

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Opis techniczny	Str.	2÷ 8
-----------------	------	------

Nr E1 Trasa zasilania	Str.	9
Nr E5 Instalacja oświetlenia - piętro	Str.	13
Nr E6 Instalacja gniazd - przyziemie	Str.	14
Nr E7 Instalacja gniazd – piętro	Str.	15

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej budynku socjalno – warsztatowego oczyszczalni ścieków w Głogowie nr dz. 31/4

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora,
- warunki przyłączenia,
- projekt architektoniczno – konstrukcyjny budynku,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania

- Instalacja oświetleniowa wewnętrzna i zewnętrzna,
- instalacja gniazd wtykowych jednofazowych i trójfazowych,
- instalacja urządzeń dedykowanych,
- instalacja odgromowa,
- instalacja połączeń wyrównawczych i uziemiająca.

3.1. Zasilanie obiektu

Z istniejącej RG usytuowanej w warsztacie (według projektu pom. W1.2) Wycofać na zewnątrz budynku kable zasilające 2xYAKY 4x120mm² . Następnie za pomocą muf kablowych przelotowych JLP-CX4 70-120 przedłużyć istniejące kable zasilające do nowej RG usytuowanej w łączniku W1.6. Długość linii kablowej kablem 2xYKY 4x240mm² wyniesie 13mb (20mb). Kable odkopywać ręcznie po wyłączeniu napięcia. Następnie kable układać na głębokości 0,7m. Na całej długości każdy kabel układać w rurze DVR110 na podsypce z piasku o grubości 10cm z 3% zapasem w celu skompensowania przesunięć gruntu. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości 10cm, następnie przykryć warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm, a następnie przykryć folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Pozostałą część wykopu uzupełnić ziemią z wykopu.

Dodatkowo w jednym wykopie z kablami zasilającymi ułożyć (przedłużyć) do RG następujące linie kablowe.

- YKY 4x16 przedłużony za pomocą mufy przelotowej JLP-CX4 16 (linia kablowa oświetlenia).
- YKY 5x2,5 przedłużony za pomocą mufy przelotowej ZRM 1,5-10 (zasilanie szlabanu)
- YKY 2x2,5 przedłużony za pomocą mufy przelotowej ZRM 1,5-10.

Kable prowadzić w rurze osłonowej DVR75:

Do budynku kable wprowadzić za pomocą przepustów kablowych, a w budynku do RG prowadzić kable w posadzce w rurach 2xDVR110 i 1xDVR75.

Trasę linii kablowej pokazano na rysunku zasilania nr E1.

Główny wyłącznik prądu (GWP)

W budynku przewidziano główny wyłącznik prądu 160A, który będzie jednocześnie wyłącznikiem p.poż. GWP projektuje się wyposażyć w wyzwalacz napięciowy. Sterowanie wyzwalaczem za pomocą przycisku ppoż., który umieścić na ścianie przy głównym wejściu do budynku (hall 0.1). Od przycisku ppoż. do wyzwalacza ułożyć przewód niepalny HDGs2*1.

3.2. Rozdział instalacji w budynku socjalno-warsztatowym – rozdzielnice RG, R-1, TR

RG (rozdzielnica główna)

Rozdzielnicę główną (RG) projektuje się umieścić w łączniku (pomieszczenie W1.6). Z RG wyprowadzić zasilania do istniejącej R-1 przewodem YLYżo 5x25mm² oraz do tablicy probierczej (TR) przewodem YDYżo 5x6mm².

trasę przewodu zasilającego do R-1, oraz TR pokazano na rysunku nr E6.

Jako RG przyjęto rozdzielnicę naścienną n/t dwuprziedziałową o stopniu ochrony IP54 w II klasie ochronności systemu univers typ FP73SW2 o wymiarach 1100x800x205 (wysokość x szerokość x wysokość) montowanej sposobem QuickSet.

Jeden przedział przewidzieć na aparaturę zabezpieczającą obwody gniazd 1-faz i 3-faz, urządzenia oraz wyłącznik główny a drugi na aparaturę zabezpieczającą obwody oświetlenia.

RG wyposażyć w następującą aparaturę zabezpieczającą i sterowniczą:

- Wyłącznik mocy 160A HHA160 (prod. hager) z wyzwalaczem napięciowym 230V HXA014H. Wyzwalanie za pomocą przycisku przy drzwiach wejściowych np. OP-W01 (prod. Spamel). Przycisk zasilic przewodem HDGs 2x1.
- ogranicznik przepięć kombinowany SPN801 kl. B+C (100kA, Up≤1,5kV) (prod. Hager)
- wyłączniki różnicowo-prądowe 3-fazowy oraz 1-fazowe, typ AC, I_{dn}=30mA,
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe 1 i 3-fazowe oraz rozłącznik bezpiecznikowy D02 np. L73M (prod.

