

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

DLA INWESTYCJI:

**REWITALIZACJA CENTRUM GOGOŁOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO,
PARKINGÓW, MIEJSC POSTOJOWYCH I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU
44-323 Gogołowa, ul. Wiejska 28, dz. nr 505, 577, 798, 799, 800, 801, 802**

Spis rysunków:

1.	Plan sytuacyjny	EZ-1
2.	Schemat jednokreskowy oświetlenia zewnętrznego	EZ-2
3.	Schemat zasilania oświetlenia zewnętrznego	EZ-3
4.	Rzut parteru - plan instalacji oświetleniowej	E-1
5.	Rzut piętra - plan instalacji oświetleniowej	E-2
6.	Rzut parteru - plan instalacji siłowej	E-3
7.	Rzut piętra - plan instalacji siłowej	E-4
8.	Rzut parteru - plan instalacji oświetlenia awaryjnego	E-5
9.	Rzut piętra - plan instalacji oświetlenia awaryjnego	E-6
10.	Rzut strychu - plan instalacji oświetleniowej	E-7
11.	Rzut dachu - plan instalacji odgromowej	E-8
12.	Schemat ideowy zasilania	E-9
13.	Budowa skrzynki wyłącznika głównego budynku "ZK-WG"	E-10
14.	Budowa rozdzielnic głównej "RG"	E-11
15.	Schemat rozdzielnic "TA0" - cz.1	E-12
16.	Schemat rozdzielnic "TA0" - cz.2	E-13
17.	Schemat rozdzielnic "TA0" - cz.3	E-14
18.	Budowa rozdzielnic "TA0"	E-15
19.	Schemat rozdzielnic "TB0" - cz.1	E-16
20.	Schemat rozdzielnic "TB0" - cz.2	E-17
21.	Budowa rozdzielnic "TB0"	E-18
22.	Schemat rozdzielnic "TBK" - cz.1	E-19
23.	Schemat rozdzielnic "TBK" - cz.2	E-20
24.	Schemat rozdzielnic "TBK" - cz.3	E-21
25.	Budowa rozdzielnic "TBK"	E-22
26.	Schemat rozdzielnic "TBWC"	E-23
27.	Budowa rozdzielnic "TBWC"	E-24
28.	Schemat rozdzielnic "TA1" - cz.1	E-25
29.	Schemat rozdzielnic "TA1" - cz.2	E-26
30.	Schemat rozdzielnic "TA1" - cz.3	E-27
31.	Schemat rozdzielnic "TA1" - cz.4	E-28
32.	Budowa rozdzielnic "TA1"	E-29
33.	Schemat rozdzielnic "TB11"	E-30

34.	Budowa rozdzielnic "TB11"	E-31
35.	Schemat rozdzielnic "TB12" - cz.1	E-32
36.	Schemat rozdzielnic "TB12" - cz.2	E-33
37.	Schemat rozdzielnic "TB12" - cz.3	E-34
38.	Budowa rozdzielnic "TB12"	E-35
39.	Schemat rozdzielnic "RK" - cz.1	E-36
40.	Schemat rozdzielnic "RK" - cz.2	E-37
41.	Budowa rozdzielnic "RK"	E-38
42.	Schemat połączeń układu „DALI”	E-39
43.	Rzut parteru - plan instalacji LAN i CCTV	T-1
44.	Rzut piętra - plan instalacji LAN i CCTV	T-2
45.	Rzut parteru - plan instalacji SSWiN i RTV	T-3
46.	Rzut piętra - plan instalacji SSWiN i nagłośnienia	T-4
47.	Schemat połączeń sieci LAN	T-5
48.	Schemat sieci LAN - GPD	T-6
49.	Schemat sieci LAN – LPD1-LPD3	T-7
50.	Schemat sieci SSWiN	T-8
51.	Schemat sieci RTV/SAT	T-9
52.	Schemat nagłośnienia	T-10

1. Zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt branży elektrycznej dla zadania „REWITALIZACJA CENTRUM GOGOŁOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, PARKINGÓW, MIEJSC POSTOJOWYCH I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU 44-323 Gogołowa, ul. Wiejska 28, dz. nr 505, 577, 798, 799, 800, 801, 802”. Projekt swoim zakresem obejmuje:

- wykonanie linii zasilającej do projektowanej skrzynki wyłącznika głównego budynku
- wykonanie linii zasilającej do projektowanej rozdzielnicy głównej RG
- wykonanie linii zasilającej do projektowanej tablic rozdzielczych obiektowych
- budowę nowej skrzynki wyłącznika głównego
- montaż opraw oświetlenia podstawowego
- montaż opraw oświetlenia awaryjnego
- instalację oświetlenia zewnętrznego
- wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych
- wykonanie instalacji zasilających urządzenia technologiczne
- wykonanie instalacji zasilającej urządzenia wentylacji
- instalację ochronną (przeciwporażeniową)
- instalację odgromową
- instalację LAN
- instalację CCTV
- instalację SSWiN
- instalację RTV
- instalację nagłośnienia sali tanecznej

2. Założenia wyjściowe.

NAPIĘCIE SIECI ZASILAJĄCEJ	400 /230V ; 50 Hz
SYSTEM DOD. OCHRONY P/PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE
MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA DO SIECI	włz –wyprowadzone ze zestawu złączowo- pomiarowego (szafka pomiarowa)
POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ	- pomiar półpośredni, 1-taryfowy z licznikiem energii elektrycznej
MOC PRZYŁĄCZENIOWA	140kW
ZABEZPIECZNIE PRZEDLICZNIKOWE	250A

