakowo
e-mail: biuro@gruparmk.pl, www.gruparmk.pl
tel. 575 801 130, faks (058) 882 09 97

FAZA : PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

NAZWA PROJEKTU

**Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach**

ADRES INWESTYCJI

Barlewicki 13, 82-400 Sztum, dz. nr 91/27

INWESTOR

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

- Oświadczenie projektantów
- Opis techniczny do projektu instalacji elektrycznych
- Informacja BIOZ

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1. Rys. E01 : Plan sytuacyjny | skala 1:500 |
| 2. Rys. E02: Plan instalacji gniazd, dzwonekowej, nagłośnienia i monitoringu | skala 1:100 |
| 3. Rys. E03: Plan instalacji podstawowego, awaryjnego i instalacji SSP | skala 1:100 |
| 4. Rys. E04: Uziom fundamentowy | skala 1:100 |
| 5. Rys. E05: Instalacja odgromowa | skala 1:100 |
| 6. Rys. E06: Schemat blokowy zasilania | |
| 7. Rys. E07: Schemat rozdzielnic TR-1 | |
| 8. Rys. E08: Schemat rozdzielnic TR-2 | |
| 9. Rys. E09: Schemat rozdzielnic TR-3 | |
| 10. Rys. E10: Schemat rozdzielnic TR-4 | |
| 11. Rys. E11: Schemat rozdzielnic TR-K | |
| 12. Rys. E12: Schemat rozdzielnic TR-G | |

PROJEKTANT :

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

SPRAWDZAJĄCY :

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

Pogórze, 10.06.2016r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

Zgodnie z art. 20, ust 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
(Dz. U. 2013, poz. 1409 z późniejszymi zmianami)
Oświadczam, że projekt wykonawczy pn.:

**„Projekt budynku warsztatów do praktyki zawodu w Zespole Szkół Zawodowych im.
Stanisława Staszica w Barlewickach”**

sporządzony w dniu 10.06.2016r.

wykonany dla:

Powiat Sztumski
Ul. Mickiewicza 31, 82-400 Sztum

**jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć, sporządzony zgodnie z
obowiązującymi przepisami i normami oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.**

mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
upr. nr 179/Gd/80

mgr inż. Janusz Konstantynowicz
upr. nr 4157/Gd/89

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

1. UWAGI OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt budowlany budowy instalacji elektrycznej wewnętrznej i zewnętrznej dla projektowanego budynku warsztatów szkolnych przy Zespole Szkół Zawodowych w Barlewickach, dz. nr 91/27.

Projektuje się wykonanie następujących wewnętrznych instalacji odbiorczych :

- gniazd wtyczkowych 230v i urządzeń 400V oraz instalacji 24V,
- oświetlenia podstawowego, awaryjnego i kierunkowego,
- zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- komputerowej,
- telefonicznej,
- SSP
- monitoringu,
- przyzywowej,
- nagłośnienia i dzwonkowej

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt architektoniczny budowlany,
- uzgodnienia na etapie projektowania,
- aktualne normy i przepisy, a w szczególności:
 - przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
 - Ustawa Prawo Budowlane,
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.02.75.690 z późn. zm.),
 - PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650),
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.(Dz.U.2003 nr 47 poz. 401);
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano – montażowych. Część V Instalacje elektryczne;
 - PN-EN 62305 Ochrona odgromowa;
 - PN-EN 60439 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe;
 - PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym;
 - PN-EN 60664 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania;
 - PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach;
 - PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia – oświetlenie awaryjne
 - PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru i konserwacji,
 - Zbiór norm PN-EN 54 Systemy sygnalizacji pożarowej,
 - PN-B-02877 – 4 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.
 - SEP N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa;
 - SEP N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;

- SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

Projekt obejmuje następujące instalacje elektryczne:

- 2.1.Instalacja rozdziału energii, wyłącznik p.poż.
- 2.2.Instalacje odbiorcze
- 2.3.Instalacja ochrony od porażeń i połączeń wyrównawczych
- 2.4.Instalacja ochrony przeciw-przebieciowej
- 2.5.Instalacja odgromowa

2.1. INSTALACJA ROZDZIAŁU ENERGII, WYŁĄCZNIK P.POŻ.

Projektuje się p/t rozdzielnicę główną TR-G umieszczoną w pomieszczeniu 001. Zasilanie rozdzielnic TR1 poprzez istniejącą linię zasilającą YAKY 4x95mm² z istniejącej rozdzielnic w budynku sąsiednim (budynek starych warsztatów). Istniejącą linię zasilającą należy przedłużyć kablem YAKY 4x95mm² z zastosowaniem typowej mufy kablowej. Lokalizacja mufy na rysunku E1. Lokalizacja ZK-P na rysunkach. Wyłącznik przeciwpożarowy zrealizowany w oparciu o wyłącznik mocy DPX 160 100A z członem różnicowoprądowym 300mA oraz wyzwalacz wzrostowy sterowany przez przycisk p.poż umieszczony przy wejściu głównym do budynku. Połączenie przycisku p.poż z wyzwalaczem wzrostowym wykonać kablem NKGs PH90 2x1,5mm² Z rozdzielnic TR-G zasilane będą wszystkie obwody oświetlenia zewnętrznego, oświetlenia awaryjnego i kierunkowego, zasilania przepompowni ks i kd, zasilania centrali SSP oraz rozdzielnice TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4. Rozdzielnica TR-G wyposażona będzie w licznik energii elektrycznej umożliwiający rozliczenie energii zużytej w projektowanym budynku.

W celu umożliwienia wyłączenia zasilania urządzeń wentylacyjnych podczas pożaru, rozdzielnica TR-4 (rozdzielnica urządzeń wentylacyjnych) wyposażona została w wyzwalacz wzrostowy sterowany z centrali SSP. Sterowanie wyzwalacza wykonać kablem ognioodpornym PH90 1x2x1mm².

Instalację odbiorcze wykonać w układzie TN-S.

2.2. INSTALACJE ODBIORCZE

- Instalacja odbiorcza elektryczna,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego,
- Instalacja sieci komputerowej i telefonicznej,
- Instalacja zasilania wentylacji mechanicznej i detekcji CO/LPG,
- Instalacja SSP,
- Instalacja przyzywowa,
- Instalacja monitoringu.
- Instalacja nagłośnienia i dzwonekowa.

2.2.1. INSTALACJA ODBIORCZA ELEKTRYCZNA

Instalacje odbiorcze projektuje się w układzie sieciowym TN-S.

Instalacje prowadzić podtynkowo w ścianach murowanych (min. warstwa tynku przykrywającego przewody to 5mm) i w ścianach g-k w rurach ochronnych typu peszel.

