

## **1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży elektrycznej przebudowy wraz ze zmianą sposobu użytkowania istniejącego budynku szkoły podstawowej na budynek szpitala psychiatrycznego, na działce nr 471/1, 445/1 z obrębu 02, Węgorzewo 2, gmina Węgorzewo, przy ulicy Generała Józefa Bema Węgorzewo - miasto w gminie miejsko-wiejskiej.

Zakres opracowania:

- instalacja oświetlenia wewnętrznego,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacje teletechniczne,
- instalacja systemu sygnalizacji pożaru i oddymiania,
- instalacja monitoringu,
- instalacja przyzywowa,
- instalacja odgromowa,
- instalacja fotowoltaiczna

Projekt opracowano zgodnie z wytycznymi branżowymi na podstawie:

- projektu architektonicznego,
- uzgodnień międzybranżowych,
- obowiązujących norm i przepisów,

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. Zasilanie**

W związku ze wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną moc przyłączeniowa do budynku zostanie zwiększona zgodnie z wydanymi Warunkami Przyłączenia nr 21-B4/WP/00933 i wynosić będzie 40,0 kW. Miejsce dostarczania istniejące złącze kablowe zlokalizowane na zewnątrz budynku przy ul. Bema 12. Zgodnie z wydanymi warunkami w złączu należy przygotować miejsce do zainstalowania układu pomiarowego 3-faz z zabezpieczeniem przedlicznikowym (wyłącznik nadmiarowo-prądowy 63 A).

Od złącza kablowego ułożyć nową linię zasilającą (WLZ) typu YLY 5x25 mm<sup>2</sup> do rozdzielnic głównej RG w projektowanym pomieszczeniu 0.28. Zasilanie rezerwowe będzie zapewniać agregat prądotwórczy o mocy 80 kVA. Agregat zamontowany zostanie w projektowanym pomieszczeniu 0.23. Pracą agregatu będzie sterował układ samoczynnego załączania rezerwy SZR zlokalizowany w pom. 0.28. Do SZR należy ułożyć od skrzynki przyłączeniowej agregatu kabel typu YLY 5x35 wraz z okablowaniem sterującym.

### **2.2. Agregat prądotwórczy**

Projektowany agregat prądotwórczy jest typu stacjonarnego i posiada na swym wyposażeniu panel sterowania wraz z układem SZR i układem rozruchowym. Agregat prądotwórczy zabudowany zostanie w pom. 0/23 (agregatorowni). W przypadku przerw w zasilaniu z sieci PGE Operator Sp. z o.o., agregat

samoczynnie się załączy i zasili rozdzielnicę główną budynku. Po powrocie zasilania agregat samoczynnie się odłączy i obwody wydzielone będą zasilane z sieci podstawowej.

Podstawowe parametry agregatu:

- Moc maksymalna E.S.P. 88,0 [kVA] / 70,0 [kW]
- Moc znamionowa P.R.P. 80,0 [kVA] / 64,0 [kW]
- Prąd znamionowy P.R.P 115 [A]
- Układ SZR sterowany sterownikiem generatora
- Częstotliwość 50 [Hz]
- Napięcie 400 [V]
- Emisja spalin - non-emission
- Rodzaj paliwa Diesel (EN 590)
- Zużycie paliwa dla obciążenia 50% [l/h] – 9,4; 75% [l/h] – 14,0; 100% [l/h] – 18,7; 110% [l/h]-20,4
- Pojemność stand. zbiornika paliwa 140 [l]
- Czas pracy bez tankowania 7,5 dla obciążenia 100% [h]
- Instalacja sterowania 12 [V]
- Waga agregatu bez paliwa 910 [kg]
- Wymiary D x S x W [mm] 2028 x 790 x 1405
- Moc akustyczna Lwa [dBA] 111,4 ± 3,9
- Ciśnienie akustyczne Lpa (dla 7m) [dBA] 83,8 ± 3,9

Parametry sterownika:

- Interfejs graficzny
- Zegar czasu rzeczywistego z akumulatorem
- Kontrola zasilania sieciowego, automatyczny start generatora
- Dziennik zdarzeń: do 119 pozycji
- Pomiar wartości prądu w 3 fazach
- Pomiar wartości napięcia sieci i generatora
- Pomiar mocy czynnej, biernej i pozornej
- Licznik energii czynnej i biernej generatora
- Licznik czasu pracy
- Pomiar napięcia akumulatora
- Pomiar poziomu paliwa
- Ochrona generatora (częstotliwość, napięcie, asymetria, przeciążenie)
- Obsługa silników z protokołem CAN wg. standardu J1939
- Komunikacja RS 485 Modbus oraz RS232
- Obsługa zdalna przez GPRS
- Obsługa zdalna przez Internet
- System do podglądu parametrów agregatów
- Wysyłanie powiadomień o błędach poprzez SMS lub e-mail

## Fundament

W miejscu na agregat prądotwórczy wykonać fundament o wymiarach 300x100x15 w postaci płyty betonu C20/25 zbrojonego stalą RB – H500 #  $\varnothing$  10 co 15cm w obu kierunkach z otworem na rurę AROT DVR75 z przewodami zasilającymi i sterującymi.

## Podłączenie agregatu

W pomieszczeniu rozdzielni głównej zabudować na ścianie skrzynkę z układem SZR. Do zacisków stycznika „SIEĆ” podłączyć projektowaną linię kablową YLY 5x25 z ZK. Do zacisków „AGREGAT” podłączyć projektowany kabel YLY 5x35 do zacisków przyłączeniowych w agregacie. Do zacisków „ODBIORY” podłączyć projektowany kabel YLY 5x25 do projektowanej rozdzielniczy głównej RG. Wraz z kablem pomiędzy agregatem i skrzynką SZR ułożyć kabel sterowniczy agregatu YLSY 12x1,5mm<sup>2</sup>.

## Ochrona od porażen

Ochronę podstawowa stanowi zastosowanie odpowiednich izolacji przewodów (min 1000V) oraz zachowanie wymaganych przepisami odległości. Dodatkowa ochronę przed porażeniem stanowi samoczynne szybkie wyłączenie w układzie TN-S. Przy agregacie powinna się znajdować odpowiednia instrukcja postępowania w razie pożaru lub porażenia prądem elektrycznym oraz instrukcja obsługi agregatu.

Zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje zablokowanie możliwości rozruchu agregatu a w przypadku uruchomionego agregatu jego zatrzymanie.

## Uwagi końcowe

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie. Prace elektryczne podłączeń w rozdzielni i agregatu prądotwórczego winna wykonać osoba z odpowiednimi uprawnieniami przy zachowaniu podstawowych zasad BHP. Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać odpowiednie pomiary instalacji elektrycznej w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać odpowiednie próby działania układu SZR (załączania i odłączania agregatu prądotwórczego), oraz działania blokad przed niepożądanym podaniem napięcia.

### 2.3. Rozdzielnica elektryczna

Projektuje się rozdzielnicę główną RG oraz klasie izolacyjności II zabudowaną w projektowanej wnęce. Zawierać ona będzie następujące wyposażenie:

- wyłącznik główny GWP (główny wyłącznik przeciwpożarowy)
- sygnalizację optyczną obecności napięcia (lampki kontrolne)
- ograniczniki przepięć klasy B+C
- wyłączniki różnicowoprądowe
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe

Z rozdzielniczy głównej zasilane będą podrozdzielnicę piętrowe.

Szynę PE należy połączyć z główną szyną połączeń wyrównawczych, która będzie uziemiona do uziomu. Szczegóły przedstawiono na schemacie elektrycznym.

## 2.4. Obwody odbiorcze

### 2.4.1. Instalacja oświetleniowa

W całym budynku zaprojektowano oświetlenie LED-owe. Ilość opraw oświetleniowych przyjęto w oparciu o wymagane natężenie oświetlenia dobrane zgodnie z PN-EN-1246 za pomocą programu komputerowego. Rozmieszczenie oraz typy opraw przedstawiono na rysunkach. Wyniki obliczeń przedstawiono w projekcie oświetlenia będącym załącznikiem do niniejszego opracowania.

Sterowanie obwodami oświetleniowymi zaprojektowano wyłącznikami oświetleniowymi 230V/16A umieszczonymi miejscowo na wys. ok. 1,2 m. W ciągach komunikacyjnych oświetlenie załączane będzie za pomocą czujek ruchu. Czas świecenia uzgodnić z inwestorem.

Istniejącą instalację zdemontować w całości. Projektowaną instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYżo 3(4)x1,5 mm<sup>2</sup> 450/750 V. W przypadku prowadzenia instalacji po elementach łatwopalnych przewody prowadzić w rurkach lub listwach instalacyjnych. Pozostałe części instalacji prowadzić standardowo w systemie podtynkowym. Przejścia instalacji przez ściany i stropy wykonać w przepustach z rur PCV po wykonaniu instalacji wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe materiałami ogniochronnymi o klasie odporności wymaganej dla tych przegród. W celu ochrony przed powstaniem dużych uderzeń prądowych w obwodach zainstalować ograniczniki prądu rozruchowego (soft start LED). Obwody podłączyć do rozdzielnic wg schematu. Instalację wykonać w układzie TN-S.

### 2.4.2. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań wymienionych w normie PNEN 1838. Przy projektowaniu, dla zapewnienia określonego w normie natężenia oświetlenia, pominięto udział w oświetleniu składowej rozproszonej natężenia oświetlenia, powstającej na skutek światła odbitego (w projektowaniu przyjęto, że ściany, sufit i podłoga są czarne i nie odbijają światła). Zgodnie z normą, podstawą funkcją oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie warunków do bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób w przypadku zaniku oświetlenia podstawowego. Oświetlenie ewakuacyjne powinno umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się, a także łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej.

Oprawy ewakuacyjne powinny być umieszczane:

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w przypadku zagrożenia,
- w pobliżu (patrz uwaga) każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- w pobliżu (patrz uwaga) każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu (patrz uwaga) każdego urządzenia przeciwpożarowego i ręcznego przycisku alarmowego.

UWAGA: Zgodnie z normą PN-EN 1838 „w pobliżu” oznacza „w obrębie” 2m mierzone w poziomie.

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m, mierzone w jej osi przy posadzce, musi wynosić co najmniej 1lx. W obszarze środkowym, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi, natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%. W pobliżu urządzeń pożarowych 5lx.

Projektuje się zainstalowanie opraw oświetleniowych ewakuacyjnych z funkcją autotest wyposażonych w moduły oświetlenia awaryjnego – inwertery, zapewniające działanie systemu przez 60 minut. Instalację do zasilania opraw oświetleniowych ewakuacyjnych wykonać przewodem YDYżo 4x1,5 mm<sup>2</sup>. Montażu dokonać zgodnie z instrukcją producenta. Przejścia instalacji przez ściany i stropy wykonać w przepustach z rur PCV po wykonaniu instalacji wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe materiałami ogniochronnymi o klasie odporności wymaganej dla tych przegród.

#### **2.4.3. Instalacja gniazd wtyczkowych**

Istniejącą instalację zdemontować. Projektowaną instalację gniazd wtyczkowych 230 V zaprojektowano przewodami YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> 450/750 V. W przypadku prowadzenia instalacji po elementach łatwopalnych przewody prowadzić w rurkach lub listwach instalacyjnych. Pozostałe części instalacji prowadzić standardowo w systemie podtynkowym. Wysokość montażu gniazd przedstawiono na rysunkach. Przejścia instalacji przez ściany i stropy wykonać w przepustach z rur PCV po wykonaniu instalacji wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe materiałami ogniochronnymi o klasie odporności wymaganej dla tych przegród.

### **2.5. Instalacje teletechniczne**

#### **2.5.1. System telefoniczny**

Projektowaną centralę telefoniczną umieścić w szafie RACK w pom. Technicznym – 1.09. Projektuję się wykonać instalację telefoniczną od centrali do gniazd telefonicznych RJ11 w punktach elektrycznych PEL.