3. Przyłącze elektroenergetyczne.

Zgodnie z warunkami przyłączania nr W/PGL/141318/2020 do sieci elektroenergetycznej, zasilanie odbywa się linią kablową niskiego napięcia obwód nN projektowanej stacji SN/nN przyłączem wykonanym kablem o minimalnym przekroju 4x240mm², zakończonym w zestawie kontrolno-pomiarowym zabudowanym w granicy działki. Miejsce dostarczenia energii oraz rozgraniczenia własności: zaciski na listwie zaciskowej zalicznikowej za rozłącznikiem QW w kierunku instalacji odbiorcy. Szafka pomiarowa zawiera licznik

trójfazowy, jednostrefowy, z półpośrednim układem pomiarowym. Szafka pomiarowa (złącze kontrolno-pomiarowe) zainstalowana w granicy działki od strony ulicy.

Projektuje się ułożenie linii kablowych typu YKY 4x240mm²-0,6/1kV na trasie od złącza kontrolno-pomiarowego do skrzynki wyłącznika głównego ZK-WG, zlokalizowanej na elewacji budynku. Dla zasilania rozdzielnic RG projektuje się ułożenie linii kablowej typu 4xYKY 1x240mm²-0,6/1kV od skrzynki wyłącznika głównego ZK-WG.

W pobliżu RG należy zainstalować główną szynę wyrównawczą, do której będą połączone uziemienie obiektu, miejsce rozdziału linii PEN na PE i N oraz miejscowe szyny wyrównawcze

Układ sieci w projektowanym budynku – TN-S.

4. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu służy do odłączania zasilania obiektu. W tym celu w skrzynce ZK-WG zabudowano wyłącznik odcinający zasilanie (dla całego obiektu hali). Zasilanie może być odłączone ręcznie po otwarciu obudowy wyłącznika w skrzynce ZK-WG lub zdalnie po naciśnięciu przycisku. Przy wejściu głównym, na elewacji budynku, należy zainstalować przyciski wyłącznika powozarowy prądu QP /w typowej obudowie ze szklaną osłoną/. Przycisk połączony jest ze skrzynką wyłącznika głównego ZK-WG, z członem wyłącznika głównego (wyłącznik kompaktowy 250A z wyzwaczem wzrostowym z ustawioną nastawą 0.9xln).

5. WLZ

W celu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci kabli elektroenergetycznych.

Z rozdzielnic głównej RG planuje się wyprowadzenie obwodów końcowych służących do dystrybucji i zasilania odbiorników energii elektrycznej w danej strefie.

WLZ zostaną wyprowadzone z rozdzielnic głównej niskiego napięcia w kierunku tablic rozdzielczych piętrowych przeznaczonych do zasilania poszczególnych obszarów i pięter budynku.

WLZ należy prowadzić zgodnie z wymaganiami N SEP-E-004.

6. Tablica rozdzielcza.

W związku budową budynku, projektuje się zabudowę nowych rozdzielnic i tablic obiektowych 400/230V. W celu dystrybucji energii elektrycznej do odbiorników końcowych przewidziano zastosowanie:

- rozdzielnicę główną RG 400/230V
- tablicę TAO, TBO 400/230V
- tablicę TA1, TB11, TB12 400/230V
- tablicę kuchni TBK 400/230V
- tablicę kuchni TBWC400/230V
- tablice RK kotłowni 400/230V

Rozdzielnice RG zaprojektowano jako metalową, wolnostojącą, szkieletową, wieloprzedziałową o IP 40 głębokości zabudowy 25mm, szerokości 850 mm i wysokości 210mm.

Dane znamionowe i wyposażenie rozdzielnic:

- Zgodność z normą: PN-EN 60439-3,
- Stopień ochronny IP40,
- Kolor: RAL 7035 (szary),
- Drzwiczki profilowane metalowe
- Listwy przyłączeniowe N i PE,
- Wsporniki montażowe TH 35 i osłony.

W rozdzielnicach RG zainstalowane powinny być:

- ochronniki przeciwprzepięciowe,

- sygnalizacja napięcia,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- zabezpieczenia poszczególnych obwodów urządzeń technologicznych,
- zabezpieczenia poszczególnych obwodów wentylacji i ogrzewania
- zabezpieczenia poszczególnych obwodów gniazd,
- zabezpieczenia poszczególnych obwodów oświetlenia,

Projektuje się zbudować tablicę obiektową jako modułową, podtynkową lub natynkową z drzwiczkami o IP40 w II klasie izolacji. Tablicę rozdzielczą wyposażać w: wyłącznik główny, ochronę przepięciową, zabezpieczenia różnicowoprądowe, nadprądowe i aparaturę sterującą dla celów oświetlenia.

7. Zasilanie dźwigu

W projekcie przewidziano również zasilanie dźwigów osobowych zasilanych z rozdzielnic RG, instalację oświetlenia poszczególnych szybów wykona serwis dostawcy dźwigu. Obwód oświetlenia szybu dźwigu należy wyprowadzić z części tablicy rozdzielczej obiektowej. Dźwig powinien być wyposażony w zasilanie awaryjne UPS dostarczone przez producenta dźwigu, niezbędne do wykonania sekwencji w czasie trwania pożaru, tj. zejście do najbliższego poziomu, otwarcie i zablokowanie w tej pozycji drzwi.