Stosować przewody YDYżo 3x2,5 mm², YDYżo 5x2,5 mm² dla zasilania gniazd 1, 3-fazowych i wypustów siłowych, przewody YDYżo 3x1,5 mm², YDYp 2x1,0mm², YDYp 4x1,5mm² dla zasilania instalacji oświetleniowej. Przekroje przewodów dla poszczególnych obwodów pokazane na schematach rozdzielnic w projekcie wykonawczym. Stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. W pomieszczeniach mokrych i wilgotnych oraz przy umywalkach w salach stosować osprzęt instalacyjny oraz oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP 44.

Wysokość montażu gniazd nad poziomem wykończonej podłogi :

- gniazda ogólne :30 cm ,

- gniazda nadblatowe: 90 cm,
- gniazda w łazienkach do podłączenia suszarek oraz gniazda w salach warsztatowych: 130 cm.

Łączniki oświetlenia seryjne oraz pojedyncze montować na wysokości 1,3m. Stosować osprzęt podtynkowy, wszelkie połączenia wykonywać w puszkach Ø60 pogłębianych pod osprzętem instalacyjnym lub w rozdzielnicach.

Na rysunkach nie pokazano tras przewodów elektrycznych. Poszczególne odbiorniki zasilать zgodnie z oznaczeniami pokazanymi na planach oraz schematach rozdzielnic zgodnie z projektem wykonawczym. Instalacje elektryczne prowadzić w strefach dla nich przeznaczonych. Wypusty oświetleniowe oraz gniazda i wypusty siłowe rozmieścić i zasilić zgodnie z rysunkami. Sterowanie oświetleniem na korytarzach poprzez przyciski instalacyjne i przekaźniki bistabilne umieszczone w rozdzielnicy TR3. Sterowanie oświetleniem w kabinach ustępowych przez czujki ruchu 360 stopni umieszczone na suficie. Czujki ruchu sterują wybranymi oprawami – zgodnie z oznaczeniami na rysunkach. Obwody przycisków oświetlenia wykonać przewodem YDYp 2x1,0mm². Obwody zasilania opraw sterowanych czujkami wykonać przewodem YDYp 4x1,5mm².

Gniazda 24V zasilić z rozdzielnicy TR-1. W tym celu w rozdzielnicy TR-1 należy zabudować transformator bezpieczeństwa – na szynie DIN. Gniazda 24V zlokalizowane będą w pomieszczeniu 001 – na ścianie oraz w kanale przeglądowym.

Oświetlenie zewnętrzne sterowane zegarami astronomicznymi umieszczonymi w rozdzielnicy TR-G. Oprawy oświetlenia zewnętrznego parkingu montowane na słupach stalowych ocynkowanych okrągłych wys. 6m z wysięgnikiem 0,5m, pod kątem 15 stopni. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe z wyłącznikiem 2A. Wymagana rezystancja dla uziemionego stanowiska $R < 10\Omega$. Projektowane oprawy zasilić kablem YKY 3x2,5mm². Kabel należy ułożyć zgodnie z N SEP-E-004 na głębokości 0.7m względem rzędnych rzeczywistych w warstwie piasku o grubości 10cm pod i 10cm nad kablem, w linii falistej.

Co 10m należy umieścić na kablu opaski wykonane z tworzywa z trwale wybitą treścią nadaną przez Inwestora. Tak ułożony kabel należy zgłosić do odbioru przed zasypaniem Inspektorowi wyznaczonemu przez Inwestora, a firmie geodezyjnej zlecić sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej. Następnie należy wykonać nasypkę z piasku gr. 10 cm, a następnie z gruntu rodzimego o grubości 15cm, na którą należy nałożyć folię koloru niebieskiego z tworzywa sztucznego o szerokości 20cm.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami oraz sieciami infrastruktury technicznej kabel układać w przepustach z rury DVK110 uszczelnionej na wlotach specjalistycznymi zestawami uszczelniającymi.

Trasę linii pokazano na rys.E1.

Ustoje słupów zagłębiać na głębokość taką, aby górna płaszczyzna fundamentu prefabrykowanego wystawała ponad poziom gruntu około 10-15cm na terenie nieutwardzonym. W powierzchniach utwardzonych fundamenty zagłębić na głębokość umożliwiającą zakrycie warstwą wierzchnią (ścieralną) śrub montażowych.

Fundamenty wykonane z betonu zbrojonego o wym. min. 100cmx30cmx30cm, przed posadowieniem zabezpieczyć abizolem. Śruby montażowe słupa do fundamentu zabezpieczyć kapturkami termokurczliwymi.

Zgodnie z projektem branży sanitarnej od budynku kotłowni do budynku projektowanego należy ułożyć kabel YKY 2x1,5mm². Kabel układać w koordynacji z wykonywaniem przyłącza ciepłowniczego do projektowanego budynku. W budynku istniejącej kotłowni, zgodnie z projektem branży sanitarnej istnieje konieczność zainstalowania pompy o mocy 590W. Pompę zasilić z istniejącego obwodu zasilania pomp w kotłowni.

2.2.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO EWAKUACYJNEGO

Zgodnie z przepisami drogi ewakuacyjne oświetlone wyłącznie światłem sztucznym wymagają oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego. W tym celu, aby skutecznie umożliwić ewakuację ludzi z budynku w sytuacjach awaryjnych zasilania w energię elektryczną projektuje się zastosowanie opraw wyposażonych w inwertery zasilania buforowego. Oprawy awaryjne ewakuacyjne rozmieszczono na drogach ewakuacyjnych na korytarzach zgodnie z rysunkiem. Dodatkowo oprócz opraw oświetlenia awaryjnego projektuje się oprawy kierunkowe zapewniające odpowiednie

oznakowanie dróg ewakuacyjnych. Oprawy kierunkowe zewnętrzne umieszczone nad każdym wejściem. Stopień szczelności opraw zewnętrznych IP65. Praca opraw awaryjnych : ciemna. Oprawy kierunkowe : praca awaryjno – sieciowa (jasna).

W przypadku zaniku napięcia zasilania, oprawa oświetleniowa automatycznie przechodzi na zasilanie z baterii akumulatorów (czas zapłonu mniejszy od 2sek.). Czas świecenia 1h, strumień świetlny to ok. 10% strumienia znamionowego. Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej to min 1lx a równomierność to 1/40. Sale warsztatowe wyposażone w oświetlenie awaryjne jak dla strefy otwartej. Natężenie oświetlenia min. 0.5 lx, równomierność 1/40.

Obwody opraw awaryjnych i kierunkowych zasilić przewodem YDYżo 3x1,5 mm².