Parametry centrali:

- do 16 analogowych linii miejskich
- do 16 łączy ISDN BRA (2B+D) – miejskie
- do 2 łączy ISDN PRA (30B+D)
- do 32 analogowych portów wewnętrznych
- do 124 cyfrowych portów systemowych
- do 100 abonentów SIP (VoIP)
- do 100 translacji SIP (VoIP)
- do 16 portów GSM (3G/2G)

Rozmieszczenie elementów systemu pokazano na rysunku.

#### **2.5.2. Instalacja komputerowa**

Projektuję się komputerową sieć strukturalną od GPD (główny punkt dystrybucyjny) w pomieszczeniu technicznym -1.09 do gniazd komputerowych RJ45 w punktach PEL, centrali systemu SSP oraz sterownika SZR agregatu. Do każdego gniazda RJ45 ułożyć przewód UTP kat. 6 4x2x0,5. Projektowana sieć umożliwi połączenie ze sobą komputerów oraz innych urządzeń sieciowych. Projektowaną szafę RACK wyposażyć w patchpanel 24 portowy kat. 6 (porty kat 6 pełny) do rozszycia projektowanych instalacji, (router - dostawca usługi), switch, zasilacz UPS oraz panel dystrybucyjny napięcia 6x230 V.

W głównych ciągach komunikacyjnych w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym i stropem przewody układać na korytach kablowych zachowując normatywne odległości od instalacji elektrycznych.

Podstawowe parametry urządzeń:

#### Patchpanel

- szybkość transmisji 1 Gbit/s
- kategoria sieci CAT 6
- ilość zajmowanych slotów rack (HE) 1 U
- technika połączeniowa LSA+

#### Switch

- Rodzaj obudowy Rack
- Architektura portów Gigabit Ethernet
- Zarządzalny
- Prędkość magistrali 100 Gb/s
- Bufor pamięci 2 MB
- Złącza Całkowita ilość portów 52
- Ilość złącz 10/100/1000 48
- Ilość złącz SFP 4

#### Zasilacz UPS

- typ zasilacza: line-interactive
- moc skuteczna: 1200W
- moc pozorna: 2000VA
- napięcie wyjściowe: 230V  $\pm 10\%$  / 50-60Hz
- kształt napięcia wyjściowego: aproksymowana sinusoida
- ilość gniazd wyjściowych: 2x Schuko, 1x IEC C13
- akumulator: 2x 9Ah/12V , 4x 9Ah/12V
- interfejs USB 2.0
- wyświetlacz LCD
- filtr przeciwzakłóceń EMI/RFI
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe RJ45 (in/out)
- inteligentne zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, przeciążeniowe i zwarciovowe

#### 2.5.3. System telewizji dozor STVD

Jako element wspomagający ochronę budynku zaprojektowano system telewizji dozor. System będzie się składał z n/w kamer:

wewnętrzna kopułkowa wandaloodporna montowana na ścianach pod sufitem podwieszanym - 36 szt

zewnętrzna kopułkowa wandaloodporna montowana na ścianie przy wejściu głównym - 1 szt

zewnętrzna tubowa montowana na elewacji budynku - 9 szt

zewnętrzna tubowa montowana na słupie oświetleniowym - 14 szt

Do każdej kamery należy doprowadzić przewód F/UTP kat. 6e 4x2x0.5 oraz przewód zasilający. Przewody wizyjne do kamer na słupach układać w projektowanej kanalizacji teletechnicznej. Rejestrator systemu telewizji dozor zaprojektowano w pomieszczeniu -1.09. Urządzenia systemu TVD należy zamontować w szafie RACK. W szafie zamontować rejestrator wyposażony w dysk HDD o pojemności 10TB,

Switch PoE z zasilaczem buforowym. Rejestrator ma możliwość podglądu na żywo przez Internet. System STVD należy wykonać z wykorzystaniem elementów o parametrach nie gorszych od niżej wymienionych:

Rejestrator:

- Ilość kanałów: 64 do 12Mpx,
- Technologia: IP,
- Rozdzielczość: 3840 x 2160,
- Kompresja wideo: H.265+/H.265/H.264+/H.264/MJPEG
- Wejścia/wyjścia wideo: 2x VGA, 2x HDMI,
- Wyjścia VGA i HDMI działają jednocześnie,
- Wejścia/wyjścia audio: 1/2,
- Wejścia/wyjścia alarmowe: 16/6,
- Archiwizacja: 8 x HDD Sata (max. 10TB na dysk ), 6 x USB,
- Interfejs sieciowy: 2 x RJ-45 port (10/100/1000Mbps),
- Wideo bit rate: 320 Mbps,
- Inteligentne funkcje,
- P2P, e-SATA,
- RS232, RS485,
- Zasilanie: AC100-240V.

Switch PoE niezarządzalny (3 szt)

- Ilość portów: 24x RJ45 PoE 100Mbps, 2x RJ45&SFP Gigabit oraz 2x RJ45&SFP Uplink Gigabit,
- Przepustowość: 8.8Gbps,
- Max. moc: 30W - port pojedynczy, 250W- moc całkowita,
- Tryby pracy: Standard, AI VLAN, AI EXTEND,
- Funkcja VLAN, MDI/MDIX,
- Zasilanie: 100~240V AC 50/60Hz.

Kamera tubowa

- Rodzaj przetwornika: 1/2.8" PS CMOS,
- Ilość pikseli: 2Mpx,
- Rozdzielczość: 1920x1080,
- Ogniskowa obiektywu: 2.8mm,
- Zasięg promiennika IR: do 50 metrów, Black Glass,
- Funkcje: AWB, AGC, BLC, HLC, WDR, 3DNR,
- Mechaniczny filtr podczerwieni,
- Funkcja Dzień/Noc,
- Wejścia/wyjścia audio: 1/1,
- Wejścia/wyjścia alarmowe: 1/1,
- Wbudowany mikrofon,
- Detekcja twarzy wraz z atrybutami,

- Slot kart pamięci: MicroSD do 256GB,
- Klasa szczelności: IP67,
- Zasilanie: DC12V, PoE (802.3af), ePoE.