8. Instalacja oświetlenia ogólnego.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami kabelkowymi 3x1,5mm²- 750V. Główne trasy kablowe na hali wykonać w korytkach kablowych metalowych. Przewody dla części biurowej prowadzić pod tynkiem, w korytkach PCV oraz w rurkach ochronnych PCV (szczególnie w odcinkach do pokrycia płytkami ceramicznymi). Projektuje się stosowanie większości osprzętu nieuszczelnionego podtynkowego (z wyjątkiem wszystkich instalacji w pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych, których należy bezwzględnie instalować osprzęt uszczelniony izolacyjny typu podtynkowego 16A 250V).

Dobór opraw oświetleniowych uwzględnia wymogi normy oświetleniowej. Dobrano oprawy oświetleniowe LED do oświetlenia ogólnego pomieszczeń i oświetlenia miejscowego.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach będzie się odbywać za pomocą projektowanych łączników zabudowanych we wskazanych miejscach, przy drzwiach wejściowych lub poprzez system DALI dla pomieszczenia B1.9 (obw.11 i 12). Wyłączniki instalować na wys. 1,3m od posadzki. Wymagane jest nabywanie opraw posiadających świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Oprawy oświetleniowe powinny zapewnić średnie natężenia oświetlenia na poziomie:

Pomieszczenie biurowe	500 lx
Pomieszczenie statutowe	500 lx
Pomieszczenie socjalne	200 lx
Pomieszczenia garażu OSP	200lx
Izba regionalna	700lx
Komunikacja	150 lx
Warsztat	300 lx
Pomieszczenia gospodarcze	200 lx
Aneks kuchenny	200 lx
Magazyny	200 lx

Rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego pokazano w części rysunkowej.

Zakładając, że $I_{dd} > I_k$ do zasilania oświetlenia dobrano przewody typu 3x1,5 mm² o $I_{dd}=14A$ w temperaturze 30oC .

Uwzględniając, że $I_k < I_n < I_{dd}$, gdzie I_n jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy B10A.

9. Instalacja oświetlenia awaryjnego.

W wytypowanych pomieszczeniach (WC, część komunikacyjnej, pomieszczeniach kuchennych, jadalni) zaprojektowano oprawy oświetleniowe z energooszczędnymi źródłami światła LED, które będą wyposażone w indywidualne zasilacze (elektroinwertery z czasem podtrzymania 1 godz.) – pozwalające na ewakuację w przypadku zaniku napięcia zasilania obiektu. Oprawy oznaczono na planach symbolem EM, AW. Oświetlenie awaryjne powinno zapewnić minimalne natężenie oświetlenia na poziomie 1,0lx. W miejscu zabudowy hydrantu oraz istniejącego wyłącznika pożarowego prądu, należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie 5lx. Załączanie oświetlenia awaryjnego - samoczynne (po awaryjnym zaniku oświetlenia podstawowego).

Przy realizacji instalacji oświetlenia awaryjnego należy stosować postanowienia normy PN/EN 1848 oraz innych aktualnych przepisów. Oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego pokazano w części rysunkowej.

10. Instalacja gniazd wtyczkowych.

Nowe obwody gniazd wtyczkowych powszechnego użytku wykonać przewodami kabelkowymi typu 3x2,5mm²-750V. Przewody układać podtynkiem oraz w korytkach elektroinstalacyjnych. Typ osprzętu - podtynkowy, z osłoną izolacyjną.

W projektowanym obiekcie należy zainstalować zestawy gniazd trójfazowych 16A 230/400V. Każde gniazdo będzie zasilane z osobnego obwodu poprzez przewód ułożony pod tynkiem. Gniazda trójfazowe należy montować natynkowo.

Zakładając, że $I_{dd} > I_k$ do zasilania gniazd 230VAC dobrano przewody typu 3x2,5 mm² o $I_{dd}=18A$ w temperaturze 30°C .

Uwzględniając, że $I_k < I_n < I_{dd}$, gdzie I_n jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy B16A.

Zakładając, że $I_{dd} > I_k$ do zasilania gniazd 400VAC dobrano przewody typu 5x4 mm² o $I_{dd}=24A$ w temperaturze 30°C .

Uwzględniając, że $I_k < I_n < I_{dd}$, gdzie I_n jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano wyłącznik nadprądowy trójbiegunowy B16A.

11. Instalacje zasilające urządzenia technologiczne.

W ramach budowy obiektu będą zabudowane następujące odbiorniki energii elektrycznej:

- szafa strukturalna
- centrala wentylacyjna
- klimatyzacja
- urządzenia technologiczne kuchni
- szafa oświetlenia zewnętrznego

Instalacje siłowe będą wykonane kablami i przewodami kabelkowymi w postaci obwodów 3 fazowych i 1 fazowych wyprowadzonymi z projektowanych nowych rozdzielnic. Typy i obwody pokazano na schematach strukturalnych tablic zasilania.

12. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne zostało podzielone na dwa obwody zasilane z szafy oświetleniowej SO nr1. Zasilanie szaf realizowane będzie kablem YAKXS 4x35mm² poprowadzonym z rozdzielnic głównej RG. Z szafy należy wyprowadzić obwody:

- oświetlenie oprawy S1/1÷S1/8 moc obwodu 384 W,
- oświetlenie oprawy S2/1÷S1/7, moc obwodu 224W,

Obwody oświetleniowe wykonać kablem typu YAKXS 4x35mm². Oprawy oświetleniowe zasilic od złącza bezpiecznikowego przewodem YKY 3x2,5mm² i zabezpieczyć we wnękach bezpiecznikiem 6A. Obwody należy odpowiednio rozfazować.