Oznaczenia i parametry opraw awaryjnych i kierunkowych ewakuacyjnych zgodnie z legendą na rysunku.

2.2.3. INSTALACJA SIECI KOMPUTEROWEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w switch 1x48xRJ45 i patch panel kat. 6. Do szafy należy doprowadzić sygnał internetowy. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi internetowej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami. Na etapie wykonywania instalacji uzgodnić z dostawcą miejsce wejścia sygnału internetowego do budynku. W pomieszczeniu 005, 012 i 016 należy poprowadzić kabel HDMI od stanowiska nauczycielskiego do projektora na suficie.

Zalecenia instalacyjne:

- przed przystąpieniem do realizacji instalacji uzgodnić z dostawcą sygnału Internet,
- promień zgięcia kabla wynosi 8xśrednica kabla podczas instalacji oraz 4xśrednica kabla po instalacji,
- niedopuszczalne jest powstawanie węzłów na kablach,
- przestrzegać chwilowych i maksymalnych wartości siły rozciągania kabla,
- niedopuszczalne są dodatkowe łączenia kabli w drodze do punktu abonenckiego,
- przed uruchomieniem instalacji sprawdzić poprawność okablowania i połączeń.

2.2.4. INSTALACJA SIECI TELEFONICZNEJ

W pomieszczeniu 017 projektuje się szafkę RKT wyposażoną w patch panel 19" i analogową centralę telefoniczną obsługującą do 20 linii wewnętrznych i 4 linie zewnętrzne. Do centrali doprowadzić sygnał telefoniczny. Doprowadzenie sygnału nie objęte niniejszym opracowaniem – do zaprojektowania i wykonania przez dostawcę usługi telefonicznej. Od szafki RKT do każdego projektowanego gniazdka doprowadzić przewód UTP 4x2x0,5 kat. 6 w wtynkowo. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m od posadzki. Lokalizacja gniazd zgodnie z rysunkami.

2.2.5. INSTALACJA ZASILANIA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I DETEKCJI CO/LPG

Urządzenia instalacji wentylacji mechanicznej zasilane będą z rozdzielnic TR-4. Sterowanie pracą central wentylacyjnych z prefabrykowanych szaf sterowniczych. Zakup, dostawa, montaż i uruchomienie szaf sterowniczych central wentylacyjnych wraz z zakupem i montażem central. Włączanie zespołów nawiewno-wywiewnych w pomieszczeniach 0.01, 0.03, 0.04, 0.05 oraz zespół nawiewno-wywiewny kanału inspekcyjnego ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach oraz automatycznie poprzez system detekcji CO/LPG. Instalację detekcji CO/LPG zasilić z rozdzielnic TR-4 poprzez transformator 24V. Lokalizacja oraz dobór urządzeń instalacji detekcji CO/LPG w projekcie branży sanitarnej. Odciaży spalin włączane ręcznie poprzez łączniki umieszczone na ścianach.

2.2.6. INSTALACJA SSP

Dla potrzeb projektowanego budynku zaprojektowano instalację sygnalizacji pożarowej w oparciu o rozwiązanie systemowe. Instalacja składa się z centrali SSP umieszczonej w pomieszczeniu 017 oraz elementów linii dozoru i sygnalizacyjnych. Do centrali przyłączono linię dozoru w układzie pętlowym. Centrala SSP wyposażona w dwa akumulatory 17Ah umożliwiające pracę bez zasilania podstawowego przez 72 h w czasie dozoru. Zasilanie centrali SSP wykonać przewodem NKGs PH90 3x1,5mm² z rozdzielnic TR-G.

W projektowanych liniach zastosowano czujki optyczne dymu. Wszystkie czujki adresowalne z izolatorami zwarć. Ponadto zastosowano adresowalne ręczne ostrzegacze i adresowalne sygnalizatory optyczno – akustyczne. Rozmieszczenie elementów instalacji przedstawiono na rysunkach instalacji SSP. Czujki montować na suficie podwieszanym oraz w przestrzeni między stropowej ze wskaźnikiem zadziałania czujki umieszczonym na suficie podwieszanym. Ręczne ostrzegacze pożarowe (ROP) montować na wysokości 1,4m.

Uwagi dotyczące montażu czujek :

- czujki montować w odległości od ścian nie mniejszej niż 0,5 m,
- odstęp pionowy i poziomy czujek od urządzeń lub materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5m,
- nie umieszczać czujek w strumieniu powietrza instalacji klimatyzacji, wentylacji nawiewnej lub wyciągowej,
- minimalna odległość czujek od kratk nawiewnych wynosi 1,5 m.

Linie dozoru wykonać przewodem niepalnym YnTKSYekw 1x2x0,8 układanym wtynkowo i na drabinkach kablowych. Linie zasilające sygnalizatorów wykonać przewodem o odporności min. 90 minut HTKSHekw PH90 1x2x0,8. Przewody prowadzić wtynkowo. Przy prowadzeniu instalacji zachować odległość min. 40 cm od głównych ciągów energetycznych i min. 5 cm od innych instalacji elektrycznych, a także 75 cm od rurociągów sanitarnych.

W przypadku zastosowania koryt lub drabinek do prowadzenia kabli PH90, należy stosować rozwiązania systemowe zapewniające odporność 90 minut dla całego systemu montażu.

Montaż urządzeń i uruchomienie systemu powierzyć specjalistycznej firmie.

Przewidywany scenariusz pożarowy

- Moc pożaru: 450 kW/m² - obiekty przemysłowe.
- Szybkość wydzielania się dymu pożarowego – średnia.
- Szybkość wydzielania się toksycznych produktów spalania – średnia.
- Przewidywany rozmiar pożaru – do dwóch pomieszczeń o powierzchni do 80m².
- Czas trwania pożaru – do 60 minut.
- Wskazanie miejsc najbardziej narażonych na powstanie pożaru: pomieszczenia warsztatowe, pomieszczenie gospodarcze, węzeł cieplny, aneks kuchenny.
- Możliwe przyczyny powstania pożaru: przeciążenia i przegrzewanie się instalacji elektrycznej, zwarcia instalacji elektrycznej, awaria urządzeń, niewłaściwa eksploatacja urządzeń, zaproszenie ognia przez porzucenie niedopałka papierosa lub zapałki, podpalenie, itp.
- Możliwości rozwoju pożaru i drogi jego rozprzestrzeniania się: czynne przewody wentylacji mechanicznej, sufity podwieszone, palne meble i palny wystrój wnętrz, palne wykładziny podłogowe, wiązki kabli na trasach kablowych.
- Możliwość wczesnego wykrycia pożaru: przez zastosowanie systemu sygnalizacji pożarowej z adresowalnymi czujkami wykrywania dymu lub ciepła i ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi, a także reakcja wielu pracowników będzie bardzo szybka i pozwala na dokładne ustalenie miejsca powstania pożaru.
- Możliwość weryfikacji przez obsługę zgłoszonego alarmu pożarowego – duża ponieważ pracownik obsługi (ochrony) ma możliwość odczytania na wyświetlaczu centrali pożarowej dokładny adres zagrożonych pomieszczeń.

