



"S.T. ARCHITEKCI" Sp. z o. o.

ul. Gen. M. Langiewicza 18 (II piętro) 35-021 Rzeszów  
tel. (017) 862 81 66, 500 050 022, 501 308 898  
www.starchitekci.pl

NIP 5170126694

KRS 0000238222

REGON 180039360

Sąd Rejonowy w Rzeszowie, XII Wydział Gospodarczy KRS, Kapitał Zakładowy: 104 000 zł

Nazwa inwestycji:

**BUDOWA ZESPOŁU OBIEKTÓW II KOMISARIATU POLICJI  
(BUDYNKU ADMINISTRACYJNEGO, GARAŻY, WIATY NA AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY,  
MIEJSC POSTOJOWYCH)  
PRZY UL. BŁOGOSŁAWIONEJ KAROLINY W RZESZOWIE**

Kategoria obiektu budowlanego:

**KATEGORIA XII**

Inwestor:

**KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W RZESZOWIE  
35-036 RZESZÓW, ul. DĄBROWSKIEGO 30**

Adres inwestycji:

**jednostka ewidencyjna: 186301\_1, RZESZÓW  
obręb ewidencyjny: 0215, 215 PRZYBYSZÓWKA  
numery działek ewidencyjnych: 1109/2, 1110/12, 1110/14, 1114/3, 1117/12, 1335/31  
jednostka ewidencyjna: 186301\_1, RZESZÓW  
obręb ewidencyjny: nr 0222, 222 PRZYBYSZÓWKA II  
numery działek ewidencyjnych: 3362/7, 5952/5, 5952/8, 5952/9, 5952/12, 5952/22**

Obiekt:

**BUDYNEK ADMINISTRACYJNY**

Stadium:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Branża:

**ELEKTRYCZNA**

Część:

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPIA DLA WĘZŁA CIEPLNEGO**

Data opracowania:

**sierpień - 2019 r.**

Numer projektu:

**STA-II.KP-2018**

Funkcja	Nazwisko i imię	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektował:	mgr inż. Piotr Wolak	PDK/0098/POOE/06	sierpień 2019 r.	
Sprawdził:	mgr inż. Jacek Błądziński	PDK/0132/PWOE/10	sierpień 2019 r.	

MPEC - Rzeszów Sp. z o.o.  
Dział Rozwoju  
35-051 Rzeszów, ul. Staszica 24  
tel. 17 854 52 22 fax 17 854 17 07

Uzgodnienie dokumentacji  
Nr 54/61/17/19  
z dn. 10.09.2019 r.

**PW – BA.WC [E+AKPIA]**

Nasz znak: MPEC/DR/520/363/2652/19

Rzeszów, dnia 10.09.2019r.

**Pracownia Projektowa**  
**IS Projekt**  
**Dorota Wolak**  
ul. Partyzantów 1a/312  
35-242 Rzeszów

**Uzgodnienie dokumentacji**  
**Nr –54/61/17/19**

W oparciu o wydane przez nas warunki przyłączenia węzła do sieci ciepłowniczej nr 47/61/17/18 z dnia 24.04.2018r. uzgadnia się pod względem eksploatacyjnym: **Projekty wykonawcze technologii i instalacji elektrycznych oraz AKP i A dla potrzeb węzła ciepłownego zlokalizowanego w budynku II Komisariatu Policji przy ul. Bł. Karoliny w Rzeszowie**

**Uwagi dla Inwestora :**

1. W przypadku przystąpienia do realizacji inwestycji po upływie 2 lat od daty uzgodnienia dokumentacji, inwestor winien przedłożyć dokumentację celem uaktualnienia jej ważności.
2. Po jednym egz. w/w dokumentacji pozostawiono w przedsiębiorstwie dla dokonywania odbiorów robót od wykonawcy i celów archiwalnych.
3. Przypomina się, że pełną odpowiedzialność za prawidłowe rozwiązania techniczne i zgodne z obowiązującymi przepisami, normami i normatywami opracowanie powyższej dokumentacji ponosi biuro projektowe (projektant).
4. Wszelkie odstępstwa w fazie wykonawstwa od dokumentacji technicznej należy uzgodnić z Działem Rozwoju tutejszego przedsiębiorstwa.
5. Poszczególne fazy wykonawstwa podlegają odbiorom przez MPEC. Zakres odbiorów określają „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”.
6. O faktycznym terminie rozpoczęcia odbiorów inwestor lub wykonawca powinien powiadomić Dział Eksploatacji tutejszego przedsiębiorstwa telefonicznie lub pisemnie na min. 2 dni przed każdym z odbiorów.
7. **Warunkiem dostawy ciepła do budynku jw. są pozytywne wyniki odbiorów robót przez MPEC oraz zawarcie umowy przyłączeniowej.**