Kable zasilające poszczególne obwody oświetleniowe należy układać w wykopie na głębokości 70cm, na 10cm podsypce piaskowej. Na kable należy nasypać min. 10cm piasku. Nad kablem (ok. 25-30cm) należy układać folię oznacznikową o trwałym niebieskim kolorze. W przypadku kolizji z infrastrukturą podziemną kabel należy umieścić w przepuście z rur grubościennych PCV. Proponuje się zastosowanie rur typu RHDPE 110. Pod drogami zastosować rury osłonowe RHDPE 110 oraz układać kable na głębokości 1,2m. Przy wejściach kabla do słupów i do przepustów należy przewidzieć zapasy kabla ok. 1,5m.

Kable ułożone w ziemi powinny być na całej długości oznaczone opaskami w odstępach nie mniejszych niż 10m oraz przy wejściach do słupów, przepustów oraz szafki oświetleniowej. Treść opaski winna zawierać: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika, rok ułożenia. Projektowaną trasę kabli oświetleniowych przedstawiono na rysunku planu sytuacyjnego.

Wszelkie wykopy wykonywać wyłącznie sprzętem ręcznym z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Skrzyżowania z siecią wod-kan i gazową: najmniejsza dopuszczalna odległość pionowa na skrzyżowaniu to 25 cm + średnica rurociągu.

W przypadku zbliżeń do innych urządzeń podziemnych należy zachować normatywne odległości.

Na odcinkach przedstawionych na rysunkach, prace związane z realizacją zadania wykonane będą jako:

- wykop otwarty wykonany mechanicznie tylko na terenie niezawierającym urządzeń podziemnych,
- wykop otwarty wykonany ręcznie na terenie zawierającym urządzenia podziemne,

Nowoprojektowane obwody oświetleniowe będą wpięte do projektowanej szafy oświetlenia SO nr 1. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą sterownika astronomicznego. Załączenie obwodu oświetleniowego nastąpi o godzinie zachodu Słońca a wyłączenie o godzinie wschodu Słońca, z możliwością ustawienia wyłączenia jednej lub dwóch faz w celu ograniczenia poboru prądu.

Zastosowano szafę oświetlenia zewnętrznego trzy obwodowe, wolnostojącą w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego na fundamencie prefabrykowanych z zamknięciami. Szafę wyposażać zgodnie z rysunkiem załączonym do dokumentacji.

Obwód nr S1

W celu właściwego oświetlenia parkingu i terenu wokół niego należy posadowić 8 sztuki oprawy zewnętrznej typu ulicznego o mocy 48W przeznaczonej do montażu na słupie aluminiowym Ø60 i wysokości 5m. Słupy posadowić na fundamentach betonowych prefabrykowanych. Na szczycie słupa zamontować oprawę na wysięgniku 0.8m wyposażoną w źródła światła LED. Słupy są wyposażone we wnękę bezpiecznikową, w której należy zamontować złącze bezpiecznikowe z jednym zabezpieczeniem, umożliwiającą podłączenie kabli. Słupy posadowić w taki sposób aby wnęki słupowe znajdowały się od strony chodnika, natomiast krawędź dolna wnęki znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego. W razie konieczności dokonać wycinki gałęzi wokół latarni i opraw oświetleniowych. Oprawy

zasilić od złącza bezpiecznikowego przewodem YKY 3x2,5 mm². Jako zabezpieczenie opraw zastosować wkładkę topikową max. Bi Wts 6A.

Obwód S2

W celu właściwego oświetlenia parku należy posadzić 7 sztuk oprawy zewnętrznej o mocy 24W LED przeznaczonej do montażu na kolumnie oświetleniowej wysokości 2,4m. Słupy posadzić na fundamentach betonowych prefabrykowanych. Na szczycie słupa zamontować oprawę wyposażoną w źródła światła LED. Słupy są wyposażone we wnękę bezpiecznikową, w której należy zamontować złącze bezpiecznikowe z jednym zabezpieczeniem, umożliwiającą podłączenie kabli. Słupy posadzić w taki sposób aby wnęki słupowe znajdowały się od strony chodnika, natomiast krawędź dolna wnęki znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego. W razie konieczności dokonać wycinki gałęzi wokół latarni i opraw oświetleniowych. Oprawy zasilić od złącza bezpiecznikowego przewodem YKY 3x2,5 mm². Jako zabezpieczenie opraw zastosować wkładkę topikową max. Bi Wts 6A.

Należy wykonać uziomy o $R < 10 \Omega$ przy słupach oświetleniowych na końcu linii zgodnie ze schematem. Przewiduje się ułożenie w rowie kablowym (pod warstwą piasku) bednarki ocynkowanej oraz wbicie prętów stalowych ocynkowanych o średnicy min. 16 mm, długości 3 m każdy, i trwałe połączenie ich z bednarką. Następnie należy dokonać pomiaru rezystancji. Jeżeli ze względu na warunki glebowe wartość zmierzona rezystancji będzie większa od wartości w/w należy wbijać kolejne pręty łącząc je otokiem i powtarzając pomiary.

Dopuszcza się wykonanie uziomu w oparciu o taśmę stalową ocynkowaną FeZn o wymiarach 30x4 mm, dobierając długość wg uwarunkowań glebowych.

Uziemienia szafy SO należy wykonać jako pionowe. W tym celu należy bednarkę ocynkowaną typu FeZn 30x4mm połączyć z pograżanymi prętami cynkowymi Ø16mm o długości 3 (skręcane z pojedynczych prętów 1 m).. Rezystancja uziemienia dla szafy nie powinna przekraczać $R_z < 10 \Omega$.

13. Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu $< 4 \text{ kV}$). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu $< 1,5 \text{ kV}$). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

- Warystorowych typu T1+T2 (B+C) zainstalowanych w rozdzielnicy RG,
- Warystorowych typu T2 (C) zainstalowanych w tablic rozdzielczych obiektowych

14. Ochrona odgromowa

Obiekty chronione będą przed skutkami wyładowań atmosferycznych instalacją odgromową o zwodach poziomych niskich umieszczonych na obiekcie. Przewód odprowadzający będzie połączony z uziomem przy pomocy złącza kontrolnego umieszczonego na wysokości 0,3m. Połączenie przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać bednarką FeZn 30x4mm. Wszystkie zwody pionowe, poziome oraz przewody odprowadzające będą wykonane drutem FeZn \varnothing 8 mm. Wszystkie wystające, metalowe elementy znajdujące się na dachu, będą podłączone do zwodów poziomych. Uziom otokowy należy wykonać z taśmy FeZn 30x4mm i ułożyć na głębokości min 0,7 m w odległości od obrysu płyty fundamentowej nie mniejszej niż 1m - instalację odgromową zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi normy - PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1. Zasady ogólne.

Dla budynku Hali w Ledzinach zaprojektowano system wzajemnego połączenia zwodów poziomych i pionowych, który tworzy dostateczną strefę chroniącą budynek produkcyjny wraz z infrastrukturą dachową przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Przewidziano zgodnie z rysunkiem instalacji odgromowej zastosowanie:

- siatki zwodów poziomych, nieizolowanych wykonanych przy zastosowaniu drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8 mm instalowanego na dachu obiektu na betonowych wspornikach odgromowych;
- zwodów pionowych, nieizolowanych w postaci masztów odgromowych wykonanych ze stopu materiałów AlMgSi o zainstalowanych na dachu przy zastosowaniu podstaw betonowych i połączonych ze siatką zwodów poziomych.

Rezystancja uziomu wynosi:

$$R = \frac{0,6 \cdot \rho}{\sqrt{A}} = \frac{0,6 \cdot 100}{\sqrt{400}} = 3\Omega$$

Gdzie: R – wartość rezystancji uziomu,
 ρ – rezystywność gruntu,
A – powierzchnia określona obrysem uziomu otokowego.

Uziom otokowy będzie pełnił także rolę uziomu odgromowego dla którego wymagana jest rezystancja $RE < 10\Omega$.

15. Połączenia wyrównawcze i uziemienia

Z punktu widzenia charakterystyki oraz lokalizacji obiektu preferowany jest układ uziomowy poziomy otokowy (typu B), odpowiedni do wszelkich zastosowań, to znaczy: ochrony odgromowej, uziemienia układów elektroenergetycznych oraz telekomunikacyjnych. Na hali zgodnie z rysunkiem zabudować główną szynę uziemiającą GSU. Szynę uziemić do uziomu głównego obiektu za pomocą bednarki FeZn30x4mm.

Do szyny GSU podłączyć szyny PE projektowanej rozdzielnicy RG, szyny LSU zabudować przy tablicach obiektowych. Szyny uziemić do uziomu głównego przewodami LgYżo 6mm².

Instalację uziemień i przewodów ochronnych należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54:2011.

W pomieszczeniach projektowanego budynku przewidziano sieć połączeń wyrównawczych. Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami, połączeniami wyrównawczymi będą objęte wszystkie elementy metalowe jak np. Krany, rury, zawory, pochłaniacze. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwały w czasie i chroniący przed korozją. Przewody instalacji należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do rodzaju materiału przewodów, liczby łączonych przewodów, przekroju łączonych przewodów, środowiska, w których połączenie to ma pracować. Sieć połączeń wyrównawczych zostanie wykonana pod tynkiem przewodem Lgy 1x2,5/750v w izolacji o barwie żółto-zielonej.

16. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Ochronę zapewniającą bezpieczeństwo przed porażeniem prądem elektrycznym należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z PN-IEC 60364-4-41.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) należy zapewnić przez wykonanie osłon i obudów o właściwej klasie (co najmniej IP 2X) - na wszystkich częściach czynnych. Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana będzie przez projektowane wyłączniki samoczynne instalacyjne (szybkie) oraz, jako ochrona dodatkowa, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe (30 mA).

W obiekcie należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych - obejmującą wszystkie metalowe przewody instalacji i konstrukcje oraz dostępne uziomy w budynku.

W całej instalacji zaprojektowano układ sieciowy TN-S.

W wykonywanej instalacji stosować, zgodnie z w/w normą odpowiednie oznaczenia żył przewodów: N --- jasno-niebieski ; PE --- żółto-zielony.

17. Prowadzenie przewodów

Główne trasy kablowe projektowanych pomieszczeń wykonać w korytkach metalowych. Zasilanie projektowanych rozdzielnic, zejścia do gniazd, wyłączników i innych odbiorników należy wykonać w tynku lub w podłodze przy wykorzystaniu rurek RL .

18. Kanalizacja kablowa

W celu przygotowania inwestycji pod usługi telekomunikacyjne należy wybudować nowy ciąg kanalizacji pierwotnej wyposażoną w piloty. Prace należy wykonywać zgodnie z rysunkami.