- Możliwość podjęcia akcji gaśniczej: pomieszczenia będą zabezpieczone w wymagane gaśnice proszkowe 6kg i hydranty wewnętrzne 25. Zarządca budynku i wynajmujący powierzchnie powinien wyznaczyć imiennie pracowników do podjęcia i organizacji akcji ratowniczej zgodnie z Kodeksem Pracy, a pracownicy ci powinni odbyć dodatkowe przeszkolenie.
- Możliwość zaalarmowania o pożarze w strefie objętej pożarem i w strefach sąsiednich: alarmowanie o pożarze o konieczności przeprowadzenia ewakuacji będzie odbywało się przez sygnalizatory akustyczne włączane z centrali pożarowej po wykryciu zagrożenia i przejścia w alarm pożarowy II stopnia. Dla obiektów sąsiednich przez pracowników obsługi.
- Włączenie lub wyłączenie urządzeń przeciwpożarowych lub innych urządzeń działających w czasie pożaru: będzie następowało z centrali pożarowej i dotyczy oddymiania korytarzy, otwarcia drzwi do napowietrzania, wyłączenie wentylacji, zamknięcia kłapy przeciwpożarowych (o ile będą zastosowane). Pozostałe urządzenia pożarowe, tj. hydranty wewnętrzne, awaryjne lampy oświetlenia ewakuacyjnego, przeciwpożarowy wyłącznik prądu, działają niezależnie.
- Przewidywany czas przybycia jednostek ratowniczych i podjęcie działań przez straż pożarną: czas zaalarmowania straży pożarnej od chwili powstania pożaru wynosi do 7 minut (do 5 minut na dojście pracownika do miejsca zdarzenia i sprawdzenie pomieszczenia), przekazanie informacji drogą telefoniczną do straży pożarnej tel. nr 998, do 2 minut. Czas dojazdu najbliższych Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych PSP – do 5 minut. Razem swobodny czas rozwoju pożaru do przybycia straży pożarnej może wynosić do 12 minut.

- Przewiduje się dwa stopie alarmowania

Alarm I stopnia.

- zadziałanie czujki dymowej lub wykrywania ciepła – centrala pożarowa włącza alarm akustyczny dla obsługi, na wyświetlaczu centrali pożarowej pojawia się numer czujki i nazwa miejsca gdzie ona się znajduje; dane mogą być wydrukowane na papierze z drukarki przy centralce pożarowej,
- potwierdzenie w ciągu 30 sekund przez obsługę przyjęcia alarmu, następuje poprzez naciśnięcie przycisku „potwierdzenie”; jeżeli pracownik obsługi tego nie uczyni, włącza się alarm II stopnia
- sprawdzenie miejsca zdarzenia - po potwierdzeniu pracownik obsługi musi sprawdzić miejsce zdarzenia w celu wykluczenia fałszywego alarmu; standardowo ma na to czas 3 minuty, ale czas ten można wydłużyć maksymalnie do 5 minut,
- w przypadku stwierdzenia fałszywego alarmu pracownik dozoru wraca do centrali pożarowej w celu skasowania alarmu przed upływem wyznaczonego czasu,
- w przypadku potwierdzenia zagrożenia niezwłocznie nacisnąć najbliższy ręczny ostrzegacz pożarowy (przycisk pożarowy ROP).
- przystąpić do likwidacji zagrożenia, np. użycia gaśnicy lub hydrantów.

Alarm II stopnia.

Alarm II drugiego stopnia jest wywołany:

- przez czujkę wykrywania dymu lub ciepła, po ustalonym czasie na sprawdzenie pomieszczenia (miejsca zagrożonego), dla wszystkich pomieszczeń, albo po zadziałaniu ręcznego ostrzegacza pożarowego (przycisku pożarowego ROP).
- Alarm II stopnia powoduje:
- włączenie sygnalizatorów akustycznych w całym budynku,
- wyłączenie zasilania elektrycznego central wentylacyjnych,

2.2.7. INSTALACJA PRZYZYWOWA

Projektuje się instalację przyzywową w pomieszczeniu WC dla niepełnosprawnych. Instalacja składa się z przycisków przywołania, przycisków kasowania, zasilacza systemowego i centralki sterującej. Elementy systemu adresowalne. Stosować rozwiązania systemowe. Instalacje prowadzić podtynkowo przewodami YTKSY 3x2x0,8 mm². Centralkę sygnalizacyjną umieścić w pomieszczeniu 017. Zasilanie centralki bezpośrednio z rozdzielnic TR3 poprzez zasilacz systemowy.

2.2.8. INSTALACJA MONITORINGU

Instalacja monitoringu składa się z :

- wielokanałowego rejestratora cyfrowego z dyskiem 1TB i monitorem,
- kamer wewnętrznych kopułkowych,
- kamer zewnętrznych,
- zasilacza stabilizowanego do kamer,

Rejestrator cyfrowy powinien spełniać następujące wymagania :

- min. 30 wejść zapisu wideo,
- 4 wejścia zapisu audio,
- zapis z kompresją H265, H264
- zapis z częstotliwością min. 400 klatek/s,
- obsługa dysków SATA do 2 TB,
- wyjścia i wejścia NC/NO do komunikacji z systemem alarmowym,
- karta sieciowa,
- detekcja utraty sygnału i zasłonięcia kamery,
- wysyłanie nagrań na serwer.

Parametry kamer zewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- elektroniczna migawka,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- rozdzielczość 700TVL,
- oświetlacz podczerwieni,
- czułość 0,15 lux / 0,001 lux,
- technologia sens-up,
- redukcja szumów,
- detekcja ruchu,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,

Parametry kopułkowych kamer wewnętrznych:

- stopień ochrony IP66,
- czułość 0,01 lux,
- obraz kolorowy i monochromatyczny,
- automatyczna migawka AES,
- automatyczne wzmocnienie sygnału,
- automatyczny balans bieli,
- kompensacja światła tylnego,
- technologia D-WDR,
- system elektronicznej redukcji szumów trójwymiarowych,
- automatyczny tryb pracy (dzień/noc),

- automatyczna przysłona,
- detekcja ruchu.