#### Kamera kopułkowa

- Rodzaj przetwornika: 1/2.8" PS CMOS,
- Ilość pikseli: 2Mpx,
- Rozdzielczość: 1920x1080,
- Ogniskowa obiektywu: 2.8mm,
- Kąt widzenia: H: 106°, V: 57°,
- Zasięg promiennika IR: do 50 metrów,
- Funkcje: AGC, BLC, HLC, ROI, WDR, Ultra DNR, Smart IR, AES, AWB, Defog, SSA,
- Mechaniczny filtr podczerwieni,
- Funkcje inteligentne,
- Funkcja Dzień/Noc,
- Slot kart pamięci: MicroSD do 256GB,
- Wejście/wyjście audio: 1/1,
- Wejście/wyjście alarm: 1/1,
- Klasa szczelności: IP67,
- Klasa wandaloodporności: IK10,
- Obsługa protokołu RTMP,
- Wykonanie obudowy: Metal,
- Zasilanie: DC12V i PoE (802.3af).

#### Monitor z uchwytem ściennym

##### Przeznaczenie produktu

- Przekątna ekranu 23,8"
- Powłoka matrycy Matowa
- Rodzaj matrycy LED, IPS
- Typ ekranu Płaski
- Rozdzielczość ekranu 2560 x 1440 (WQHD)
- Format obrazu 16:9
- Częstotliwość odświeżania ekranu 75 Hz
- VGA (D-sub) - 1 szt.
- HDMI - 1 szt.
- DisplayPort - 1 szt.
- Wyjście audio - 1 szt.
- DC-in (wejście zasilania) - 1 szt.

Szafa wisząca 12U 19" (głębokość 600mm, kolor czarny, drzwi przeszkłone)



- Drzwi przednie przeszklone, drzwi tylne stalowe stałe, boczne stalowe demontowalne na zatrzaskach
- Dwa wentylatory w suficie szafy
- Dwa przepusty kablowe - jeden w suficie, drugi w podłodze
- Wymiary szafy: 600mm x 600mm x 635mm (szer./głęb./wys.)
- Możliwość montażu urządzeń o sumarycznej wysokości 6U
- Masa: 32kg
- Kolor: czarny RAL9004

Kable ekranowane FTP kat 6 żelowany 4x2x23AWG układane w rurociągu technologicznym wykonanym z rur RPP 110x5. Do wykonania kanalizacji teletechnicznej wykorzystać dedykowane dla danego systemu złączki i studnie teletechniczne S450, do każdej kamery ułożyć osobny kabel FTP, szczegóły pokazano na schemacie instalacji. Rozmieszczenie elementów systemu pokazano na rysunkach.

#### **2.5.4. Instalacja RTV**

W budynku zaprojektowano system zbiorczej instalacji antenowej. W skład instalacji wchodzi:

- antenowa instalacja zbiorowa służąca do odbioru cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób naziemny;
- antenowa instalacja zbiorowa służąca do odbioru cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób satelitarny;

Okablowanie wykonać kablami triset 113. W instalacji antenowej należy zastosować przetątnik wielozakresowy (multiswitch) umieszczony w pomieszczeniu -1.09. W salach należy zamontować gniazda końcowe multimedialne RTV-SAT Umieszczenie gniazd zostało przedstawione na rzutach. W szachtach elektrycznych przewody prowadzić wydzieloną trasą z zachowaniem odstępu od przewodów elektrycznych.

Na dachu należy zamontować na maszcie anteny telewizyjne. W skład zestawu antenowego wchodzi: antena FM, VHF/DAB, UHF, czasy satelitarne paraboliczne lub offsetowe. Instalacja ma zapewniać odbiór sygnału satelitarnego z co najmniej dwóch satelitów.

Wykonawstwo należy zlecić firmie specjalistycznej, która po dokonaniu pomiarów sygnału telewizyjnego dla obiektu dokona doboru odpowiednich urządzeń wraz z antenami telewizyjnymi na dachu.

#### **2.5.5. System sygnalizacji pożaru SSP i oddymiania klatki schodowej**

Instalacja sygnalizacji pożarowej:

- ochroną objęto cały budynek (ochrona całkowita) z wyłączeniem pomieszczeń sanitarnych (WC, łazienki),
- ochroną objęto przestrzeń nad sufitem podwieszanym ,
- w zakresie detekcji zagrożenia pożarowego projektowana instalacja sygnalizacji pożarowej wykorzystuje punktowe czujki automatyczne oraz ręczne ostrzegacze pożarowe,
- alarm pożarowy rozgłaszany będzie za pomocą sygnalizatorów akustycznych, montowanych na liniach sygnałowych,
- instalacja steruje i nadzoruje instalację oddymiania grawitacyjnego klatki schodowej,
- w przypadku pożaru instalacja wysterowuje:
  - windę,
  - zwalnia elektrozamki drzwi z kontrolą dostępu,

- otwiera drzwi napowietrzające,

Zadaniem instalacji sygnalizacji pożarowej jest wczesne wykrywanie zagrożeń pożarowych, alarmowanie, rejestracja zdarzeń oraz sterowanie i monitorowanie wybranych urządzeń i systemów budynku, celem jak najszybszego podjęcia działań zmierzających do minimalizacji strat i podniesienia bezpieczeństwa przebywających w nim osób. Projektowana instalacja sygnalizacji pożarowej składa się z jednej centrali sygnalizacji pożaru – z czterema liniami dozorowymi pętlowymi i adresacją indywidualną i czterema liniami sygnałowymi. Projektowana lokalizacja centrali sygnalizacji pożaru - parter budynku dyżurka przy wejściu głównym. Adresowanie urządzeń umożliwia pełną identyfikację pomieszczenia, w którym wystąpiło zagrożenie oraz monitorowanie lub wysterowanie odpowiednich urządzeń automatyki pożarowej w budynku. Informacja o pożarze wyświetlana jest na wyświetlaczu centrali w postaci adresu automatycznego czujnika pożarowego lub ręcznego ostrzegacza pożarowego (przycisku ROP) oraz numeru pomieszczenia, w którym się one znajdują. Automatyczne czujniki pożarowe i przyciski ROP rozmieszczono z uwzględnieniem ich dopuszczalnej powierzchni dozorowej, a także z zachowaniem odległości dojścia i lokalizacji wyjść ewakuacyjnych. Do sterowania i kontroli linii sygnalizatorów, urządzeń ochrony przeciwpożarowej oraz bezpieczeństwa i kontroli dostępu projektuje się wykorzystanie modułów sterujących i kontrolno - sterujących.