Hager) jako zabezpieczenie R-1,

- transformator bezpieczeństwa 24V do oświetlenia kanału w garażu W1.9

Schemat ideowy oraz wizualizację rozdzielnic głównej (RG) przedstawiono na rysunku nr E2.

Bilans mocy dla RG:

Nr grupy	Odbiornik	P _n	Liczba	P zapotrzebowania	kZ	Pz(n)
		[kW]	-	[kW]	-	[kW]
1	Grzałki elektryczne	3,0	1	32,5	0,80	26,00
	Grzejniki elektryczne	29,5	1			
2	Oświetlenie	3,6	1	3,6	0,70	2,54
3	Gniazda ogólne 1-f	3,7	13	203,5	0,10	20,35
	Gniazda 3-f	17,3	8			
	tablica probiercza	17,3	1			
4	Kuchenka elektryczna	7,0	1	7,0	0,40	2,80
5	Centrala wentylacyjna	18,0	1	18,0	1,00	18,00
6	Zasilanie bram wjazdowych	0,3	3	0,9	0,50	0,45
			sum	265,6	suma	70,1
				265,6	sum	70,15

Moc zainstalowana – **265,60 kW**

Moc obliczeniowa **70,15 kW**

Prąd obliczeniowy **106,6A (przy $\cos \varphi = 0,95$)**

R-1 (rozdzielnica – klatka schodowa 0.1b)

Istniejącą rozdzielnicę p/t typ Volta 46 mod. zasilić z RG przewodem YLYżo 5x25. W R-1 uwzględnić wymianę aparatury sterującej oraz zabezpieczającej na następującą:

- Rozłącznik główny 80A np. SBN380 (prod. Hager),
- lampki kontroli faz np. potrójna SVN129 (prod. Hager),
- Wyłączniki różnicowo-prądowe typ AC, In -63A, 40A, 25A i I_{dn} =30mA,
- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe 3-faz i 1-faz.

Bilans mocy R-1

Nr grupy	Odbiornik	P _n	Liczba	P zapotrzebowania	kZ	Pz(n)
		[kW]	-	[kW]	-	[kW]
1	Grzejniki elektryczne	20,0	1	20,0	0,80	16,00
2	Oświetlenie	1,6	1	1,6	0,70	1,11
3	Gniazda ogólne 1-f	3,7	8	29,4	0,20	5,89
4	Kuchenka elektryczna	7,0	1	7,0	0,40	2,80
			sum	58,0	suma	25,8
				58,0	sum	25,80

Moc zainstalowana – **58,0 kW**

Moc obliczeniowa **25,8 kW**

Prąd obliczeniowy **39,2 (przy $\cos \varphi = 0,95$)**

Dopuszcza się montaż aparatury innych producentów (np. Eaton, Siemens, Legrand) z zachowaniem parametrów technicznych.

Schemat i wizualizacje RG pokazano na rysunku E2.

Schemat i wizualizacje R-1 pokazano na rysunku E3.

Uwaga: rozdzielnice istniejące tj. RG, Rosw, R2, R3 zdemontować.

3.3 Instalacja oświetleniowa wewnątrz i na zewnątrz obiektu

W budynku projektuje się oświetlenie ogólne na poziomie:

- 1) warsztaty - 300 lx.,
- 2) łaźnie - 200 lx.,
- 3) szatnie – 200 lx.,
- 4) stołówka - 200 lx.,
- 5) Ciągi komunikacyjne – 100 lx., schody -150lx.,
- 6) magazyny – 100 lx.
- 7) pomieszczenia gospodarcze – 100 lx.

Do ww. założeń dobrano następujące oprawy:

Dla warsztatów, garaży i magazynów przewidziano jako oświetlenie ogólne oprawy n/t CODAR RS LED 40W/4000K, a dla pomieszczeń piwnicznych 30W/4000K (prod. Lena Lighting) o stopniu ochrony IP66 w pierwszej klasie ochronności. Dodatkowo dla garażu (W1.9) przewidziano oświetlenie kanału obniżonym napięciem do 24V za pomocą transformatora bezpieczeństwa ST313 (prod. Hager) z zastosowaniem opraw kanałowych OPAL 1x40W, o stopniu ochrony IP44. W łazni i WC przyjęto oprawy okrągłe n/t. LED o mocy 18W/4000K i 24W/4000K o stopniu ochrony IP65 w I klasie ochronności. Dla pozostałych pomieszczeń tj. jak kuchnia, hall, stołówka, szatnie, pom. gospodarcze i korytarz przewidziano oprawy MADERA LED 36W/4000K wykonane z blachy stalowej malowanej proszkowo i kloszem z polimetakrylanu (PMMA) o wym. 620x620 (prod. Lena Lighting), strumieniu świetlnym 3300lm i stopniu ochrony IP44 z obudową w pierwszej klasie ochronności.