**Otrzymują:**

1 x adresat + 2 egz. dokumentacji

1 x a/a+ 2 egz. dokumentacji

MPEC - Rzeszów S.p.A.  
KIEROWNIK BIURA ROZWOJU



mgr Beata Kupczak

PREZES ZARZADU  
mgr Lesław Jęcał

## I. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

0. Strona tytułowa.
- I. Zawartość opracowania.
  - warunki przyłączenia węzła cieplnego do sieci ciepłowniczej nr 47/61/17/18 z dnia 24-04-2018r. znak MPEC/DR/520/188/1542/18
  - uzgodnienie dokumentacji z MPEC Rzeszów.
- II. Opis techniczny.
  1. Temat opracowania
  2. Podstawa opracowania
  3. Inwestor
  4. Zakres opracowania
  5. Węzeł cieplny – opis ogólny wg projektu technologicznego
  6. Lokalizacja węzła cieplnego
  7. Parametry elektryczne węzła cieplnego
  8. Zasilanie węzła cieplnego w energię elektryczną.
  9. Tablica zasilająco-sterownicza T.WC
  10. Instalacja oświetleniowa
  11. Instalacja gniazd wtyczkowych
  12. Instalacja zasilania urządzeń technicznych
  13. Opis budowy i działania układu sterowania i automatyki
  14. Regulator pogodowy
  15. Obwód pompy obiegowej co
  16. Układ pomiarowy poboru energii cieplnej
  17. Ochrona przeciwprzepięciowa
  18. Ochrona przeciwporażeniowa
  19. Połączenia wyrównawcze
  20. Korytka kablowe
  21. Uwagi montażowe
- III. Obliczenia techniczne.
  1. Bilans mocy
  2. Dobór przewodów i zabezpieczeń
- IV. Zestawienie urządzeń i materiałów.
  - zestawienie urządzeń montowanych w węźle
  - zestawienie aparatów montowanych w tablicy T.WC
  - zestawienie pozostałych materiałów elektrycznych
- V. Spis rysunków.
  - rys. E-01 – Schemat technologiczny węzła cieplnego co/ct + cwu
  - rys. E-02 – Schemat blokowy instalacji elektrycznych i AKPiA węzła cieplnego.
  - rys. E-03 – Schemat ideowy instalacji elektrycznych węzła cieplnego.
  - rys. E-04 – Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy obiegowej ct.
  - rys. E-05 – Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy obiegowej co.
  - rys. E-06 – Schemat ideowy zasilania i sterowania pompy cyrkulacyjnej cwu.
  - rys. E-07 – Schemat ideowy układu sterowania pracą pomp.
  - rys. E-08 – Schemat ideowy układów regulacji temperatury ct – co – cwu.
  - rys. E-09 – Schemat ideowy podłączenia czujników temperatury.
  - rys. E-10 – Schemat układów pomiarowych poboru energii cieplnej dla potrzeb co/ct i cwu.
  - rys. E-11 – Budowa tablicy zasilająco sterowniczej T.WC.
  - rys. E-12 – Plan instalacji elektrycznych i AKPiA – rzut pomieszczenia węzła cieplnego.



Nasz znak: MPEC/DR/520/188/1542/18

Rzeszów, dn. 24.04.2018r.

**Komenda Wojewódzka Policji**  
**w Rzeszowie**  
35 – 036 Rzeszów  
ul. Dąbrowskiego 30

**Warunki nr 47/61/17/18**

**przyłączenia węzła ciepłego do sieci ciepłowniczej**

Na podstawie Państwa wniosku z dnia 20.04.2018r. w oparciu o Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 15 stycznia 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. Nr 16 poz. 92), podajemy poniżej warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej węzła ciepłego dla budynku II Komisariatu Policji w Rzeszowie przy ul. Bł. Karoliny.

**A. Wnioskodawca**

Komenda Wojewódzka Policji w Rzeszowie, 35 - 036 Rzeszów, ul. Dąbrowskiego 30

**B. Informacja dotycząca obiektu**

**B.1. Dane dotyczące budynku:**

Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń [m<sup>2</sup>] - 2 700

Kubatura ogrzewanych pomieszczeń [m<sup>3</sup>] - 8 000

**B.2. Moc ciepła zamówiona:**

Całkowita: -190,0 kW,

w tym na cele:

centralnego ogrzewania - 135,0 kW,

ciepłej wody użytkowej - 40,0 kW,

wentylacji -15,0 kW

**C. Miejsce dostawy ciepła - projektowany węzeł ciepły dla budynku jw.**

**D. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego**

D1. Przyłączy ciepłe do budynku zaprojektowane zostanie przez MPEC z istniejącej sieci

[www.mpecrzeszow.pl](http://www.mpecrzeszow.pl)

ciepłowniczej preizolowanej wysokich parametrów o średnicy 2 x Ø 219,1/355mm przebiegającej wzdłuż ul. Bł. Karoliny. Na odgałęzieniu z sieci 2 x Ø 219,1/355mm zostaną zaprojektowane zawory odcinające preizolowane. Średnicę przyłącza przyjąć 2 x Dn 40mm. Przebieg sieci ciepłowniczej 2 x Ø 219,1/355mm pokazano na mapie sytuacyjnej stanowiącej załącznik graficzny do niniejszych warunków.

- D.2. Przyłącze ciepłe zostanie zaprojektowane w technologii rur preizolowanych z instalacją alarmową typu impulsowego niezależną od systemu alarmowego sieci 2 x Ø 219,1/355mm, przewidzianą do doraźnej kontroli usterek za pomocą indukcyjnego miernika izolacji lub przenośnego reflektometru impulsów w projektowanym węźle cieplnym.

Bez względu na producenta rur preizolowanych, instalacja alarmowa będzie spełniać następujące warunki:

- będzie łączona w pętle,
- minimalne, wymagane przy odbiorze sieci parametry rezystancji izolacji 10MΩ przy napięciu pomiarowym - 500V.

Rurę przewodową preizolowanych rur i kształtek stanowić będą rury stalowe ze szwem ze stali St.37.0 lub R-35 z pogrubioną izolacją cieplną typu „plus”.

Jako izolację złączy stanowić będą mufy termokurczliwe podwójnie uszczelniane, zalewane pianką. Spoiny rur i elementów sieci poddane będą badaniom radiologicznym w 100%. Przewody instalacji alarmowej wyprowadzone będą na zewnątrz końcówek termokurczliwych, do rurociągu przyspawany płaskownik stalowy, do niego zamontowana puszka hermetyczna typ P 1 (IP 41) i wprowadzone do niej przewody alarmowe.

- D.3.Trasa przyłącza będzie uzgodniona z Wydziałem Geodezji Urzędu Miasta Rzeszowa - Oddziałem Uzgadniania Dokumentacji Projektowych.

- D.4.Projekt wykonawczy przyłącza do budynku opracuje MPEC.

## **E. Wymogi dotyczące węzła cieplnego**

- E.1.Węzeł cieplny należy zlokalizować w pomieszczeniu przylegającym do ściany zewnętrznej budynku od strony wejścia przyłącza cieplnego, uwzględniając jak najkrótszy przebieg tego przyłącza.

- E.2.Węzeł cieplny winien dostarczać ciepło dla jednego odbiorcy, być dostępny dla obsługi dostawcy o dowolnej porze, zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

- E.3.Węzeł cieplny należy zaprojektować zgodnie z normą BN-90/8864-46. Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.

- E.4.Węzeł cieplny na cele c.o. + wentylacja i c.w.u. należy zaprojektować jako wymiennikowy, z wymiennikami ciepła płaszczowo - rurowymi lub płytowymi, z automatyczną regulacją „pogodową” dla c.o. i wentylacji, regulacją stałowartościową temperatury ciepłej wody i regulatorem różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu dla każdego układu węzła oddzielnie.