W obiekcie objętym opracowaniem projektuje się 4 linie dozorowe typu A (pętla):

- linia dozorowa nr 1 o ozn. 1 – liczba elementów 19 – piwnica,
  - linia dozorowa nr 2 o ozn. 2 – liczba elementów 52 - parter,
  - linia dozorowa nr 3 o ozn. 3 – liczba elementów 48 – I piętro,
  - linia dozorowa nr 4 o ozn. 4 – liczba elementów 38 – poddasze, strych,
- oraz 4 linie sygnałowe sygnalizatorów akustycznych o ozn.
- S1 – liczba elementów 2 - piwnica
  - S2 – liczba elementów 3 - parter
  - S3 – liczba elementów 3 – piętro I
  - S4 – liczba elementów 4 – poddasze, strych

Charakterystyka urządzeń:

Centrala sygnalizacji pożarowej

Centrala modułowa wykonana jest w postaci metalowej szafki przeznaczonej do instalowania na ścianie przy pomocy specjalnej ramy. W skład centrali wchodzi moduły funkcjonalne konfigurowalne w zależności od potrzeb danego systemu.

Zadania centrali sygnalizacji pożarowej:

Za pośrednictwem linii dozorowych CSP realizuje następujące zadania:

- zasilanie zainstalowanych na liniach czujek pożarowych
- transmisja informacji do i od czujek
- akustyczna i optyczna sygnalizacja alarmu pożarowego, uszkodzenia i stanów awaryjnych centrali i urządzeń z nią współpracujących,
- wskazywanie miejsca zagrożenia
- rejestracja i drukowanie ważniejszych zdarzenia (min. wszelkie alarmy)

- przekazywanie wszelkich informacji o pożarze lub uszkodzeniach za pomocą urządzeń transmisji do straży pożarnej (system monitoringu)

Parametry charakterystyczne CSP:

- napięcie zasilania centrali 220V+10%-15%,
- napięcie robocze 24V+25%-10%,
- maksymalna długość linii dozorowej 1600 m
- obciążalność 300 mA

Czujki:

Automatyczne czujki pożarowe serii do współpracy z modułową centralą sygnalizacji pożaru. Wbudowane przełączniki obrotowe umożliwiają łatwe - automatyczne lub ręczne - adresowanie czujek. Czujki posiadają detektor optyczny (czujka dymu). Zasada działania detektora optycznego polega na pomiarze rozproszenia światła. Dioda LED wysyła światło do komory pomiarowej, gdzie zostaje ono pochłonięte przez układ optyczny. W razie pożaru unoszący się dym dostaje się do komory pomiarowej, powodując rozproszenie światła emitowanego przed diodę LED. Ilość światła trafiającego do diody optycznej jest następnie przekształcana na odpowiedni sygnał elektryczny.

Ręczny ostrzegacz pożarowy

ROP-y zwane również przyciskami pożarowymi, są urządzeniami służącymi do ręcznego uruchamiania systemu automatycznej sygnalizacji pożarowej. ROP-y, które zainstalowano są adresowalne, typu B - czyli uruchamiane pośrednio (zbitcie szybki umożliwia dostęp do mikroprzełącznika, który należy przełączyć). Ze względu na to, że ostrzegacze te są uruchamiane przez ludzi po wykryciu zagrożenia pożarem, transmitowany do centrali alarm nie wymaga weryfikacji (nie dotyczy konieczności eliminacji zakłóceń elektromagnetycznych).

Alarm pożarowy jest wyzwalany niezwłocznie – alarm II stopnia.

Wyniesione wskaźniki zadziałania czujki MPA

Wyniesiony wskaźnik zadziałania wymagany jest w sytuacji, gdy czujka nie jest widoczna, na przykład w przypadku montażu w przestrzeniach międzystropowych. W przypadku sufitów podwieszanych wskaźnik zadziałania należy umieścić bezpośrednio pod czujką z nim połączoną, znajdującą się w strefie międzystropowej oraz oznakować tak jak czujkę.

Moduł przekaźnikowy

8-wejściowy moduł umożliwia monitorowanie maks. ośmiu wejść. Dodatkowo jest wyposażony w przekaźnik z zestykiem przełącznym, zapewniającym beznapięciowy styk wyjściowy. Jest to element 2-żyłowej magistrali LSN. Po dołączeniu do modułowej centrali sygnalizacji pożaru moduły oferują zwiększoną funkcjonalność udoskonalonej technologii LSN.

Sygnalizator akustyczny

Sygnalizator akustyczny przeznaczony jest do sygnalizacji akustycznej w alarmowych systemach pożarowych. Sygnalizator przeznaczony jest do instalacji w pomieszczeniach zamkniętych.

Dane techniczne:

- Napięcie zasilania 16 - 32,5 VDC
- Pobór prądu < 68 mA Natężenie dźwięku z odl. 1m > 100 dB

- Szczelność obudowy IP 21C Wymiary  $\varnothing$  115 x 76 mm

Sygnalizator powinien być montowany poprzez puszkę instalacyjną do systemów pożarowych.

#### Zasilanie

Centralę należy zasilć napięciem 230V AC – z rozdzielni. Wydzielony obwód należy zabezpieczyć bezpiecznikiem o wartości 16 A. Zasilanie centrali doprowadzić kablem HDGs 3x1,5 PH90 sprzed przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Na wypadek możliwych uszkodzeń sprzętu lub braku zasilania głównego, zasilanie rezerwowe powinno zapewnić podtrzymanie działania instalacji przez co najmniej:

- 4 h pracy systemu w stanie dozoru, w przypadku, gdy służby serwisowe są stale dostępne i dysponują odpowiednim wyposażeniem, umożliwiającym szybkie usunięcie awarii
- 30 h pracy systemu w stanie dozoru, w przypadku, gdy zapewniona jest możliwość naprawy awarii zasilania przez służby serwisowe w ciągu 24 h (np. w wyniku zawarcia odpowiedniej umowy z firmą prowadzącą konserwację instalacji)
- 72 h pracy systemu w stanie dozoru, w przypadku, gdy powyższe warunki nie są spełnione.