Do oświetlenia klatki schodowej projektuje się oprawy n/t z radiowym czujnikiem ruchu np. Saturn LED RCR 14W/4000K o stopniu ochrony IP54, strumień świetlny 1450lm, w pierwszej klasie ochronności.

Na zewnątrz przy wejściach do budynku zastosować okrągłe oprawy z przesłoną o źródłach światła 2x9W/G23, stopniu szczelności minimum IP44 w II klasie ochronności, a przy bramach do garaży naświetlacze asymetryczne QUEST o mocy 1x150W i stopniu ochrony IP66 (prod. Lena Lighting).

W budynku przewidziano montaż opraw oświetlenia awaryjnego. Oprawy winny być wyposażone w moduły awaryjne utrzymujące zasilanie po zaniku oświetlenia ogólnego min 1h. W tym celu zamontować przy wyjściach ewakuacyjnych oraz w klatce schodowej i korytarzach oprawy kierunkowe, których zadaniem będzie oznaczenie dróg i wyjść ewakuacyjnych. Do tego celu przewidziano oprawy LED np. LUMAX S LED (prod. Lena Lighting) w której widoczność piktogramów wynosi 20m. Na zewnątrz przy każdym wyjściu z budynku i przy urządzeniach ppoż. zastosować oprawy awaryjne LED o mocy 5W i stopniu szczelności IP65 w II klasie ochronności. Oprawy zewnętrzne przystosować jedynie do pracy awaryjnej i wyposażać w moduły awaryjne odporne na niskie temperatury.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia ogólnego oraz opraw awaryjnych pokazano na rysunku nr E4 oraz nr E5, E8.

Wszystkie oprawy wewnątrz budynku zasilić przewodami YDYpżo 3x1,5 oraz 4x1,5 a sterowanie oświetleniem realizować za pomocą łączników umieszczonych na wysokości 1,2 do 1,4 m nad posadzką. W części warsztatowej, piwnicznej i garażowej instalacje prowadzić jako n/t. w listwach elektroinstalacyjnych (główne trasy listwą LS 130x60, a odejścia do łączników LS 35x15) z osprzętem montowanym n/t o stopniu ochrony IP44.

Od części łączników sterujących oświetleniem w pomieszczeniach z wentylatorami mechanicznymi i oświetleniem awaryjnym przewidzieć przewód YDYp 4x1,5.

W pozostałych pomieszczeniach Instalację oświetleniową układać pod tynkiem z zachowaniem min. grubości 5mm do przykrycia przewodów. Prowadzenie przewodów równolegle i prostopadle do ścian i sufitów. W miejscach narażonych na uszkodzenia przewody układać w giętkich rurkach instalacyjnych peszel RKGL-20.

W pomieszczeniach gdzie przewidziane będą płyty g/k, przewody dopuszcza się mocować do stropu za pomocą uchwytów USMP.

3.4 Instalacja gniazd wtykowych 230-400V

Instalację gniazd wtykowych jednofazowych wykonać przewodem YDY 3x2,5mm², a gniazd trójfazowych przewodem YDY 5x6mm². W części warsztatowej instalację układać natynkowo za pomocą listew elektroinstalacyjnych(główne trasy listwą LS 130x60 a odejścia do gniazd LS 40x40) z uwzględnieniem oprzętu o stopniu ochrony IP44. W pozostałych pomieszczeniach instalację układać pod tynkiem z zachowaniem min. grubości 5mm do przykrycia przewodów. Przewody dopuszcza się układać pod sufitami podwieszanymi na suficie lub ścianie za pomocą uchwytów USMP, a w miejscach narażonych na uszkodzenia przewody układać w giętkich rurkach instalacyjnych peszel RKGL-20. Prowadzenie przewodów równoległe i prostopadłe do ścian i sufitów.

Gniazda montować w zależności od przeznaczenia pomieszczeń. W łazience i szatniach montować gniazda na wysokości 1,4m o stopniu ochrony IP44 z uwzględnieniem stref zagrożenia, a w garażach i warsztacie na wysokości 1,2m od posadzki. W pozostałych pomieszczeniach w zależności od aranżacji wnętrz jednak nie niżej niż 0,3m od podłogi.