W przypadku instalacji wewnętrznych wykonanych z tworzywa sztucznego należy

zaprojektować w węzłach zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury czynnika grzejącego dla instalacji. Węzeł cieplny na potrzeby podgrzania zimnej wody wodociągowej należy zaprojektować w układzie równoległym z zasobnikiem ciepła typu przepływowego i pompą cyrkulacyjną. W przypadku gdy Odbiorca przewiduje wykonywanie w przyszłości przegrzewu c.w.u. (dezynfekcja termiczna) zasobnik ciepła i instalację wewnętrzną c.w.u. nie należy wykonywać z powłoką z cynku. Przy zasobniku należy zaprojektować obejście umożliwiające przepływ ciepłej wody bezpośrednio do instalacji z pominięciem zasobnika. Na rurociągu wody wodociągowej zimnej przed wymiennikiem oraz na rurociągu ciepłej wody na wyjściu

z zasobnika należy zaprojektować kurki do pobierania próbek wody.

E.5. Dla celów rozliczeniowych za pobrane przez budynek ciepło należy zaprojektować dwa liczniki ciepła: jeden dla c.o. i wentylacji drugi dla c.w.u. Liczniki ciepła projektować z ultradźwiękowymi przetwornikami i przelicznikiem przystosowanym do włączenia do zdalnego systemu szczytowania danych drogą radiową. Przetworniki należy projektować na rurociągu zasilającym wysokich parametrów, z filtrami siatkowymi (gęstość oczek 600/cm<sup>2</sup>) przed przetwornikami.

#### **F. Wymogi dotyczące instalacji odbiorczych**

F.1. Napełnianie i uzupełnianie wodą instalacji c.o. i instalacji zasilania urządzeń wentylacyjnych nie jest możliwe z powrotu sieciowego.

F.2. Instalacje wewnętrzne c.w.u. nie zaleca się wykonywać z powłoką z cynku, zalecane materiały - tworzywo sztuczne lub stal nierdzewna.

#### **G. Parametry obliczeniowe czynnika grzewczego w sieci ciepłowniczej**

G.1. Temperatura wody sieciowej w sezonie grzewczym - 135/70 °C z regulacją jakościowo-ilościową w źródle ciepła.

G.2. Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej w okresie sezonu grzewczego - 70 °C.

G.3. Maksymalna temperatura wody sieciowej w okresie przejściowym sezonu grzewczego i lata +65 °C na zasilaniu.

G.4. Rzędne linii ciśnień na wejściu sieci ciepłej do budynku

przewód zasilający 265 - 250 m n.p.m.

przewód powrotny 250 - 240 m n.p.m.

ciśnienie statyczne 265 m n.p.m.

G.5. Dostawca przyznaje obliczeniowe natężenie przepływu wody sieciowej dla całkowitych potrzeb ciepła Odbiorcy dla budynku, przy różnicy temperatur max 65 °C w ilości 2,5 m<sup>3</sup>/h, a przy różnicy temperatur min. 25 °C w okresie lata w ilości 1,4 m<sup>3</sup>/h. Dostawa ciepła na cele c.w.u. możliwa jest przez cały rok.

## H. Wymogi formalne

- H.1. Dokumentacja powinna być opracowana zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a w szczególności Prawa Energetycznego, Prawa Budowlanego i przepisów wykonawczych do tych ustaw, w tym Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75 poz. 926) oraz przepisami ppoż.
- H.2. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dn. 27.04.2012, poz. 462).
- H.3. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- H.4. Do rozpatrzenia w MPEC należy przedłożyć projekt węzła ciepłego w zakresie technologicznym, instalacji elektrycznej i AKPiA. Wszystkie części dokumentacji węzła ciepłego jw. winny być przedłożone do uzgodnienia równocześnie. Po jednym egzemplarzu uzgodnionej dokumentacji pozostawimy w MPEC w celach dokonywania odbioru robót od wykonawcy i eksploatacyjnych.
- H.5. Warunki przyłączenia ważne są dwa lata od daty ich określenia.
- H.6. Proponowany termin dostawy ciepła poboru ciepła przez Odbiorcę – 2020r.
- H.7. W ramach przyłączenia budynku do sieci ciepłowniczej MPEC wykona przyłączy ciepłe do budynku wraz z opracowaniem projektu i uzyskaniem pozwolenia na budowę a także zamontuje liczniki ciepła, regulatory różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu.
- H.8. Przed przystąpieniem do realizacji przedmiotowej inwestycji właściciel budynku winien zawrzeć z MPEC umowę przyłączeniową, w której zostaną określone terminy i zakres realizacji oraz sposób finansowania inwestycji.

**MPEC - Rzeszów Sp. z o.o.**  
KIEROWNIK DZIAŁU ROZWOJU

mgr inż. Beata Kupczakiewicz

**PREZES ZARZĄDU**  
mgr inż. Lesław Bacal

### Otrzymują:

- ① x adresat + zał. graficzny,  
1 x a/a.

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. Temat opracowania:

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA dla węzła ciepłego 2-funkcyjnego (co/ct + cwu) w budynku administracyjnym zespołu obiektów II Komisariatu Policji w Rzeszowie, zlokalizowanego na działkach nr ewid.: 1109/2, 1110/12, 1110/14, 1114/3, 1117/12, 1335/31 obr. 215 Przybyszówka oraz 3362/7, 5952/5, 5952/8, 5952/9, 5952/12, 5952/22 obr. 222 Przybyszówka II w Rzeszowie przy ul. Błogosławionej Karoliny.