Rejestrator cyfrowy z zasilaczem kamer zainstalować w pomieszczeniu ochrony. Rejestrator i zasilacz zasilić z rozdzielnicy TR1. Instalację wykonać przewodem koncentrycznym z parą zasilającą YAP-EK75 2x0,5. Przewody układać wtynkowo. Rozmieszczenie elementów instalacji monitoringu pokazano na rysunku E1.

2.2.9. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA I DZWONKOWA

Projektuje się system nagłośnienia umożliwiający nadawanie komunikatów głosowych dla nauczycieli i uczniów. System składa się z głośników liniowych umieszczonych w salach warsztatowych (nad drzwiami) oraz pulpitu mikrofonowego wraz ze wzmacniaczem umieszczonym w pomieszczeniu 017 (pokój nauczycielski). Instalację nagłośnienia wykonać w oparciu o systemowe rozwiązania typu PA dostępne na rynku. Linie głośnikową wykonać przewodem 2x1,0mm². Rozmieszczenie głośników na rysunku E2.

Instalację dzwonek wykonać przewodem 2x1,5mm². Zasilanie sterownika instalacji dzwonekowej – „Elektroniczna woźna” – z rozdzielnicy TR-3. Rozmieszczenie dzwonek na rysunku E2.

2.3. INSTALACJA OCHRONY OD PORAŻEŃ I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP 2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano SAMOCZYNNY WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie sieciowym TN-S wg PN-ICE 60364. W obwodach odbiorczych, „samoczynne wyłączenie napięcia” realizowane jest przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe zainstalowane w rozdzielnicach. Dodatkowo jako ochronę uzupełniającą przewidziano wyłączniki różnicowo-prądowe. Ochrona przeciwporażeniowa rozdzielni realizowana będzie poprzez bezpieczniki topikowe.

Rozdzielenia przewodu neutralno-ochronnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE wykonać w rozdzielnicy TR-G. Punkt rozdziału przewodów PE i N należy uziemić za pośrednictwem instalacji wyrównawczej. Szyny PE rozdzielnic TR-1, TR-2, TR-3 i TR-4 połączyć z GSW za pomocą linki LY10żo. Do szyny GSW przyłączyć za pomocą typowych uchwytów oraz linki LY6żo metalowe przyłącza i pionowe instalacji sanitarnych, wod-kan, instalacji p.poż., co, kanały wentylacyjne oraz konstrukcje koryt instalacyjnych.

Połączenia miejscowe wyrównawcze MSW wykonać w postaci puszek podtynkowych szczelnych z zaciskiem wyrównawczym 5-cio stykowym. Połączenie MSW z szyną PE w rozdzielnicy TR-G wykonać przewodem LY6żo. Do MSW przyłączyć (przewodem LYżo 2,5) wszystkie elementy metalowe przewodzące takie jak: brodziki, wanny instalacje co. oraz wody użytkowej (cieplej i zimnej).

Przed podłączeniem szyny wyrównawczej do uziomu rozdzielnicy wykonać pomiar rezystancji uziomu. W przypadku wyniku pomiaru niezgodnego z wymaganiami ($R < 10\Omega$) należy wykonać połączenie do uziomu instalacji odgromowej. Instalację przeciwporażeniową wykonać bez zabezpieczeń przewodu ochronnego i bez przerywania łącznikami. Wszystkie połączenia przewodów powinny być wykonane w sposób pewny, trwały oraz zabezpieczone przed korozją. Po wykonaniu instalacji dokonać skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

2.4. INSTALACJA OCHRONY PRZECIW-PRZEPięCIOWEJ

W zakresie ochrony przeciw-przepięciowej budynku projektuje się wykonanie ochrony dwustopniowej klasy I+II poprzez montaż w projektowanej rozdzielnicy ogranicznika przepięć o parametrach (na biegun) :

- Ogranicznik przepięć klasy I+II,
- Czas zadziałania : $< 25\text{ns}$,
- Poziom ochrony U_p : $< 1,5\text{kV}$,
- Poziom ochrony przy 5kA (8/20) μs : 950V,
- Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μs I_n : 25kA,

- Największy prąd wyładowczy I_{\max} : 50kA,
- Prąd uderowy (10/350) μs I_{imp} : 12,5kA.

Do ochrony stanowisk komputerowych Inwestor wyposaży każde stanowisko w miejscowy UPS z ochroną przepięciową.

2.5. INSTALACJA ODGROMOWA

Zaprojektowano instalację odgromową na podstawie obliczeń w programie IEC-Risk. Klasa urządzenia LPS: IV. Siatka zwodów poziomych : max. 20x20m, rozstaw przewodów odprowadzających : max. 20m.

Uziom fundamentowy wykonać z płaskownika FeZn 40x4mm. Uziom ułożyć w chudym betonie podczas wykonywania fundamentów budynku. Podczas wykonywania uziomu fundamentowego wyprowadzić niezbędny zapas płaskownika w celu późniejszego połączenia z przewodami odprowadzającymi z dachu. Połączenia płaskownika z przewodami odprowadzającymi wykonać przy pomocy systemowych złącz kontrolnych umieszczonych w studzienkach probierczych.

Zwody poziome dachu wykonać z drutu stalowego FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Zwody poziome montować do dachu na uchwytych systemowych.

Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn $\varnothing 8\text{mm}$. Przewody odprowadzające mocować do rurkach ochronnych $\varnothing 22\text{mm}$ w warstwie ocieplenia budynku.

Złącza kontrolne umieścić w studzienkach kontrolnych 250x250x60.

Zwody pionowe (maszty odgromowe) systemowe. Maszty łączyć za pomocą systemowych złącz do zwodów poziomych dachu.

Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej pokazano na rys. E4 i E5.

3. UWAGI KOŃCOWE.

- 1) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a szczególności z normą wieloarkusową PN-IEC 60364. Wykonane instalacje oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
- 2) W trakcie realizacji instalacji wykonawca powinien uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach z zainteresowanymi instytucjami,
- 3) W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Dopuszcza się zastosowanie zamienników materiałowych o równorzędnych parametrach technicznych lub wyższych, posiadających atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie RP. Stosowanie zamienników nie może powodować wzrostu kosztów robót budowlano-montażowych. Zgodnie z Prawem Budowlanym zastosowanie zamienników nie może spowodować zmian odstępujących w sposób istotny od zatwierdzonego projektu budowlanego lub warunków pozwolenia na budowę. Wprowadzenie zamienników wymaga zgody Inwestora, odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy oraz powinno być potwierdzone przez projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.
- 4) Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego przy udziale Inspektora Nadzoru oraz służb eksploatacyjnych przejmujących wybudowane elementy do eksploatacji. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o normę PN-IEC-6034-6-61 i PN-88/E-04300 „Badania techniczne przy odbiorach”. W skład badań pomontażowych m.in. wchodzi
 - oględziny,
 - badanie skuteczności szybkiego wyłączenia na podstawie pomierzonej impedancji pętli zwarcia,
 - badanie stanu izolacji instalacji odbiorczej,
 - badanie rozdzielnic (sprawdzenie prawidłowości połączeń, dokręcenie styków)
 - sprawdzenie ciągłości uziemionych przewodów ochronnych

- sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych.
 - badanie instalacji odgromowej
- 5) Dopuszcza się zmianę lokalizacji oraz ilości wypustów instalacyjnych elektrycznych w związku z możliwymi zmianami układu pomieszczeń w trakcie budowy. Nakłada to na wykonawcę obowiązek koordynacji robót elektrycznych z wykonawcami innych branż. Niezbędne zmiany konsultować należy z inspektorem robót elektrycznych.
- 6) **Przedstawione w dokumentacji projektowej wskazania na systemy i materiały z podaniem producenta należy traktować jako przykładowe , ze względu na zasady Prawo Zamówień Publicznych a zwłaszcza art. 29 do 31. Oznacza to , że wykonawcy mogą zaproponować inne niż wyszczególnione w dokumentacji rozwiązania z zachowaniem odpowiednich, równoważnych parametrów technicznych z zapewnieniem uzyskania wszystkich ewentualnie wymaganych uzgodnień z Inwestorem, Użytkownikiem i Nadzorem Autorskim.**

Opracował:

*mgr inż. Jerzy Żmurkiewicz
nr upr. nr 179/Gd/80*

3. Obliczenia techniczne

3.1. Bilans mocy

Rozdzielnica	P _i [kW]	k _j	P _s [kW]	I _B [A]	I _n [A]	WLZ	sposób ułożenia
TR-G	85,0	0,4	34	52,21	125	YKY 4x95	w ziemi

Zabezpieczenie WLZ : bezpiecznik WTA1 125A

3.2. Obliczenia dla linii zasilających

WLZ TR-G

Założono kabel : YAKY 4x95mm², I_Z=222A

Dobór ze względu na obciążenie prądowe:

$$I_Z \geq I_n \geq I_B$$
$$222A \geq 125A \geq 52,21$$

I_B – prąd obliczeniowy
I_Z – obciążalność prądowa
długotrwała przewodu
I_n – prąd znamionowy
bezpiecznika
I₂ – prąd zadziałania bezpiecznika

Dobór ze względu na zabezpieczenie przeciążeniowe:

$$I_2 \leq 1,45 * I_Z$$
$$I_2 = 1,6 * I_n$$
$$1,6 * 125A \leq 1,45 * 222$$
$$200 \leq 321,9A$$

Dobrano kabel YAKY 4 x 95mm²

3.2. Dobór ze względu na spadek napięcia

WLZ rozdzielnic	TR-G
P=(moc obliczeniowa)	34000
U= (napięcie)	400
y=(konduktancja)	33
s=(przekrój)	95
l=(długość kabla/przewodu)	50
ΔU%=	0,34

Spadek napięcia ΔU%=0,34 < dop. 3%. Warunek spełniony.