Jako gniazda 3-fazowe zastosować zestawy instalacyjne n/t wyposażone w wyłączniki z gniazdem 3-faz 1x32A, 3-faz 1x16A oraz 1-faz 16A o stopniu ochrony minimum IP44.

Wszystkie gniazda zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o I_{dn} =30mA.

Rozmieszczenie gniazd 3-faz. i 1-faz. pokazano na rysunku nr E6, E7 oraz E8.

3.5 Instalacja zasilająca urządzenia dedykowane

Do urządzeń dedykowanych należy zaliczyć:

- 1) Grzejniki elektryczne,
- 2) Centrale wentylacyjną,
- 3) Urządzenia warsztatowe tj. spawarka, szlifierki, wiertarki,
- 4) Płyta indukcyjna.

Ad 1. Grzejniki el. pogrupowano ze względu na moc i lokalizację oraz projektuje się zasilic przewodami YDY 3x2,5mm² za pośrednictwem gniazd jednofazowych o prądzie znamionowym 16A. Grzejniki zabezpieczyć od zwarć i przeciążeń za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych typ B 16A oraz zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi o I_{dn}=30mA o wyzwalaniu typu AC.

Ad 2. Centrale wentylacyjną podwieszaną o mocy nagrzewnicy elektrycznej 18kW usytuowaną w szatni brudnej nr 0.2 zasilic przewodem YDY 5x10mm² i zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce C 32A i wyłącznikiem różnicowo-prądowym I_{dn}=30mA, typ wyzwalania

AC.

Ad 3. Urządzenia warsztatowe zasilić z zestawów gniazd 3-fazowych, które zostały usytuowane w miejscach rozmieszczenia urządzeń warsztatowych i dostosowane do mocy tych urządzeń. Zestawy gniazd winny być wyposażone w wyłączniki pozwalające na szybkie wyłączenie urządzenia. Do zabezpieczeń gniazd przewidziano wyłączniki nadmiarowo-prądowe o charakterystyce C 25A i dodatkową grupową ochronę za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych o $I_{dn} = 30A$, typ wyzwalań AC.

Ad 4. Przewiduję się użytkowanie kuchenki indukcyjnej w aneksie kuchennym 1.4 o mocy 7kW, którą zasilić przewodem YDYżo 5x2,5mm² z rozdzielnicy R-1 i zabezpieczyć 3-fazowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym B16 a jako dodatkową ochronę przed porażeniem zastosować wyłącznik RCD o $I_{dn} = 30mA$.

Instalację dedykowaną w części warsztatowej prowadzić w listwach elektroinstalacyjnych wspólnie z innymi instalacjami a w pozostałej części budynku pod tynkiem z zachowaniem min. grubości 5mm do przykrycia przewodów.

Miejsca zasilania urządzeń pokazano na rysunku nr E6 oraz rys. nr E7.

3.6 Instalacja odgromowa

Projektuje się wykonanie instalacji odgromowej za pomocą zwodów poziomych. Zwody instalacji odgromowej wykonać z drutu stalowego ocynkowanego $\phi 8$, łączonego za pomocą skręcanych złączek krzyżowych.

Zwody poziome na dachu mocować na uchwytych dystansowych tak, aby między podłożem dachu, a zwodami poziomymi zachować dystans min. 10 cm. Rozmieszczenie uchwytych podtrzymujących zwody poziome w odstępach nie większych niż 1 m. Ochroną objąć elementy znajdujące się na dachu w szczególności kominy, wentylatory, anteny, wentylatory i okna dachowe. Przewiduję się do tego celu zastosować dodatkowo cztery maszty odgromowe o wys. 1m i rozmieścić jak pokazano na rysunku nr E9.

Do uziemienia instalacji odgromowej wykonać 12 przewodów odprowadzających i uziomowych z taśmy FeZn 25x4. Połączenie przewodów uziemiających z uziomem liniowym typu B (otokowym) wykonać jako spawane. Przewody odprowadzające łączyć z przewodami uziemiającymi za pośrednictwem zacisków kontrolnych ZK.

Przewody odprowadzające prowadzić w elewacji i mocować bezpośrednio za pomocą uchwytych do ściany przeznaczonych do przewodów płaskich (bednarki) i mocowanych przy pomocy kołków rozporowych. Zaciski kontrolno-pomiarowe mocować na wysokości 1,5m od ziemi w skrzynkach

kontrolnych.

Jako uziom budynku wykonać uziom otokowy z taśmy Fe/Zn 30x4. Taśmę prowadzić w wykopie na głębokości minimum 0.6m i w odległości 1 m od fundamentów budynku. Wartość uziemienia winna wynosić nie więcej niż 10Ω.

Wszystkie elementy wykorzystane do budowy instalacji piorunochronnych winny spełniać zapisy normy PN-EN 50164 dotyczącą wymogów materiałowych oraz prób badawczych jakim powinny być poddane.

3.7 Instalacja GSU i połączeń wyrównawczych

W pobliżu RG wyprowadzić GSU z projektowanego uziemienia otokowego za pomocą bednarki Fe/Zn 25x4, do której podłączyć wszystkie instalacje wykonane z przewodów metalowych tj. instalację wodociagową, kanalizacyjną, oraz konstrukcje metalowe, również metalowe elementy instalacji telekomunikacyjnych, metalowe konstrukcje budynku oraz dedykowane urządzenia wyposażone w zacisk ochronny. Połączenia wyrównawcze wykonać bezpośrednio do GSU lub za pośrednictwem lokalnych szyn uziemiających LSU. Do głównych połączeń wyrównawczych GSU - LSU stosować przewód LgY 16mm² lub wykonać uziemienie bezpośrednie LSU z uziomu otokowego budynku. Do połączeń wyrównawczych miejscowych (dodatkowych) wszystkich urządzeń wymagających dodatkowego uziemienia i równocześnie dostępnych stosować przewód LgY 4mm².

3.8 Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej przewiduje się w rozdzielnicy głównej zamontować ogranicznik przepięć. Do tego zadania przyjęto ogranicznik klasy B+C np. SPN801 prod. Hager. Ogranicznik zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym B25. Rezystancja uziemienia nie większa niż 10Ω.

4. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawa : Polskie Normy PN-HD 60364-1, PN-IEC 60364-3, PN-HD 60364-4-41,42 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Na obiekcie zastosowano układ sieci TN-S oraz niżej wymienione środki ochrony przeciwporażeniowej :

- ochrona podstawowa - przed dotykiem bezpośrednim – izolacja przewodów
ochrona uzupełniająca – wyłączniki różnicowo-prądowe
- ochrona dodatkowa - przed dotykiem pośrednim - samoczynne wyłączenie zasilania
ochrona uzupełniająca – miejscowe połączenia wyrównawcze

Charakterystyka urządzeń wyłączających i impedancja obwodu powinna zapewniać samoczynne wyłączenie zasilania, co będzie zapewnione przy spełnieniu warunku :

$$Z_S \cdot I_a \leq U_0 \quad \text{gdzie :}$$

- Z_S – impedancja pętli zwarciowej
- I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie zależnym od napięcia U_0

Warunek samoczynnego wyłączenia spełniają:

- sieć rozdzielcza – zabezpieczenia z wkładkami topikowymi o czasie wyłączenia $t < 5s$ montowane w miejscu przyłączenia instalacji obiektu do sieci energetycznej
- instalacje odbiorcze 230V – wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o czasie wyłączenia $t < 0,4s$ montowane w tablicach odbiorczych
- instalacje odbiorcze 400V – wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe o czasie wyłączenia $t < 0,2s$ montowane w rozdzielnicach głównej.

5. Uwagi końcowe

W projektowanej instalacji należy bezwzględnie przestrzegać :

- rozdzielenia przewodu neutralnego N i ochronnego PE
- nie wolno uziemiać przewodu neutralnego N
- przestrzegać biegunowości zasilania gniazd wtykowych:
 - przewód fazowy L podłączyć do lewego zacisku
 - przewód neutralny N do prawego,
 - przewód ochronny PE do bolca uziemiającego
- przewód neutralny N – izolacja kolor niebieski
- przewód ochronny PE – izolacja kolor żółto-zielony (paski)
- szyna uziemiająca – kolor żółto-zielony (paski)

6. Przepisy i normy

Roboty budowlane wykonywać zgodnie z:

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 września 2015r. w sprawie warunków technicznych jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie / Dz. U. 2015

poz. 1422 /

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane / teks jednolity Dz. U. 2016r poz. 290 /
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie przeciwpożarowej ochrony budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. Nr 109 poz. 719/
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. / Dz. U. z 2015r Nr 2117 /
- Polskimi Normami na podstawie których wykonano przedmiotowe opracowanie :
 - PN-IEC 60364 : Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - PN-EN 12464-1– Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 : Miejsca pracy we wnętrzach.
 - PN-EN 62305 : Ochrona odgromowa
 - N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”
 - N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i Budowa”