### 2. Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora;
- podkłady architektoniczno-budowlane;
- warunki techniczne przyłączenia wydane przez MPEC Rzeszów
- wytyczne techniczno-eksploatacyjne do projektowania węzłów ciepłych indywidualnych w systemie ciepłowniczym Rzeszowa
- schemat technologiczny węzła ciepłego;
- obowiązujące normy i przepisy;
- katalogi wykorzystywanych materiałów i urządzeń

### 3. Inwestor:

Komenda Wojewódzka Policji w Rzeszowie  
ul. Dąbrowskiego 30  
35-036 Rzeszów

### 4. Zakres opracowania:

Projekt obejmuje wykonanie:

- zasilania węzła w energię elektryczną;
- tablicy zasilająco-sterowniczej T.WC;
- instalacji oświetleniowej węzła ciepłego;
- instalacji gniazd wtyczkowych 400V, 230V i 24V;
- instalacji zasilania urządzeń technicznych – pompy zatapialnej
- instalacji zasilania urządzeń technologicznych:
  - regulatora pogodowego węzła co/ct i cwu,
  - siłownika regulacyjnego węzła co/ct
  - siłownika regulacyjnego obiegu co
  - termostatu zabezpieczającego instalację co/ct przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury
  - pompy obiegowej co
  - pompy obiegowej ct
  - siłownika regulacyjnego węzła cwu
  - termostatu zabezpieczającego przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury instalację cwu
  - pompy cyrkulacyjnej cwu
- montażu regulatora pogodowego węzła;
- sterowania pracą pompy obiegowej co;
- sterowania pracą pompy obiegowej ct;
- regulacji temperatury co/ct;
- regulacji temperatury co;
- regulacji temperatury cwu;
- sygnalizacji pracy i awarii urządzeń;
- układu pomiaru zużycia energii cieplnej dla potrzeb co/ct;
- układu pomiaru zużycia energii cieplnej dla potrzeb cwu;
- korytek kablowych
- instalacji dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- Instalacji połączeń wyrównawczych



## 5. Węzeł cieplny – opis ogólny według projektu technologicznego:

Węzeł cieplny zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia nr 47/61/17/18 z dnia 24-04-2018 r. znak MPEC/DR/520/188/1542/18 wydanymi przez MPEC Rzeszów.

Węzeł cieplny zasilany będzie w ciepło z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Źródłem ciepła dla potrzeb grzewczych dla instalacji co/ct + cwu w budynku będzie projektowany 2-funkcyjny węzeł cieplny.

Lokalizacja pomieszczenia węzła cieplnego - w wydzielonej części budynku administracyjnego na poziomie piwnic – jest to pomieszczenie zamknięte, dostępne z wewnątrz budynku dedykowane pod lokalizację urządzeń grzewczych.

W skład węzła cieplnego wchodzi orurowanie technologiczne oraz niezbędna armatura odcinająca i pomiarowa.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w układ regulacyjno - kontrolno - pomiarowy, który będzie spełniać następujące funkcje :

- automatyczna kontrola temperatury instalacji co / ct i cwu realizowana za pomocą elektronicznego regulatora temperatury,
- ilość zużytej energii cieplnej mierzona będzie za pomocą licznika ciepła,
- pomiar temperatury i ciśnienia wody sieciowej oraz instalacyjnej zapewnią termometry i manometry.

Projektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w tablicę zasilająco-sterowniczą, z której zasilane będą wszystkie urządzenia elektryczne zlokalizowane w pomieszczeniu węzła.

## 6. Lokalizacja węzła cieplnego:

Węzeł cieplny zlokalizowany jest na poziomie -1 budynku, na kondygnacji podziemnej (piwnicy), w wydzielonym pomieszczeniu przylegającym do ściany zewnętrznej, z dostępem od wewnątrz budynku.

Węzeł cieplny eksploatowany będzie przez Inwestora.

## 7. Parametry elektryczne węzła cieplnego:

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| - napięcie zasilania        | Un = 400V - 50Hz                |
| - moc zainstalowana         | Pi = 3,6 kW                     |
| - moc szczytowa             | Ps = 1,0 kW                     |
| - prąd szczytowy            | Is = 1,6 A                      |
| - współczynnik mocy         | cos $\phi$ = 0,9                |
| - układ sieci               | TN-S                            |
| - system ochrony od porażeń | samoczynne wyłączenie zasilania |

## 8. Zasilanie węzła cieplnego w energię elektryczną

Węzeł cieplny zasilany będzie z wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku, z rozdzielnic głównej RG-R (sekcji rezerwowanej agregatem prądotwórczym) zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu budynku, na poziomie piwnic.

Obwód zasilający wykonać przewodem typu [N2XH-J-5x4](#) mm<sup>2</sup> układanym w korytkach kablowych i zabezpieczyć w rozdzielnic RG-R rozłącznikiem bezpiecznikowym 3P-25A-gL/gG.

Szczegóły zasilania węzła cieplnego podano na schemacie na rysunku nr E-02.

Lokalizację tablicy rozdzielczej węzła cieplnego, rozdzielnic głównej budynku oraz trasę prowadzenia WLZ pokazano na rysunku nr [E-12](#).

## 9. Tablica zasilająco-sterownicza T.WC

W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano tablicę zasilająco-sterowniczą T.WC z której zasilane będą obwody instalacji i urządzenia elektrycznej węzła:

- oświetlenie,
- gniazdo wtyczkowe 230V,
- gniazdo 24V,
- gniazdo 3-faz. 16A-400V,
- pompa zatapialna w studzience schładzającej
- regulator pogodowy
- pompy obiegowe co i ct,
- pompa cyrkulacyjna cwu

Tablica TWC wyposażona będzie w:

- wyłącznik główny
- ochronniki przeciwprzepięciowe
- zabezpieczenia obwodów oświetlenia i gniazd wtykowych (wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe)
- zabezpieczenia obwodów urządzeń technicznych (wyłączniki nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe)
- zabezpieczenia obwodu regulatora pogodowego (wyłącznik nadmiarowoprądowy i różnicowoprądowy)
- zabezpieczenia pomp (wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe i różnicowoprądowe)
- łącznik sterowania / włączenia pompy (sterowanie ręczne)
- lampki sygnalizacji napięcia zasilania
- lampki sygnalizacji pracy i awarii oraz postoju pompy

Schematy ideowe zasilania i sterowania urządzeń automatyki węzła podano na rys. nr E-02÷E-09.

Tablicę T.WC wykonać jako naścienną, o II klasie izolacji i IP-65 i wyposażić w aparaturę modułową zgodnie z załączonymi schematami.

Budowę i wyposażenie tablicy T.WC pokazano na rysunku nr E-11.

Tablicę montować na ścianie, na wysokości ok. 1,8m od jej górnej krawędzi do poziomu posadzki.

Miejsce montażu tablicy pokazano na planie instalacji, na rys. nr E-12.

## 10. Instalacja oświetleniowa

Do oświetlenia pomieszczenia węzła ciepłego zaprojektowano oprawy nastropowe LED.