Zestawienie obwodów elektrycznych

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/1					TR-1/2					TR-1/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Zasilanie pulpitu sterowania linii diagnostycznej					Gniazdo 400V					Gniazda				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	5.00					1.50					0.80				
	Moc P_o [kW]	4.50					1.35					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.8					2.1					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa C 20A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	20					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	29.0					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	200.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	7.7					9.0					21.3				
	Spadek napięcia [%]	0.18					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	300.3					291.5					227.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/4					TR-1/5					TR-1/6				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda zewnętrzne 400V, 230V					Bramy wjazdowe					Gniazda 24V				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.60					0.08				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.54					0.07				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.4					20.0					29.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.04					0.04				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	235.3					232.5					199.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/7					TR-1/8					TR-1/9				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Montażownica					Wyważarka					Oświetlenie pom. 0.01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					1.00					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.90					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					1.4					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					13.5					54.1				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.06					0.66				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	274.4					264.3					101.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-1/10					TR-2/1					TR-2/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Oswietlenie kanał					Gniazda 400V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.03				
	Napięcie [V]	230					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.20					4.50					4.50				
	Moc P_o [kW]	0.18					4.05					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.8					6.2					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	10					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	24.4					17.4					26.3				
	Spadek napięcia [%]	0.19					0.33					0.36				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	168.6					244.4					208.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/3					TR-2/4					TR-2/5				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 230V pom. 0.03					Gniazda 400V pom. 0.04				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.80					4.50				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.72					4.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					3.3					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	28.1					35.1					30.5				
	Spadek napięcia [%]	0.53					0.55					0.45				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	202.6					182.2					195.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/6					TR-2/7					TR-2/8				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 400V pom. 0.04, 0.05					Gniazda 230V pom. 0.04					Gniazda 230V pom. 0.05				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	4.50					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	4.05					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	6.2					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	37.9					44.5					51.5				
	Spadek napięcia [%]	0.58					0.99					1.19				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	175.0					160.4					147.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/9					TR-2/10					TR-2/11				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda 230V pom. 0.05					Gniazda komp. + projektor pom. 0.05				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.20					0.50					1.10				
	Moc P_o [kW]	1.08					0.45					0.99				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.9					2.1					4.5				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.9					32.8					38.3				
	Spadek napięcia [%]	1.27					0.42					0.98				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	153.7					188.4					174.1				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/12					TR-2/13					TR-2/14				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Bramy wjazdowe pom. 0.03, 0.04, 0.05					Frezarka					Tokarka				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.90					2.00					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.81					1.80					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.2					2.7					1.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	21.1					19.7					23.4				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.18					0.09				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					19.1				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	228.0					234.0					218.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/15					TR-2/16					TR-2/17				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Podnośnik kolumnowy					Urządzenie filtrujące					Odciąg spalin pom. 0.03				
	Napięcie [V]	400					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.00					0.10					0.55				
	Moc P_o [kW]	0.90					0.09					0.50				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.4					0.4					2.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.6					18.0					8.2				
	Spadek napięcia [%]	0.04					0.05					0.12				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	287.5					241.7					296.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-2/18					TR-2/19					TR-3/1				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Odciąg spalin pom. 0.05					Oświetlenie pom. 0.03, 0.04, 0.05					Gniazda 230V korytarz				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.10					1.20					1.20				
	Moc P_o [kW]	0.99					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	4.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					10					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					14.5					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					50.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	23.5					76.8					53.6				
	Spadek napięcia [%]	0.71					2.03					1.80				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	218.5					77.9					143.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/2					TR-3/3					TR-3/4				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.24					Zasilanie suszarek pom. 0.23				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					1.80					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					1.62					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					7.4					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	18.0					19.6					12.3				
	Spadek napięcia [%]	0.64					0.83					0.51				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	241.4					234.3					270.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/5					TR-3/6					TR-3/7				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.21					Gniazda 230V pom. 0.19, 0.20					Zasilanie suszarek pom. 0.19, 0.20				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.40					0.40					1.80				
	Moc P_o [kW]	1.26					0.36					1.62				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.8					1.6					7.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	12.1					15.5					12.5				
	Spadek napięcia [%]	0.41					0.13					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	272.3					253.8					269.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/8					TR-3/9					TR-3/10				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom 0.17 - nadblatowe					Gniazda 230V pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.80					0.40					0.10				
	Moc P_o [kW]	1.62					0.36					0.09				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	7.4					1.6					0.4				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	9.1					10.6					5.2				
	Spadek napięcia [%]	0.38					0.12					0.01				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	291.2					281.5					320.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/11					TR-3/12					TR-3/13				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda komp. pom. 0.17					Gniazda 230V pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					1.50				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					1.35				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					6.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	6.8					7.3					40.8				
	Spadek napięcia [%]	0.08					0.08					0.92				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	307.1					303.4					168.2				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/14					TR-3/15					TR-3/16				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V pom. 0.09, 0.10, 0.14, 0.15					Gniazda 230V pom. 0.08					Gniazda 230V pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.60					1.20					1.20				
	Moc P _o [kW]	0.54					1.08					1.08				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	2.5					4.9					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	40.1					55.3					46.9				
	Spadek napięcia [%]	0.55					1.36					1.06				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	169.8					141.0					155.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/17					TR-3/18					TR-3/19				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V, projektor pom. 0.12					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.70					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.63					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	2.9					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	22.4					24.4					14.1				
	Spadek napięcia [%]	0.35					0.48					0.26				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	222.8					215.3					261.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/20					TR-3/21					TR-3/22				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	14.2					15.6					21.5				
	Spadek napięcia [%]	0.26					0.29					0.41				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	260.5					252.9					226.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/23					TR-3/24					TR-3/25				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.8					20.5					23.0				
	Spadek napięcia [%]	0.37					0.39					0.46				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	233.7					230.4					220.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/26					TR-3/27					TR-3/28				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.08					Gniazda komp. pom. 0.16				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.80					0.80					0.80				
	Moc P_o [kW]	0.72					0.72					0.72				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	3.3					3.3					3.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	29.4					26.9					23.9				
	Spadek napięcia [%]	0.60					0.54					0.47				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	198.4					206.4					217.0				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/29					TR-3/30					TR-3/31				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazdo projektor pom. 0.16					Maszyna stykowo-pomiarowa					Oświetlenie pom. 0.17,0.18, 0.19,0.20, 0.21, 0.22, 0.23, 0.24, 0.25, 0.26				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P _i [kW]	0.20					0.10					0.77				
	Moc P _o [kW]	0.18					0.09					0.69				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I _o [A]	0.8					0.4					3.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	16.9					21.0					85.1				
	Spadek napięcia [%]	0.09					0.06					0.42				
	Obciążalność długotrwała I _{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	246.7					228.3					71.8				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-3/32					TR-3/33					TR-3/34				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie pom. 0.08, 0.09, 0.10, 0.12, 0.13,0.14, 0.15, 0.16					Oświetlenie komunikacja					Zasilanie centrali MED				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	1.30					0.22					0.20				
	Moc P_o [kW]	1.17					0.19					0.18				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	5.4					0.9					0.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	10					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	58.1					60.1					5.7				
	Spadek napięcia [%]	0.88					0.34					0.03				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	15.4					15.4					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciaowy początkowy [A]	96.4					94.0					315.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/1					TR-4/2					TR-4/3				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Centrala NW1					Centrala NW2					Wentylator W01				
	Napięcie [V]	400					400					230				
	Moc P_i [kW]	0.65					0.20					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.59					0.18					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.3					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	17.5					26.5					27.8				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.02					0.31				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	19.1					19.1					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	243.9					207.9					203.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/4					TR-4/5					TR-4/6				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Wentylator W02					Wentylator W03					Wentylator W04				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.40					0.40					0.40				
	Moc P_o [kW]	0.36					0.36					0.36				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.6					1.6					1.6				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	20.5					12.4					9.3				
	Spadek napięcia [%]	0.23					0.14					0.10				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	230.4					270.2					289.7				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/7					TR-4/8					TR-4/9				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	N	PE		
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 005					Aparat nawiewny pom. 004					Aparat nawiewny pom. 003				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.32					0.32				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.29					0.29				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.3					1.3					1.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	19.2					25.3					31.9				
	Spadek napięcia [%]	0.17					0.22					0.28				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	235.9					212.1					190.9				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-4/10					TR-4/11					TR-G/1				
	Oznaczenia zacisków	L2	N	PE			L3	N	PE			L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Aparat nawiewny pom. 001					Wentylator kanałowy pom. 019					Zasilanie TR-1				
	Napięcie [V]	230					230					400				
	Moc P_i [kW]	0.32					0.18					0.00				
	Moc P_o [kW]	0.29					0.16					6.95				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.93				
	Prąd I_o [A]	1.3					0.7					10.8				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					25				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	23.2					23.2					40.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	80.0					80.0					229.1				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					1.5					4.0				
	Długość [m]	35.6					4.1					3.1				
	Spadek napięcia [%]	0.31					0.03					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					33.9				
	Przewodność [Ω /mm ²]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	180.8					307.0					348.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/2					TR-G/3					TR-G/4				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-2					Zasilanie TR-3					Zasilanie TR-4				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					0.00					0.00				
	Moc P_o [kW]	19.71					17.81					3.13				
	Współczynnik mocy	0.93					0.93					0.93				
	Prąd I_o [A]	30.6					27.6					4.9				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 25A					Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 20A				
	Prąd nominalny [A]	25					25					20				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	40.0					40.0					32.0				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	229.1					229.1					173.6				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	4.0					6.0					4.0				
	Długość [m]	10.0					37.9					41.1				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.00					0.00				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	33.9					43.5					33.9				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	311.5					252.1					210.6				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/5					TR-G/6					TR-G/7				
	Oznaczenia zacisków	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE	L1	L2	L3	N	PE
	Nazwa obwodu	Zasilanie TR-K					Zasilanie przepompowni ks					Zasilanie przepompowni kd				
	Napięcie [V]	400					400					400				
	Moc P_i [kW]	0.00					2.20					2.20				
	Moc P_o [kW]	0.74					1.98					1.98				
	Współczynnik mocy	0.93					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.1					3.0					3.0				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Bezpiecznik małogabarytowy, zwłoczny 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 16A				
	Prąd nominalny [A]	16					16					16				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	25.6					23.2					23.2				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	133.6					80.0					80.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	47.2					32.5					33.8				
	Spadek napięcia [%]	0.00					0.32					0.34				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	25.4					25.4					25.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	155.1					189.2					185.4				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/8					TR-G/9					TR-G/10				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L2	N	PE			L3	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie awaryjne i kierunkowe					Zasilanie centrali SSP					Oświetlenie zewnętrzne - słupy				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.08					0.20					0.51				
	Moc P_o [kW]	0.07					0.18					0.46				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.3					0.8					2.1				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 6A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	6					10					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	8.7					14.5					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	30.0					50.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					1.5					2.5				
	Długość [m]	145.3					43.5					98.4				
	Spadek napięcia [%]	0.27					0.40					0.86				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	23.3					20.7					30.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	45.7					118.3					95.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-G/11					TR-K/1					TR-K/2				
	Oznaczenia zacisków	L1	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Oświetlenie zewnętrzne - okap					Gniazda 230V					Gniazda 230V				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.22					0.19					0.07				
	Moc P_o [kW]	0.20					0.17					0.06				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	0.9					0.8					0.3				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A				
	Prąd nominalny [A]	10					13					13				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	14.5					18.8					18.8				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	50.0					65.0					65.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	1.5					2.5					2.5				
	Długość [m]	77.2					13.2					12.8				
	Spadek napięcia [%]	0.45					0.05					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					20.7				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciov początkowy [A]	77.6					265.9					268.3				