Nowa kanalizację kablową jednootworową, projektuje się wybudować z rur RHDPE 110/6,3. Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby pokrycie nie było mniejsze od 0,8 m. Łączenie rur rurociągu kablowego powinno być wykonane przy użyciu złączek skręcanych. Złączki powinny być szczelne wytrzymałe na działanie podwyższonego ciśnienia. Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja kablowa powinna być szczelna w każdym punkcie, niedostępna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Do uszczelnienia końców kanalizacji kablowej należy stosować piankę uszczelniającą.

Na załamaniach ciągu kanalizacji projektuje się wybudować studnie kablowe wielkości SKR-2.

19. Instalacja sieci strukturalnej

Sieć strukturalna pozwala na dostęp do sieci teleinformatycznej i telefonicznej wewnątrz obiektu. Sieć strukturalna zostanie zaprojektowana w topologii gwiazdy z zachowaniem ciągłości przewodów. Punkt Dystrybucyjny składać się będzie z 1 szafy krosowych o wysokości 20U o wymiarach 600x600 zainstalowanych w pomieszczeniu biurowym, oraz jednej 3 szaf o wysokości 10U o wymiarach 400x600 zamontowanej w poszczególnych pomieszczeniach obiektu zgodnie z dokumentacją projektową. W PD zbiegają się poziome przebiegi z gniazd abonenckich oraz okablowanie pionowe łączące szafy. Sieć składać się będzie z pojedynczych i podwójnych gniazd abonenckich. Do każdego gniazda należy doprowadzić przewody FTP 4x2x0,5 kat. 6a. Szafy PD zostaną wyposażone w następujące elementy:

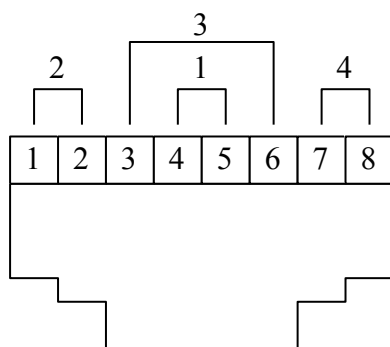
- panele krosowe ekranowane
- switche PoE
- urządzenia transmisyjne
- panel zasilający z wyłącznikiem
- panele porządkowe

Rozmieszczenie gniazd i urządzeń zostało pokazane dokumentacji rysunkowej. Schemat systemu i połączeń pionowych pomiędzy szafami został pokazany na rysunku strukturalnym.

Uziemienie projektowanej sieci wykonać poprzez połączenie zacisku uziomowego szafy dystrybucyjnej z uziemioną szyną wyrównawczą GSU pomieszczenia przewodem LgY 1x6mm².

Sekwencja i polaryzacja

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla UTP do styków gniazda 1xRJ45:



568B

Nr pinu gniazda RJ45	Nr żyły kabla 4UTP	Kolor żyły
5	1	biało-niebieski
4	2	niebieski-biały
1	3	biało-pomarańczowy
2	4	pomarańczowo-biały
3	5	biało-zielony
6	6	zielono-biały
7	7	biało-brązowy
8	8	brązowo-biały

Oplot kabla oraz metalizowaną folię stanowiącą ekran poszczególnych par należy w sposób przewidziany przez producenta podłączyć do ekranu gniazda RJ45 oraz do uziemienia po stronie punktu dystrybucyjnego.

W celu uzyskania 25-letniej gwarancji producenta na okablowanie strukturalne należy użyć elementów pasywnych jednego producenta na całym torze transmisyjnym.

20. Instalacja systemu CCTV

W budynku przewiduje się wykonanie instalacji monitorującej CCTV obejmującej zakresem swojego działania powierzchnie wspólne obiektu oraz terenów zewnętrznych.

System ma pełnić rolę wspomagającą i uzupełniającą dla pozostałych systemów bezpieczeństwa w obiekcie. System ma za zadanie umożliwienie obserwacji i rejestrację wszystkich zdarzeń w wyznaczonych strefach w trybie czasu rzeczywistego 24 godziny na dobę, oraz odtworzenie wszystkich zdarzeń zarejestrowanych w przeszłości.

Ze względu na konieczność jednoznacznej i łatwej identyfikacji osób (nawet przy dużym natężeniu ich ruchu), konieczne jest użycie kamer kolorowych o wysokiej rozdzielczości minimum Full-HD z systemem wyrównania światła padającego z naprzeciwka. W strefach o trudnych warunkach oświetleniowych należy stosować kamery typu day-night tzn. dających w dzień obraz kolorowy natomiast w nocy lub przy słabym oświetleniu - czarno/biały z promiennikami podczerwieni.

W celu ochrony obiektu - monitorowania oraz archiwizacji zdarzeń na obiekcie zaprojektowano system telewizji dozorowej w skład którego wchodzi:

- kamery stacjonarne zewnętrzne w obudowach hermatycznych
- kamery stacjonarne kopułkowe wewnętrzne
- rejestrator cyfrowy
- monitory podglądu wizyjnego

Kamery systemu telewizji dozorowej będą działać w technologii IP i będą zasilane po skrętce komputerowej w systemie PoE. Okablowanie systemu zostanie zaprojektowane w topologii gwiazdy. Sygnał z kamer kodowany protokołem IP transmitowany będzie poprzez wydzieloną sieć LAN do serwera wizyjnego zlokalizowanego w szafie serwerowej w pomieszczeniu IT. Podgląd obrazów systemu monitoringu wizyjnego odbywać się będzie na wydzielonych stanowiskach komputerowych wyposażonych w dedykowane oprogramowanie.

21. Instalacja RTV

W celu umożliwienia odbioru telewizji naziemnej na terenie projektowanego obiektu przewiduje się budowę sieci telewizji umożliwiającej odbiór wszystkich stacji telewizyjnych i radiowych transmitowanych z nadajników naziemnych w systemie analogowym i cyfrowym DVBT.