Typ opraw: LED 41W; 6300lm; 4000K; Ra>80; IP66; IK08; trwałość eksploatacyjna > 29000 (L90B50)

Wymagane średnie natężenie oświetlenia w pomieszczeniu – min. 200lx.

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne zaprojektowano z wykorzystaniem oprawy nastropowej LED z własnym indywidualnym zasilaniem typu MONITOR1 LED HO OP3-A1x3 TA1 VWD.

Typ oprawy: LED 3W; 420lm; Ra>70; IP66; tryb pracy awaryjnej; auto-test; czas autonomii 1h, rozsył szeroki.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami kabelkowymi typu YnDYżo-3x1,5 układanymi w korytku instalacyjnym oraz pod tynkiem na ścianach i stropach.

Obwód oświetleniowy zabezpieczyć w tablicy T.WC wyłącznikiem instalacyjnym nadmiarowoprądowym o ch-ce C-6A.

Załączanie oświetlenia – indywidualne, łącznikiem oświetleniowym 1-biegunowym zamontowanym przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia.

Stosować osprzęt szczelny o stopniu ochrony IP 44..

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych i trasę prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-12.

## 11. Instalacja gniazd wtyczkowych

Z tablicy T.WC należy wyprowadzić obwody gniazd wtyczkowych 230V, 24V oraz 3-faz 400V.

Gniazda montować na ścianie pomieszczenia – pod tablicą rozdzielczą T.WC.

Obwody te należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi oraz dodatkowo (grupowo) różnicowoprądowym.

Instalację wykonać przewodami kabelkowymi typu YnDYżo- układanymi w rurkach sztywnych z PCV.

Wartości oraz typy zabezpieczeń podano na schemacie na rysunku nr E-03 natomiast lokalizację gniazd, oraz typy i trasę prowadzenia przewodów zasilających pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-12.

## 12. Instalacja zasilania urządzeń technicznych

### Pompa zatapialna:

W pomieszczeniu węzła ciepłowniczego zaprojektowano studzienkę schładzającą wyposażoną w pompę z pływakiem do 'wody szarej/brudnej'.

Parametry techniczne pompy:

- typ KP350 firmy GRUNDFOS
- napięcie zasilania – Un=230V
- pobór mocy – P=700W
- prąd nominalny – I=3,2A
- sterowanie – praca automatyczna, sterowanie łącznikiem pływakowym

Pompę wody należy zasilć z tablicy rozdzielczej T.WC wydzielonym obwodem typu YnDYżo-3x1,5 i zabezpieczyć wyłącznikiem nadprądowym o ch-ce C-6A.

W celu podłączenia pompy, od studzienki schładzającej do ściany (wzdłuż rurociągu tłoczego), w posadzce należy ułożyć rurę sztywną z PCV-φ50.

Przewody zasilające układać w korytku kablowym oraz w rurce sztywnej z PCV  $\phi$ -22.  
Szczegóły zasilania pompy podano na schemacie tablicy rozdzielczej T.WC (rys E-03) oraz na planie instalacji, na rzucie węzła cieplnego (rys E-12).

### 13. Opis budowy i działania układu sterowania i automatyki

Wszystkie urządzenia w węźle cieplnym zasilane są z tablicy zasilająco – sterowniczej T.WC.  
Praca urządzeń sterowana i kontrolowana jest przez regulator pogodowy Samson Trovis 5578.  
Pompa obiegowa załączana jest "ręcznie" – praca ciągła.  
Stan pracy pomp sygnalizowany jest świeceniem odpowiedniej lampki zainstalowanej w tablicy T.WC.

### 14. Regulator pogodowy

Do automatycznej regulacji pracy węzła wykorzystano regulator pogodowy typu Trovis 5578 prod. Samson.  
Regulacja węzła co/ct – stałowartościowa z ograniczeniem minimalnej temperatury zasilania w okresie letnim do + 60°C.  
Regulator należy montować na ścianie pomieszczenia węzła, w obudowie typu KV9336Z Hensel.  
Wysokość montażu regulatora – 1,6m od górnej krawędzi do poziomu posadzki.  
Regulator należy zasilic z tablicy rozdzielczej T.WC wydzielonym obwodem typu YnDYżo-3x1,5 i zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym o ch-ce C-4A oraz wyłącznikiem różnicowoprądowym 2P-25A-30mA-typA.  
Do regulatora należy podłączyć czujnik temperatury zewnętrznej, czujniki powrotu msc oraz czujniki temperatury zasilania obiegów ct, co, cwu. Obwody czujników temperatury wykonać przewodami LIYCY-2x1.  
Czujnik temperatury zewnętrznej należy montować na ścianie północnej budynku, na wysokości ok. 3m nad poziomem terenu.  
Z regulatora zasilić siłowniki zaworów regulacyjnych przewodami typu YnDYżo-5x1,5.  
Szczegóły podłączenia regulatora pokazano na schematach na rys. nr E-07 ÷ E-09.  
Lokalizację urządzeń i trasę prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji na rys. nr E-12.

### 15. Układy zabezpieczające przed wzrostem temperatury w instalacji

Dla układu co/ct zaprojektowano termostat typu STW, natomiast dla układu cwu zaprojektowano termostat typu STB zabezpieczające instalację przed nadmiernym wzrostem temperatury.  
Schemat podłączenia termostatu i sposób sterowania pracą zaworu regulacyjnego podano na rysunku nr E-08.  
Termostaty należy podłączyć przewodami kabelkowymi typu YnDYżo-3x1,5.  
Lokalizację urządzeń i trasę prowadzenia przewodów pokazano na planie na rys. nr E-12.

### 16. Obwody pomp

#### Pomp obiegowa ct – PO2

Zaprojektowano pompę obiegową typu Magna3 25-80 f-my Grundfos.

Dane techniczne pompy:

- napięcie zasilania  $U = 230\text{ V}$
- pobór mocy  $P = 9 \div 116\text{ W}$
- pobór prądu  $I = 0,09 \div 1,02\text{ A}$
- wyjście przekaźnikowe bezpotencjałowe dla zewnętrznej sygnalizacji zakłóceń
- wejście cyfrowe do zewnętrznego sterowania wł/wył

Pompa może pracować w trybie pracy automatycznej (załączane i wyłączane przez regulator) lub w trybie pracy ręcznej.  
Wyboru trybu pracy dokonuje się za pomocą przełącznika S1 (1-0-2).