Z A S I L A N I E	Oznaczenie obwodu	TR-K/3					TR-K/4					TR-K/5				
	Oznaczenia zacisków	L3	N	PE			L1	N	PE			L2	N	PE		
	Nazwa obwodu	Gniazda 230V					Gniazda 230V					Oświetlenie				
	Napięcie [V]	230					230					230				
	Moc P_i [kW]	0.24					0.18					0.06				
	Moc P_o [kW]	0.22					0.16					0.05				
	Współczynnik mocy	0.95					0.95					0.95				
	Prąd I_o [A]	1.0					0.7					0.2				
A P A R A T	Typ zabezpieczenia	Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 13A					Wyłącznik nadprądowy Klasa B 10A				
	Prąd nominalny [A]	13					13					10				
	Prąd zadziałania (człon termiczny) [A]	18.8					18.8					14.5				
	Prąd zadziałania (człon elektromagnetyczny) [A]	65.0					65.0					50.0				
P R Z E W Ó D	Typ	YDY					YDY					YDY				
	Przekrój [mm ²]	2.5					2.5					1.5				
	Długość [m]	11.7					10.1					9.7				
	Spadek napięcia [%]	0.05					0.04					0.02				
	Obciążalność długotrwała I_{dd} [A]	20.7					20.7					15.4				
	Przewodność [Ω/mm^2]	55					55					55				
	Prąd zwarciovowy początkowy [A]	274.4					284.4					250.6				

Bilans mocy

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-1	TR-2	TR-3
Moc P_i [kW]	11.58	32.85	29.69
Moc P_o [kW]	6.25	17.74	16.03
Współczynnik jednoczesności K_i	0.60	0.60	0.60
Współczynnik mocy	0.95	0.95	0.95

Oznaczenie tablicy rozdzielczej	TR-4	TR-K
Moc P_i [kW]	3.91	0.74
Moc P_o [kW]	2.82	0.67
Współczynnik jednoczesności K_i	0.80	1.00
Współczynnik mocy	0.95	0.95

Zestawienie podstawowych materiałów

	Nazwa	Jednostka	Ilość
Niezgrupowane			
1	Oprawa LED 190, 2500lm, 24W	szt.	14.00
2	Oprawa LED 1297, 6500lm, 50W	szt.	36.00
3	Oprawa awaryjna / kierunkowa IP40 OP1-S1,2W TA1H	szt.	9.00
4	Oprawa awaryjna IP65 OP3-S4x1W TA1H	szt.	14.00
5	Oprawa LED 540 30W 3200lm	szt.	8.00
6	Oprawa awaryjna LED VUD 1x1W 1h STI	szt.	6.00
7	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	64.00
8	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 1 wtyk, 16A, jednofazowa	szt.	24.00
9	Gniazdo podtynkowe, uziemione, IP 20, 2 wtyki, 16A, jednofazowa	szt.	27.00
10	Gniazdo z łącznikiem jednobiegunowym, podtynkowe, hermetyczne, uziemione, IP 44, 1 wtyk, 16A, trójfazowa	szt.	14.00
11	Oprawa IP 65, 1x20W	szt.	11.00
12	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	20.00
13	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	7.00
14	Łącznik schodowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	10.00
15	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, hermetyczne, IP 44	szt.	1.00
16	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy, IP 20	szt.	2.00
17	Oprawa 2N LED, 4000lm, 34W	szt.	36.00
18	NKGs 3x1,5 PH90	m	43.51
19	Oprawa parkingowa IP 65, 1x102W	szt.	5.00
20	Oprawa LED 240, 1900lm, 22W	szt.	26.00
21	Przewód YDY 2x2.5	m	30.95
22	Przewód YDY 3x1.5	m	1051.20
23	Przewód YDY 3x2.5	m	1291.37
24	Przewód YDY 5x2.5	m	367.25
25	Przewód YDY 5x4	m	93.22
26	Przycisk, jednobiegunowy, IP 20	szt.	15.00
27	Tablica rozdzielcza wnąkowa klasa ochronności I, 35/65/20 cm, 250A IP 44	szt.	6.00
28	Wypust elektryczny, 16A, jednofazowa	szt.	35.00
29	Wypust elektryczny, 16A, trójfazowa	szt.	18.00
30	YKY 3x2,5	m	114.95
31	YKY 5x2,5	m	36.34
32	YAKY 4x95	m	20,00
33	Mufa kablowa	szt.	1

34	Gniazdo komputerowe	szt.	29
35	Gniazdo telefoniczne	Szt.	1
36	Czujka dymowa nastropowa	szt.	23
37	Czujka dymowa ze wskaźnikiem zadziałania	szt.	12
38	Ręczny ostrzegacz pożarowy	szt.	2
39	Sygnalizator akustyczno - optyczny	szt.	2
40	Centrala SSP	szt.	1
41	Głośnik ścienny PA	szt.	7
42	Wzmacniacz PA	szt.	1
43	Mikrofon pulpitowy	szt.	1
44	Dzwonek szkolny	szt.	3
45	Sterownik dzwonka	szt.	1
46	System przyzywowy	kpl.	1
47	System CCTV	kpl.	1