Sygnał RTV ma być rozprowadzony po obiekcie poprzez rozdzielcze puszkę połączeniową do gniazda RTV zamontowanego w pomieszczeniach OSP.

W obiekcie proponuje się system w skład którego wchodzić będą:

- anteny typu YAGA do odbioru telewizji naziemnej
- antena typu YAGA do odbioru stacji radiowych
- wzmacniacze budynkowe
- rozgałęźniki i odgałęźniki

Komplet anten zainstalowany zostanie na dachu budynku w miejscu łatwo dostępnym umożliwiającym konserwację systemu. Montaż urządzeń aktywnych przewiduje się w pomieszczeniu technicznym na najwyższej kondygnacji – jak najbliżej anten odbiorczych w celu uniknięcia strat w mocy sygnału na kablach przesyłowych. Od pomieszczenia technicznego sygnał doprowadzony zostanie do gniazd RTV. Okablowanie urządzeń wykonane zostanie kablami koncentrycznymi o dużej gęstości oplotu ekranującego prowadzonych w trasach kablowych instalacji słaboprądowych.

22. System SSWiN.

Do ochrony pomieszczeń wybrano centralę mikroprocesorową w oparciu o linie dozoru. Centralę należy zainstalować na ścianie, na $h=1,6m$, w pomieszczeniu w miejscu pokazanym na rzucie parteru. System sygnalizacji napadu i włamania należy wyposażać dodatkowo w:

- czujniki ruchu,
- zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny,
- cztery manipulatory,
- ekspandery wyjść,
- Obudowa do centrali z zasilaczem,
- Akumulator bezobsługowy 7Ah/12V,

Podstawowym zasilaniem centrali jest napięcie 230V AC, które należy doprowadzić kablem YDY 3x2,5 z tablicy zasilania TZ. Kabel od tablicy należy układać w tynku.

Rezerwę zasilania stanowią akumulatory umieszczone wewnątrz obudowy centrali, które umożliwiają pracę systemu po zaniku zasilania podstawowego.

Zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny należy zamontować zgodnie z rzutem parteru.

Schemat strukturalny połączeń kablowych centrali pokazano na schemacie w dokumentacji projektowej.

Podłączenie czujników oraz manipulatora do centrali należy wykonać kablem typu LiHH 6x0,5mm² 6x0.5mm² układanym pod tynkiem w rurach RKGL16.

23. System nagłośnienia.

Nagłośnienie Sali tanecznej składający się będzie z:

- wzmacniacz
- głośników 80W/100V szt. 4
- odtwarzacza CD/DVD

Głównym elementem jest wzmacniacz 4x120 Wrms. Wzmacniacz posiada 4 wejścia mikrofonowe, oraz jedno wejście priorytetowe mikrofonu z funkcją talkover. Dzięki czemu można jednym przyciskiem wyciszyć cały system i nadać komunikat głosowy przez mikrofon. Na przednim panelu znajduje się również 2-punktowy korektor barwy. Wzmacniacz jest bardzo cichy dzięki zastosowaniu chłodzenia bez wentylatora. Kolejnym plusem tego urządzenia są zdejmowane uchwyty montażowe, więc wzmacniacz może stać na półce

lub może być przykręcony do szafy RACK. Urządzenie może być zasilane sieciowo lub w trybie awaryjnym 24V.

Głośnik ścienny jest głośnikiem 2-drożnym. Charakteryzuje się doskonałą jakością odtwarzania muzyki. Obudowa wykonana z tworzywa sztucznego w kolorach czarnym SW lub białym WS. Głośnik posiada ruchomy uchwyt montażowy, oraz kształt obudowy pozwala na zamontowanie go w rogach sali. Dzięki czemu środek sali gdzie odbywają się ćwiczenia jest dobrze nagłośniony. Nowoczesny wygląd obudowy na pewno będzie pasował do wystroju sali.

Najważniejszym elementem zestawu jest odtwarzacz CD/DVD. Podstawową funkcją jest oczywiście odtwarzanie płyt CD, ale odtwarzacz ten posiada również interfejs USB, oraz czytnik kart SD/MMC. Wybraliśmy go do tego zestawienia jednak głównie z powodu funkcji pitch. Dzięki czemu możemy regulować prędkość odtwarzanej muzyki. Na wyświetlaczu pojawiają się wszystkie najważniejsze informacje tj. czas utworu, czas do końca utworu. Nasz odtwarzacz ma również obsługę znaczników ID3 tag. Po podłączeniu pamięci USB na wyświetlaczu pojawia się tytuł utworu. Oczywiście posiada wszystkie podstawowe funkcje odtwarzania nawigację w folderach, funkcję autostartu, powtarzania utworu oraz wyboru losowego. Do odtwarzacza dołączony jest pilot który posiada wyżej wymienione funkcje.

24. Uwagi dotyczące montażu.

Prace elektromontażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych pomiarów musi obejmować:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych
- pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli
- sprawdzenie /test/ działania urządzeń różnicowo-prądowych
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar natężenia oświetlenia pomieszczeń

Przy zakupie opraw oświetleniowych należy uzyskać kopię aktualnych świadectw dopuszczenia opraw do stosowania w budownictwie na terenie RP i dołączyć do dokumentów potrzebnych przy odbiorze instalacji w budynku.

25. Obliczenia

Moc zapotrzebowana dla budynku wynosi zgodnie z bilansem mocy 140kW.

Bilans mocy

Lp	Wyszczególnienie	Ps kW
1.	Tablica TBK	56,8
2.	Tablica TAO	25,8
3.	Tablica TBO	21,2
4.	Tablica RK	4,5
5	Tablica TA1	25,9
	Winda	5,5
	Oświetlenie zewnętrzne	1
	Razem	140,7

Prąd obciążenia wewnętrznej linii zasilającej.

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{140}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 218A$$

Dobrano GLZ typu YKY 4x240mm². Prąd dopuszczalny długotrwale dla tego kabla to 286A. Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód od zwarć i przeciążeń powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_G \leq I_{nast} \leq I_{dd} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_B = 218A < I_N = 225A < I_{dd} = 286A$$

$$I_z = k_2 \cdot I_{nast} = 1,45 \cdot 225 = 326,3A < 1,45 \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 286 = 414,8A$$

Spadek napięcia na GLZ:

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obl}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 40 \cdot 140}{57 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,26\%$$

$$\Delta u_{\max} = 0,26\% < \Delta u_{\text{dop}} = 1\%$$

Warunki prawidłowego doboru GLZ-u zostały spełnione.

Sprawdzenie kabli zasilających rozdzielnice (najgorsze przypadki)

L.p.	Ozn przewodu lub kabla	Typ przewodu lub kabla	Długość	Moc obc.	Prąd obc.max	Prąd obc.dług.	Spadek nap.na przew. Δ U%		
			l[m]	S[kVA]	I[A]	I _{dd} [A]	Δ U _i %	ΣΔ U _i %	ΣΔ U _{dop} %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	GLZ	YKY 4x240 mm ²	40	140	202,31	286	0,2558	0,4	<2
	TBO	NHXXH-J 5x16 mm ²	10	21,2	30,64	73	0,1453		
2.	GLZ	YKY 4x240 mm ²	40	140	202,31	286	0,2558	0,94	<3
	TA1	NHXXH-J 5x16 mm ²	40	25,1	36,27	73	0,6880		
3.	GLZ	YKY 4x240 mm ²	40	140	202,31	286	0,2558	0,67	<3
	RK	NHXXH-J 5x6 mm ²	50	4,5	6,5	54	0,4112		
4.	GLZ	YKY 4x240 mm ²	40	140	202,31	286	0,2558	0,52	<3
	TBK	NHXXH-J 5x70 mm ²	30	56	80,92	179	0,2632		
5.	GLZ	YKY 4x240 mm ²	40	140	202,31	286	0,2558	0,69	<3
	TAO	NHXXH-J 5x16 mm ²	25	25,6	36,99	73	0,4386		
6.	GLZ	YKY 4x240 mm ²	40	140	202,31	286	0,2558	1,51	<3
	TBK	NHXXH-J 5x70 mm ²	30	56	80,92	179	0,2632		
	TB12	NHXXH-J 5x16 mm ²	55	26,4	38,15	73	0,9951		

Sprawdzenie ochrony

Sprawdzono szybkie samoczynne wyłączenie zasilania dla obwodu zasilanego najdalej oraz niezabezpieczonego wyłącznikiem różnicowoprądowym.

Ochronę przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN uznaje się za skuteczną jeżeli spełniony jest warunek:

$$Z_{k1} \leq Z_{kdop} = \frac{U_o}{I_a}$$

gdzie:

Z_{k1} – impedancja pętli zwarcia;

Z_{kdop} – dopuszczalna wartość impedancji obwodu zwarcowego;

U_o – wartość skuteczna napięcia znamionowego w instalacji względem ziemi,

I_a – prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia w określonym czasie.

L.p.	Ozn przewodu lub kabla	Typ przewodu lub kabla	Długość L [m]	Rezystancja żył roboczych r [Ω/km]	Impedancja Zi=2xLxr [Ω]	Suma impedancji ΣZi [Ω]	Impedancja pętli Zs=1,25xZi [Ω]	k	Prąd znamionowy In [A]	Prąd wyl. Ia=kxIn [A]	ZsxiA [V]	U0 [V]
1.	Transf.				0,1089	0,1383	0,1729	8,7	50	435	75,21	<230
	GLZ	YKY 4x240	40	0,0777	0,0062							
	TBO	NHXXH-J 5x16	10	1,16	0,0232							
2.	Transf.				0,1089	0,1731	0,2164	8,7	50	435	94,13	<230
	GLZ	YKY 4x240	40	0,0777	0,0062							
	TAO	NHXXH-J 5x16	25	1,16	0,058							
3.	Transf.				0,1089	0,1311	0,1639	10	10	100	16,39	<230
	GLZ	YKY 4x240	40	0,0777	0,0062							
	TBK	NHXXH-J 5x70	30	0,266	0,016							
4.	Transf.				0,1089	0,4261	0,5326	7,8	32	249,6	132,94	<230
	GLZ	YKY 4x240	40	0,0777	0,0062							
	RK	NHXXH-J 5x6	50	3,11	0,311							
5.	Transf.				0,1089	0,2079	0,2599	8,7	50	435	113,06	<230
	GLZ	YKY 4x240	40	0,0777	0,0062							
	TA1	NHXXH-J 5x16	40	1,16	0,0928							
6.	Transf.				0,1089	0,2587	0,3234	8,7	50	435	140,68	<230
	GLZ	YKY 4x240	40	0,0777	0,0062							
	TBK	NHXXH-J 5x70	30	0,266	0,016							
	TB12	NHXXH-J 5x16	55	1,16	0,1276							