W tablicy zasilająco sterowniczej T.WC zaprojektowano sygnalizację optyczną stanu PRACA-AWARIA-POSTÓJ pompy.  
Świecenie lampki zielonej oznacza pracę pompy, natomiast świecenie lampki czerwonej awarię pompy. Świecenie lampki niebieskiej oznacza postój pompy – wyłączenie z regulatora.

Pompa zabezpieczona jest przed skutkami zwarcia za pomocą wyłącznika nadmiarowoprądowego o ch-ce C-6A.  
oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowoprądowym 2P-25A-30mA-typA.

Obwód zasilający pompę należy wykonać przewodem typu YnDYżo-3x1,5.

Obwody sterownicze załączenia pompy oraz sygnalizacji awarii wykonać przewodami YnDY-2x1,5.

Szczegóły zasilania i sterowania pracą pompy podano na schematach instalacji na rys. nr E-04 i E-07.

Lokalizację pompy oraz trasę prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-12.

### **Pomp obiegowa co – PO1**

Zaprojektowano pompę obiegową typu Magna3 32-120 f-my Grundfos.

Dane techniczne pompy:

- napięcie zasilania  $U = 230\text{ V}$
- pobór mocy  $P = 9 \div 182\text{ W}$
- pobór prądu  $I = 0,09 \div 1,56\text{ A}$
- wyjście przekaźnikowe bezpotencjałowe dla zewnętrznej sygnalizacji zakłóceń
- wejście cyfrowe do zewnętrznego sterowania wł/wył

Pompa może pracować w trybie pracy automatycznej (załączane i wyłączane przez regulator) lub w trybie pracy ręcznej. Wyboru trybu pracy dokonuje się za pomocą przełącznika S2 (1-0-2).

W tablicy zasilająco sterowniczej T.WC zaprojektowano sygnalizację optyczną stanu PRACA-AWARIA-POSTÓJ pompy. Świecenie lampki zielonej oznacza pracę pompy, natomiast świecenie lampki czerwonej awarię pompy.

Świecenie lampki niebieskiej oznacza postój pompy – wyłączenie z regulatora.

Pompa zabezpieczona jest przed skutkami zwarcia za pomocą wyłącznika nadmiarowoprądowego o ch-ce C-6A, oraz dodatkowo wyłącznikiem różnicowoprądowym 2P-25A-30mA-typA.

Obwód zasilający pompę należy wykonać przewodem typu YnDYżo-3x1,5.

Obwody sterownicze załączenia pompy oraz sygnalizacji awarii wykonać przewodami YnDY-2x1,5.

Szczegóły zasilania i sterowania pracą pompy podano na schematach instalacji na rys. nr E-05 i E-07.

Lokalizację pompy oraz trasę prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-12.

### **Pompa cyrkulacyjna cwu – PC**

Zaprojektowano pompę cyrkulacyjną typu Alpha2 25-40 f-my Grundfos.

Dane techniczne pompy:

- napięcie zasilania  $U = 230\text{ V}$
- pobór mocy  $P = 3 \div 18\text{ W}$
- pobór prądu  $I = 0,04 \div 0,018\text{ A}$

Pompa może pracować w trybie pracy automatycznej (załączane i wyłączane przez regulator) lub w trybie pracy ręcznej. Wyboru trybu pracy dokonuje się za pomocą przełącznika S3 (1-0-2).

W tablicy zasilająco sterowniczej T.WC zaprojektowano sygnalizację optyczną stanu PRACA-AWARIA-POSTÓJ pompy. Świecenie lampki zielonej oznacza pracę pompy, natomiast świecenie lampki czerwonej awarię pompy.

Świecenie lampki niebieskiej oznacza postój pompy – wyłączenie z regulatora.

Pompa zabezpieczona jest przed skutkami zwarcia i przeciążeń za pomocą wyłącznika różnicowoprądowego z członem nadmiarowym o ch-ce C-6A, typu 2P-C6-30mA-typA.

Obwód zasilający pompę należy wykonać przewodem typu YnDYżo-3x1,5.

Szczegóły zasilania i sterowania pracą pompy podano na schematach instalacji na rys. nr E-06 i E-07.

Lokalizację pompy oraz trasę prowadzenia przewodów pokazano na planie instalacji na rysunku nr E-12.

## **17. Układ pomiaru energii cieplnej**

Zaprojektowano oddzielne układy pomiarowe zużycia energii cieplnej w instalacji grzewczej i ciepła technologicznego oraz w instalacji ciepłej wody użytkowej.

Układy pomiarowe zbudowane są z:

- liczników ciepła zasilanych bateryjnie typu MULTICAL 602 z modułem komunikacji radiowej Wireless M-Bus prod. Kamstrup
- przepływomierzy typu Ultraflow 54
- pary czujników temperatury wody zasilania i powrotu typu Pt-500

Schemat układów pomiarowych oraz specyfikację urządzeń pokazano na rys. nr E-10.

Uwaga:

Urządzenia układu pomiaru energii cieplnej (licznik ciepła, przepływomierz, czujniki temperatury) dostarczane będą przez MPEC Rzeszów.

## **18. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Do ochrony urządzeń technicznych i instalacji elektrycznych węzła cieplnego zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe typ 2 / klasa C dla układu sieci TN-S.

Ochronniki instalować w tablicy T.WC.



## 19. Ochrona przeciwporażeniowa

Wszystkie obwody zabezpieczone są przed skutkami przeciążeń i zwarć za pomocą wyłączników instalacyjnych nadmiarowoprądowych. Dodatkowo urządzenia i obwody odbiorcze zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym  $\Delta I=30\text{mA}$

Jako dodatkowa ochrona od porażeń obowiązuje samoczynne wyłączenie zasilania – układ TN-S.

Z przewodem PE połączyć należy wszystkie obudowy projektowanych aparatów i urządzeń elektrycznych.

W pomieszczeniu węzła należy wykonać miejscowe połączenie wyrównawcze.

## 20. Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniu węzła cieplnego należy wykonać miejscowe połączenie wyrównawcze.

Na ścianach pomieszczenia węzła należy zamontować płaskownik ocynkowany Fe/Zn-25x4 który będzie pełnił rolę szyny wyrównawczej (magistrali).