Dodatkowo w obliczeniach należy uwzględnić wymaganą 0,5 h pracę systemu w stanie alarmowania.

Przyjęty czas pracy awaryjnej systemu 72 h w stanie dozoru i 0,5 h pracy w stanie alarmowania.

Uwzględniając powyższe, zasilanie rezerwowe centrali stanowi bateria sześciu akumulatorów typu SLA o napięciu 12 V i pojemności 40 Ah każdy, wystarczająca na 72 godziny pracy w stanie czuwania i 0,5 godziny pracy w stanie alarmu. Zasilacz centrali umożliwia naładowanie całkowicie rozładowanego akumulatora w ciągu 24 godzin do 80% jego pełnej pojemności. Pełne naładowanie sprawnego akumulatora powinno zostać zakończone przed upływem 72 godzin.

#### Współpraca z innymi instalacjami

Projekt przewiduje automatyczne inicjowanie poprzez ISP następujących urządzeń mających wpływ na ochronę przeciwpożarową oraz ewakuację w przypadku wystąpienia alarmu pożarowego w obiekcie:

- a) uruchomienie i kontrola instalacji oddymiania grawitacyjnego klatek schodowych,
- b) inicjowanie sterowania windy - sprowadzenie windy na poziom bezpieczny – parter, a także otwarcie drzwi i zablokowanie jej w tej pozycji,
- d) zwolnienie elektrozamków drzwi z kontrolą dostępu,

#### System oddymiania klatki schodowej

Zakresem działania systemu będzie usuwanie zadymienia z klatki schodowej w budynku i dostarczenie do niej świeżego powietrza poprzez napowietrzanie.

#### Obliczenia

Obliczeniowy czas oddymiania  $t_o$ :

$$t_o = \max(t_r, t_{ce})$$

$t_r$  – czas alarmowania

$t_{ce}$  – całkowity czas ewakuacji

Przewidywany czas rozwoju pożaru  $t_r$ :

$$t_r = t_1 + t_2$$

$t_1$  – czas alarmowania

$t_2$  – czas dojazdu straży pożarnej

Czas alarmowania  $t_1$ :

$$t_1 = 5 \text{ min}$$

Czas dojazdu PSP  $t_2$ :

$t_2 > 10 \text{ min}$  (uwzględniający dojazd PSP)

$$t_r > 15 \text{ min}$$

Całkowity czas ewakuacji  $t_{ce}$ :

$$t_{ce} = t_z + t_e$$

$$t_z = 5 \text{ min}$$

$$t_e \geq 10 \text{ min}$$

$$\text{stąd } t_0 > 15 \text{ min}$$

$t_z$  – czas zwłoki,  $t_e$  – czas ewakuacji

Dobór rodzaju systemu

Dobrano System Oddymiania grawitacyjnego oparty na działaniu automatycznie otwieranej kłapy dymowej umieszczonej w najwyższym punkcie klatki schodowej oraz drzwi napowietrzających otwieranych automatycznie. Wykrywanie zadymienia będzie realizowane za pomocą optycznych czujek dymu które po wykryciu zadymienia uruchomią napęd otwierający klapę dymową oraz przycisków oddymiania będących elementami projektowanego systemu. Rozmieszczenie elementów systemu przedstawiono na rysunkach.

Obliczenia i dobór elementów

Oddymianie

W oparciu o obowiązujące normy i przepisy system oddymiania grawitacyjnego musi spełniać następujące parametry:

Obliczenia minimalnej powierzchni czynnej oddymiania:  $A_c = 5\% \times \max P_n$

$$A_c = 2,1 \text{ m}^2$$

Dobrano klapę o wymiarze nominalnym 1,8 x 1,8 m jednoskrzydłowa z owiewkami aerodynamicznymi o powierzchni czynnej oddymiania 2,2 m<sup>2</sup>. Podstawa prosta o wysokości min. 0,5 m z blachy ocynkowanej. Wypełnienie skrzydła przezroczysta płyta z poliwęglanu kanalikowego gr. 25 mm, 9-kom. Deklarowany współczynnik izolacyjności termicznej  $U=1,4\text{W/m}^2\text{K}$ . Izolacja termiczna – płyta PIR 30 mm. Deklarowany dla całości współczynnik izolacyjności termicznej  $U=1,4\text{W/m}^2\text{K}$ . Układ napędowy stanowi siłownik elektryczny 6A (klasy SL250) zasilany napięciem 24V.

Napowietrzanie

Odpowiedni napływ świeżego powietrza będzie zapewniony poprzez dwoje drzwi na parterze.

Drzwi powinny spełniać następujące warunki:

- a) automatycznie otwierane na zewnątrz;
- b) przy otwieraniu nie będą zawężać drogi ewakuacji;

Minimalna powierzchnia geometryczna otworów napowietrzających w świetle:

$$A_n = 1,30 \times A_g$$

$$A_n = 1,30 \times 3,24$$

$$A_n = 4,21 \text{ m}^2$$

W oparciu o powyższe wyliczenia zostały dobrane drzwi znajdujące się na parterze

w osi A wym. 1,4x2,1 m oraz skrzydło czynne drzwi w osi D 0,9x2 m.

Powierzchnia napowietrzania  $A_{\text{nap}} = 4,74 \text{ m}^2$

Szczegółowe rozmieszczeniu elementów systemu zostało pokazane na rysunkach i schematach.

W strefie oddymiania nie powinny znajdować się elementy łatwopalne.

#### Instalowanie

Montaż systemu powinien być przeprowadzony zgodnie z projektem przez osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone certyfikatem producenta. Rozmieszczenie elementów systemów powinno być zgodne z projektem.

Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Pętle dozоровe powinny być odseparowane od innych przewodów na odległość nie mniejszą niż 0,3 m. Należy stosować przewody YnTKSYekw 1x2x0,8, oraz HDGs 3x1,5. Kable natynkowe zasilające urządzenia ( HdGs ) powinny być montowane metalowymi obejmami mocującymi , o średnicy dostosowanej do przekroju kabla. Kabel należy mocować maksymalnie co 30 cm. Kable prowadzone podtynkowo powinny być zaklejone zaprawą na głębokość przynajmniej 5mm. Kable sygnałowe (czujek, przycisków oddymiania) można układać w korytach lub rurkach elektroinstalacyjnych. Nie wolno łączyć przewodów sygnałowych pomiędzy detektorami, należy w takim wypadku wymienić cały odcinek kabla. W przypadku konieczności łączenia przewodu pomiędzy urządzeniami wykonawczymi a kablem zasilającym należy zastosować metalową puszkę z kostkami ceramicznymi, odpornymi na wysoką temperaturę np. PIP 2A Instalacje należy prowadzić zgodnie z projektem, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami mechanicznymi wynikającym z sąsiedztwa innych urządzeń lub instalacji.

Odbiór Systemu Oddymiania należy przeprowadzić po dokonaniu niezbędnych prób poprawnego działania systemu. Osoby, które przewidziane są do obsługi, kontroli lub nadzoru automatycznych urządzeń sygnalizacji pożaru i oddymiania, należy przeszkolić w zakresie obsługi systemu. Szkolenie niniejsze powinno być potwierdzone podpisanym przez osoby przeszkolone dokumentem. Konserwacja powinna składać się z czynności wymienionych przez producenta i powinna być wykonywana w okresach przez niego narzuconych, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

#### 2.5.6. System przyzywowy

Toalety oraz łazienki dla osób niepełnosprawnych zostaną objęte systemem przyzywowym. System składał się będzie z przycisków wezwania umieszczonych wewnątrz, lampek sygnalizacyjnych nad drzwiami oraz centralki sygnalizacyjnej w pomieszczeniu dyżurki. Elementy systemu przedstawiono na rysunkach, połączenie elementów systemu wykonać zgodnie z schematem. Przy drzwiach wejściowych do budynku zamontować kasety zewnętrzne wideofonu. Panel sterujący do otwarcia drzwi znajdować się będzie na dyżurce.

#### 2.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie TN-S projektuje się następujące środki ochrony:

- a). samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane za pomocą wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 30mA,
- b). wykonanie połączeń wyrównawczych.

## **2.7. Ochrona przeciwprzepięciowa**

W celu zapewnienia ochrony instalacji przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi należy zainstalować w rozdzielnicy głównej ograniczniki przepięć klasy B+C.

## **2.8. Instalacja przewodów wyrównawczych.**

Przewody wyrównawcze mają na celu wyrównanie potencjałów pomiędzy elementami metalowymi mogącymi znaleźć się pod napięciem. Główną szynę wyrównawczą GSW wykonać w postaci taśmy FeZn 30x4 mm. Instalację wykonać należy przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup>. Do instalacji wyrównawczej przyłączyć należy uziem instalacji odgromowej, punkty PE rozdzielnic (LgY 16 mm<sup>2</sup>), metalowe rurociągi wchodzące do budynku, przewody, korytka metalowe, itp. mogące znaleźć się pod napięciem. Rozmieszczenie punktów przyłączeniowych przedstawiono na rysunkach.

## **2.9. Instalacja odgromowa**

Ochroną odgromową należy objąć projektowaną instalację fotowoltaiczną oraz klapę systemu oddymiania. Projektowane zwody pionowe przyłączyć do istniejącej siatki zwodów poziomych na dachu. Szczegóły pokazano na rzucie dachu.

## **2.10. Instalacja fotowoltaiczna**

Działanie systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych (ogniw) w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe. Wytworzona energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne szpitala, nadwyżka będzie oddawana do sieci energetycznej. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 21,12 Wp zostaną zainstalowane na południowej połaci dachu, zgodnie z jego nachyleniem na dedykowanej konstrukcji aluminiowej. Rozmieszczenie ogniw przedstawiono na rysunku.

Instalacja składać się będzie z 48 modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 440kWp. Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie jeden beztransformatorowy falownik trójfazowy. Inwerter zamontowany zostanie w pomieszczeniu agregatu 0.23.

Połączenia poszczególnych paneli fotowoltaicznych zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4 mm<sup>2</sup>. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a inwerterem będą umieszczone w rurze osłonowej pod elewacją. Od inwertera należy ułożyć kabel YLY 5x10 mm<sup>2</sup> do miejsca przyłączenia instalacji fotowoltaicznej tj. rozdzielnicy RG.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Kable doprowadzić do pomieszczenia na urządzenia instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanego w pomieszczeniu 0/23.

Ochroną odgromową objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne PV oraz zostaną one objęte systemem połączeń wyrównawczych.

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowić będą modułowe ograniczniki przepięć. Zabezpieczenia instalacji umieścić w rozdzielnicy RF w pom. 0.23.

Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w pomieszczeniu nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi. Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie oddziaływała na sąsiednią zabudowę.

W celu zapobiegania problemowi częściowego zacienienia na dachu budynku należy zastosować optymalizatory mocy.

Parametry urządzeń

Ogniwo (panel)

- typ – monokreystaliczny
- wymiary 1864x1134x30 mm
- moc max 440 kWp
- masa 24,2 kg
- skrzynka podłączeniowa IP67

Falownik

- moc znamionowa 25 kW
- zakres napięcia wej. 184-264,5
- max prąd wyjściowy 38A
- sieć trójfazowa
- moc max DC 33750W
- max sprawność 98,3%
- obsługiwane interfejsy RS485, ethernet, WiFi, GSM,

## 2.11. Oświetlenie zewnętrzne

Teren wokół budynku szpitala zostanie oświetlony za pomocą opraw LED montowanych na słupach wys. 6 m. Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego zainstalowanego w RG. Doboru opraw oświetleniowych dokonano w oparciu o wymagane natężenie oświetlenia za pomocą programu komputerowego. Wyniki obliczeń przedstawiono w projekcie oświetlenia będącym załącznikiem do niniejszego opracowania.