Szynę wyrównawczą pomalować w żółto-zielone pasy i trwale oznaczyć symbolem  $\nabla$

Z szyną wyrównania potencjałów należy połączyć:

- przewód ochronny zasilania tablicy T.WC
- oraz szynę ochronną PE tablicy T.WC
- metalowe konstrukcje (ramy) węzłów kompaktowych
- metalowe obudowy urządzeń technologicznych i technicznych
- metalowe rurociągi wodne
- metalowe obudowy urządzeń elektrycznych
- metalowe korytka kablowe

Połączenia wyrównawcze miejscowe wykonać przewodami LgYżo-4.

Połączenia wykonywać z wykorzystaniem końcówek oczkowych (pod śruby) oraz opasek zaciskowych.

Szynę wyrównawczą należy uziemić łącząc ją z uziomem fundamentowym budynku.

## 21. Korytka kablowe

Dla prowadzenia głównych ciągów instalacji zaprojektowano korytka kablowe.

Stosować korytka metalowe szerokości min. 100mm oraz wysokości 42mm.

Korytka mocować do ścian i stropu pomieszczenia węzła za pomocą wsporników i wieszaków systemowych

## 22. Uwagi montażowe

- czujnik temperatury zewnętrznej tzw umieścić na ścianie północnej, na wysokości min. 3m od powierzchni terenu. Przewód do czujnika układać w rurce sztywnej z PCV- $\phi$ -18 po ścianie budynku, pod warstwą ocieplenia i elewacji;
- urządzenia i aparaty zamontować zgodnie z ich DTR, w taki sposób by był zapewniony swobodny dostęp do ich obsługi i konserwacji;
- wszystkie materiały, urządzenia i osprzęt instalacyjny powinny posiadać aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie;
- całość robót prowadzić i wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami bhp i p.poż, oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami prawnymi w zakresie wykonawstwa robót budowlano–instalacyjnych;
- wykonawstwo robót należy koordynować z pracami budowlano-montażowymi;
- wszystkie przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić pianką o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody

opracował  
mgr inż. Piotr Wolak  
upr. bud. PDK/0098/POOE/06

### III. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 1. Bilans mocy

Tabl/nr obw	Ilość	Pi	Kj	Ps	cos f	Un	Qs	In	Is
-	-	W	-	W	-	V	VAr	A	A
T-WC/1 gn. 3-faz	1	1500	0,1	150	0,90	400	73	2,41	0,24
T-WC/2 gn. 1-faz	1	500	0,1	50	0,90	230	24	2,42	0,24
T-WC/3 ośw	2	82	0,2	16,4	0,90	230	8	0,40	0,08
T-WC/4 gn. 24V	1	100	0,1	10	0,90	230	5	0,48	0,05
T-WC/5 pompa zat	1	700	0,1	70	0,90	230	34	3,38	0,34
T-WC/6 RW1	1	200	1	200	0,80	230	150	1,09	1,09
T-WC/7 pompa CO	1	182	1	182	0,50	230	315	1,58	1,58
T-WC/8 pompa CT	1	116	1	116	0,50	230	201	1,01	1,01
T-WC/9 pompa CWU	1	18	1	18	0,50	230	31	0,16	0,16
automatyka	1	150	1	150	0,90	230	73	0,72	0,72
T.WC		3,55	0,27	0,96	0,73	400	0,91	7,06	1,92

#### 2. Dobór przewodów i zabezpieczeń

wg. PN-IEC 60364:

warunki:  $I_s \leq I_b \leq I_{dd}$  oraz  $I_2 \leq 1,45 \cdot I_{dd}$

$I_2 = 1,45 \cdot I_b$  - dla wyłączników instalacyjnych

obciążalność prądowa długotrwała przewodów  $I_{dd}$  – wg PN-IEC 60364-5-523

tablica / odbiornik	Ps	Is	Ib	Przewód	Idd	$1,45 \cdot I_b \leq 1,45 \cdot I_{dd}$
	[kW]	[A]	[-/A]	[-]	[A]	[A]
PO1	0,18	1,56	1P ch.C-6A	YnDYżo-3x1,5	16,5	$8,7 \leq 23,9$
PO2	0,12	1,02	1P ch.C-6A	YnDYżo-3x1,5	16,5	$8,7 \leq 23,9$
PC	0,02	0,2	1P ch.C-6A	YnDYżo-3x1,5	16,5	$8,7 \leq 23,9$
oświetlenie	0,08	0,4	1P ch.C-6A	YnDYżo-3x1,5	16,5	$8,7 \leq 23,9$
gn. 230V	0,5	1,12	1P ch.B-16A	YnDYżo-3x2,5	23	$23,2 \leq 33,3$
gn. 400V	1,5	2,6	3P ch.C-16A	YnDYżo-5x2,5	20	$23,2 \leq 29,0$
T.WC	3,6	7,1	3P 25A gL-gG	N2XH-J5x4	35	$40,0 \leq 50,7$

Koordinacja wkładki bezpiecznikowej z wartością  $I_{dd}$  przewodów oraz prądem szczytowym jest spełniona.

#### IV ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW

Zestawienie urządzeń montowanych na obiekcie – wg PW – Technologii

L.p.	Symbol	szt.	Wyszczególnienie	Typ	Producent
1.	RW1	1 1	Regulator pogodowy Obudowa	Trovis 5573 KV9336Z	Samson Hensel
2.	ZR-1	1 1	Zawór regulacyjny co/ct Siłownik zaworu	3222 DN20 PN25 5825-13 230V	Samson
3.	ZR-2	1 1	Zawór regulacyjny cwu Siłownik zaworu	3222 DN20 PN25 5825-13 230V	Samson
4.	TZ-1	1	Termostat zabezpieczający	STW 5343-2	Samson
5.	TZ-2	1	Termostat zabezpieczający	STB 5345-2	Samson
6.	PO-1	1	Pompa obiegowa co	Magna3 32-120	Grundfos
7.	PO-2	1	Pompa obiegowa ct	Magna3 25-80	Grundfos
8.	PC	1	Pompa cyrkulacyjna cwu	Alpha2 25-40	Grundfos
9.	ZM	1 1	Zawór trójdrogowy mieszający Siłownik zaworu	CV316 RGA kvs=31,5 TA-MC55/230	IMI
10.	tzw	1	Czujnik temperatury zewnętrznej	5227-3	Samson
11.	t1.1(msc),	1	Czujnik temperatury powrotu msc	5207-21	Samson
12.	t1.2(ct)	1	Czujnik temperatury zasilania ct	5207-21	Samson
13.	t1.3(co)	1	Czujnik temperatury zasilania co	5207-21	Samson
14.	t2.1(msc),	1	Czujnik temperatury powrotu msc	5207-21	Samson
15.	t2.2(cwu)	1	Czujnik temperatury zasilania cwu	5207-21	Samson
Urządzenia dostarczane przez MPEC Rzeszów					
16.	Lc1 (co/ct)	1	Licznik energii cieplnej dostawa MPEC	Multical 602 moduł komunikacji radiowej Wireless M-Bus	Kamstrup
17.	Pp (co/ct)	1	Przetworniki przepływu dostawa MPEC	Ultraflow 54 3,5m3/h	Kamstrup
18.	tz (co/ct), tp (co/ct)	2	Czujnik temperatury Pt500 dostawa MPEC	Pt500	Kamstrup
19.	Lc2 (co/ct)	1	Licznik energii cieplnej dostawa MPEC	Multical 602 moduł komunikacji radiowej Wireless M-Bus	Kamstrup
20.	Pp (co/ct)	1	Przetworniki przepływu dostawa MPEC	Ultraflow 54 2,5m3/h	Kamstrup
21.	tz (co/ct), tp (co/ct)	2	Czujnik temperatury Pt500 dostawa MPEC	Pt500	Kamstrup

# Zestawienie aparatów zamontowanych w tablicy T-WC

L.p.	Symbol	szt.	Wyszczególnienie	Typ	Producent
1.	T.WC	2	Obudowa	KV9354Z (3x18mod)	Hensel
2.	WG	1	Wyłącznik główny zasilania	FR-304-40	LEGRAND
3.	OP	1	Ochronnik przeciwprzepięciowy	V20-C/4	OBO-BETTERMANN
4.	F1, F2, F3, F8	4	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	S301 – C2	LEGRAND
5.	F9, F13	2	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	S301 – C4	LEGRAND
6.	F7, F11, F15, F17	4	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	S301 – C6	LEGRAND
7.	F6	1	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	S301 – B16	LEGRAND
8.	F5	1	Wyłącznik instalacyjny nadmiarowoprądowy	S303 – C16	LEGRAND
9.	F4	1	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy	P304-25-30-AC	LEGRAND
10.	F10	1	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy	P302-25-30-A	LEGRAND
11.	F12, F14, F16	3	Wyłącznik ochronny różnicowoprądowy	P302-25-30-A	LEGRAND
12.	TR	1	Transformator	PSS 230V/24V 100VA	Breve Tufvassons
13.	S1, S2, S3	3	Przełącznik 0-I-II	FR-321 16A	LEGRAND
14.	R1, R2, R3 R4, R5, R6, R7	7	Przełącznik	R4-2P-230V-AC GZR2	REL POL
15.	K1	1	Stycznik	SM 320 – 230V	LEGRAND
16.	H1	1	Lampka sygnalizacyjna 3-faz	L333	LEGRAND
17.	H2, H5, H8	3	Lampka sygnalizacyjna zielona	L301	LEGRAND
18.	H3, H6, H9	3	Lampka sygnalizacyjna czerwona	L302	LEGRAND
19.	H4, H7, H10	3	Lampka sygnalizacyjna niebieska	L304	LEGRAND
20.	X0	5	Złączka ZUG-G 4	ZUG-G 10	SN Pokój
21.	X0	42	Złączka ZUG-G 2,5	ZUG-G 2,5	SN Pokój
22.	X0	2	Trzymacz złączek	PSU	SN Pokój



## Zestawienie pozostałych materiałów elektrycznych

L.p.	szt.	Wyszczególnienie	Typ	Producent
1	2 szt.	Oprawa oświetleniowa	Cosmo APEX LED 1060 6300lm 4000K LED-41W IP66	Es-System
2	1 szt.	Oprawa oświetlenia awaryjnego	Lumi Lun 1x3W, atī, ta, 1h, WD IP65 Certyf. CNBOP	Es-System
3	1 szt.	Łącznik 1-bieg natynkowy IP-44	WNt-100Y	Elda Cedar 2
4	2 szt.	Gniazdo wtyczkowe n.t. 230V IP-44	GWN-130PY	Elda Cedar 2
5	1 szt.	Gniazdo wtykowe n.t. 24V IP-44	GWN-130PY	Elda Cedar 2
6	1 szt.	Gniazdo 3-faz n.t. 400V–16A z łączn. 0-I	C-16-18-N	Elektromet
7	30 m	Korytka kablowe K-100	KPR-100H42	Baks
8	25mb	Płaskownik ocynkowany	Fe/Zn-25x4	
9	10 m	Rurka elektroinstalacyjna sztywna	RL18	Elektroplast
10	20 m	Rurka elektroinstalacyjna sztywna	RL22	Elektroplast
11	50 m	Rurka elektroinstalacyjna sztywna	RL28	Elektroplast
12	60 m	Rurka elektroinstalacyjna sztywna	RL36	Elektroplast
13	120 m	Przewód kabelkowy YnDYżo-3x1,5	YnDYżo-3x1,5	
14	10 m	Przewód kabelkowy YnDYżo-4x1,5	YnDYżo-4x1,5	
15	20 m	Przewód kabelkowy YnDYżo-5x1,5	YnDYżo-5x1,5	
16	55 m	Przewód kabelkowy YnDY-2x1,5	YnDY-2x1,5	
17	20 m	Przewód kabelkowy YnDYżo-3x2,5	YnDYżo-3x2,5	
18	3 m	Przewód kabelkowy YnDY-2x2,5	YnDY-2x2,5	
19	3 m	Przewód kabelkowy YnDYżo-5x2,5	YnDYżo-5x2,5	
20	60 m	Przewód kabelkowy nYDYżo-5x6	N2XH-J 5x4	
21	40 m	Przewód LgYżo-4	LgYżo-4	
22	20 m	Przewód LIYCY 2x1	LIYCY 2x1	
23	4m	Przewód OMY 2x1	OMY 2x1	