Oświetlenie należy wykonać z wykorzystaniem elementów o parametrach nie gorszych od niżej wymienionych:

1. Oświetlenie zaprojektowano na słupach stalowych stożkowych długości  $h=6$  m, montowanych na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Słupy wyposażone we wnękę bezpiecznikową, we wnękach zamontować złącza słupowe TB-1. W celu zabezpieczenia opraw należy zastosować w tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej wkładki bezpiecznikowe typu DO 6A. Słupy zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe malowane proszkowo w kolorze oprawy (czarnym). Zasilanie opraw wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.
2. Na słupach zaprojektowano oprawy oświetleniowe ledowe z automatycznym układem redukcji mocy – szczegóły przedstawiono na schemacie elektrycznym.
3. Sieć kablowa oświetleniowa typu YAKXS 4x25 mm<sup>2</sup> z bednarką FeZn 25x4 mm do zasilania słupów oświetleniowych.



Trasę projektowanej linii przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą oraz pod drogami kable układać w rurze osłonowej DVK 75. Prace wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-0004.

## **2.12. Kanalizacja teletechniczna**

Projektuje się rurociąg technologiczny wykonany z rur RPP 110x5. Do wykonania kanalizacji teletechnicznej wykorzystać dedykowane dla danego systemu złączki i studnie teletechniczne kablowe S450. W projektowanej kanalizacji zostaną ułożone kable instalacji monitoringu oraz kabel umożliwiający świadczenie usług przez operatora telekomunikacyjnego. Kanalizację układać we wspólnym wykopie z linią oświetleniową.

## **2.12. Zasilanie windy**

Zgodnie z wytycznymi producenta dla zasilania windy zaprojektowano linię kablową typ YLY 5x10. Kabel zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym D25A. Kabel układać podtynkowo. Szafa sterowa windy dostarczona zostanie przez dostawcę windy. Przy szafie sterowej zostawić zapas kabla 4m. Dla windy wykonać połączenia wyrównawcze zgodnie z obowiązującymi przepisami. Celem utrzymania łączności ze służbami ratowniczymi zaprojektowano jedną linię telefoniczną. W tym celu z centrali telefonicznej do sterownicy windy ułożyć przewód telefoniczny YTSKY 2x2x0,5. Przy sterownicy pozostawić zapas przewodu min. 4m. Przewód układać podtynkowo w rurze osłonowej.

W przypadku wystąpienia alarmu pożaru winda musi zjechać na poziom podstawowy otworzyć drzwi oraz zablokować się w tej pozycji. Dla komunikacji systemu SSP z windą zaprojektowano moduły kontrolno – sterujące (2 wejścia, 1 wyjście). Moduły kontrolno – sterujące wpiąć w projektowaną linię dozоровą systemu sygnalizacji pożaru (parter). Przedłużenie linii wykonać przewodem YnTKSY 1x2x0,8. Od modułów kontrolno – sterujących do sterownicy windy wykonać 2 linie sterujące przewodem typu HTKSH 3x2x0,8 1. Przewód układać wyłącznie podtynkowo. Dla każdej linii pozostawić zapas przewodu min. 4m. Dodatkowo w szybie windy zaprojektowano optyczną czujkę dymu. Czujkę dymu wpiąć w przedłużaną linię dozоровą systemu sygnalizacji pożaru. Czujkę umieścić na stropie szybu. Do czujki zapewnić dostęp w celach serwisowych. Szyb windy zostanie oświetlony oprawami LED zapewniającymi wymagane natężenie oświetlenia – załączanie oświetlenia szybu ze sterownicy windy.

## **3. DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW – OBLICZENIA**

### **3.1. Zestawienie mocy**

Moc zainstalowana RG

$$P_i = 55,50 \text{ kW}$$

$$k = 0,65$$

$$P_z = P_{max} + \left( \sum P_x \cdot k_x \right)$$

$$P_z = 39,00 \text{ kW}$$

Umowną moc przyłączeniową należy zwiększyć do tej wartości

### **3.2. Dobór kabli i przewodów**

Dla zasilania rozdzielnic głównej zaprojektowano kabel YLY 5x25 mm<sup>2</sup>. Dla zasilania piętrowych tablic rozdzielczych zaprojektowano przewody YDY 5x10 mm<sup>2</sup>. Dla obwodów oświetleniowych przyjęto zalecany przekrój przewodu miedzianego Cu 1,5 mm<sup>2</sup>. Dla obwodów gniazd wtyczkowych ogólnego

przeznaczenia przyjęto zalecany przekrój przewodu Cu 2,5 mm<sup>2</sup>. Typy kabli i przewodów przedstawiono na schematach elektrycznych.

### 3.3. Sprawdzenie dopuszczalnego spadku napięcia.

Rozdzielnica RG YLY 5x25 mm<sup>2</sup> dł. 30m 
$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P * l}{\gamma * S * U^2} = 0,54 \%$$

Pozostałe przewody i zabezpieczenia zostały dobrane i sprawdzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

### 3.4. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Projektowana sieć jest siecią typu TN-S. Zgodnie z normami ochrona przeciwporażeniowa w takiej sieci jest zapewniona, jeżeli czas wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia metalicznego przewodu fazowego do obudowy chronionego urządzenia jest 0,4 s oraz 5 s dla wlvz .

Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania w określonym czasie będzie zapewnione po spełnieniu warunku :  $Zs \times Ia < Uo$ ;

dane obwodu:

transformator 400kVA

linia zasilająca YAKY 4x120 dł. 180m, YAKY 4x95 dł. 125m, WLZ YLY 5x25 dł. 30 m, YKY 5x10

Najdalej oddalone gniazdo zasilane z tablicy T-0  $0,62 \times 80 < 230$  warunek spełniony

Najdalej oddalone gniazdo zasilane z tablicy T-1  $0,67 \times 80 < 230$  warunek spełniony

Najdalej oddalone gniazdo zasilane z tablicy T-2  $0,73 \times 80 < 230$  warunek spełniony

Najdalej oddalone gniazdo zasilane z tablicy T-3  $0,76 \times 80 < 230$  warunek spełniony

Wszystkie obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowo-prądowymi o prądzie 30mA, zapewniającymi pewność ochrony przeciwporażeniowej, Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające.

### 4. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych i odpowiednimi przepisami. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad:

- przy trasowaniu zwracać szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W miejscach w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność aby nie uszkodzić wykonanych instalacji.
- elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

Po zakończeniu prac przed oddaniem do eksploatacji należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary instalacji elektrycznej z których należy sporządzić protokoły.

opracował: