

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

I	Spis treści.....	3
III	Opis instalacji elektrycznej .....	4
1	Opis ogólny .....	4
2	Podstawa opracowania: .....	4
3	Cel i zakres opracowania .....	4
4	Przepisy i normy .....	4
5	Zasilanie .....	6
6	Usunięcie kolizji .....	6
7	Rozprowadzenie energii .....	6
8	Oświetlenie.....	8
9	Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych .....	10
10	Ochrona odgromowa .....	10
11	Ochrona przeciwpożarowa .....	10
12	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	11
13	Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
14	Bilans mocy .....	11
15	Uwagi końcowe .....	14
II	Zestawienie rysunków :	
E1.	Plan sytuacyjny	
E2.	Instalacja elektryczna oświetlenia -piwnica	
E3.	Instalacja elektryczna oświetlenia – parter	
E4.	Instalacja elektryczna oświetlenia – 1 piętro	
E5.	Instalacja elektryczna oświetlenia – 2 piętro	
E6.	Instalacja elektryczna oświetlenia – 3 piętro	
E7.	Instalacja elektryczna gniazd, zasilania - piwnica	
E8.	Instalacja elektryczna gniazd, zasilania - parter	
E9.	Instalacja elektryczna gniazd, zasilania - 1 piętro	
E10.	Instalacja elektryczna gniazd, zasilania - 2 piętro	
E11.	Instalacja elektryczna gniazd, zasilania - 3 piętro	
E12.	Instalacja uziemienia, odgromowa	
E13.	Schemat rozdzielnic RGS	
E14.	Schemat rozdzielnic RP0.1	
E15.	Schemat rozdzielnic RP1.1	
E16.	Schemat rozdzielnic RP1.2	
E17.	Schemat rozdzielnic RP2.1	
E18.	Schemat rozdzielnic RP2.2	
E19.	Schemat rozdzielnic RP3.1	
E20.	Schemat rozdzielnic RP3.2	
E21.	Schemat rozdzielnic RP4.1	
E22.	Schemat rozdzielnic RD1.1	
E23.	Schemat rozdzielnic RD2.1	
E24.	Schemat rozdzielnic RD3.1	
E25.	Schemat blokowy zasilania	
E26.	Schemat centrali monitorowania oprav awaryjnych	

### III Opis instalacji elektrycznej

#### 1 Opis ogólny

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej, dla budowa Hali Sportowej Wielofunkcyjnej w Centralnym Ośrodku Sportu Ośrodka Przygotowań Olimpijskich w Zakopanem 34-500 Zakopane ul. Bronisława Czecha 1

*Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu jedynie w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Przed wykonaniem jakichkolwiek robót Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inwestorowi i Głównemu Projektantowi próbek i danych technicznych minimum trzech odpowiedników materiałów wykończeniowych i elementów budowlanych, o których mowa w niniejszej opracowaniu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora. Jeżeli zastosowanie rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń. Patrz także Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru i Robót.*

#### 2 Podstawa opracowania:

- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Przepisy i Normy PN-E, PN-IEC i N-SEP, PN-HD.

#### 3 Cel i zakres opracowania

Zakres opracowania:

wewnętrzna linia zasilająca,  
rozdzielnicą główną,  
trasy kablowe  
oświetlenie podstawowe i ewakuacyjne,  
oświetlenie zewnętrzne terenu,  
instalacja odgromowa i uziemiająca.

#### 4 Przepisy i normy

Projekt wykonano zgodnie z niżej wymienionymi normami:

PN-EN 12665:2003 (U)	Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
PN-EN 12464-1:2004	Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-IEC- 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
Wszystkie arkusze	

odpowiednio	
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-EN 50310: 2006(U)	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
PN-E-05204:1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-IEC-61024-1: 2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC-61024-1-1: 2001/Ap1:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC-61024-1-2:2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B. Badanie, Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC-61312-1:2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-IEC-61312-2:2003	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia..
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-EN 60909:2002 (U)	Prądy zwarciove w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczanie prądów
PN-EN 81-1:2002	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Część 1: Dźwigi elektryczne
PN-EN 81-1:2002/ A1:2006	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Część 1: Dźwigi elektryczne
PN-EN 81-1:2002/ A2:2006	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Część 1: Dźwigi elektryczne
PN-EN 81-28:2004	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Dźwigi osobowe i towarowe -- Część 28: Zdalne alarmowanie w dźwigach osobowych i towarowych
PN-EN 81-73:2006	Przepisy bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów -- Szczególne zastosowania dźwigów osobowych i towarowych -- Część 73: Funkcjonowanie dźwigów w przypadku pożaru
PN-EN 12016:2006	Kompatybilność elektromagnetyczna -- Dźwigi, schody i chodniki ruchome -- Odporność
PN-EN 12016+A1:2008	Kompatybilność elektromagnetyczna -- Dźwigi, schody i chodniki ruchome -- Odporność (oryg.)

## 5 Zasilanie

Projektowany budynek zasilony zostanie linią kablową 2x4xYKXS 1x240 wyprowadzoną z istniejącej stacji transformatorowej Hotel z wolnego pola nr 3. Wewnętrzna linia zasilająca zostanie wprowadzona do rozdzielnic elektrycznej RGS zlokalizowanej w piwnicy w pomieszczeniu elektrycznym wygrodzonym pożarowo (wg. rysunku architektury). Rozdzielnice RGS projektuje się wykonać w oparciu o system szaf wolnostojących do zabudowy szeregowej z szynami zasilającymi 630A forma zabudowy 2B. W rozdzielnicach zabudowane będą rozłączniki bezpiecznikowe jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów wlv. Z rozdzielnic RGS zostaną wyprowadzone WLZ –ty które będą zasilaly podrozdzielnie piętrowe. Z podrozdzielnic piętrowych zostaną rozprowadzone przewody zasilające odbiory typu oświetlenie, gniazda, wentylację, urządzenia teletechniczne itp. W rozdzielni RGS przewidziano baterię kondensatorów ze sterownikiem automatycznym, wyposażać w dławiki, przekładniki prądowe 200/5 kl.0,5 FS5 10VA. Moc baterii kondensatorów określono na 60/2,5kvar 8 stopni regulacji. Moc zapotrzebowana została określona na 115kW i pokryta zostanie z mocy przyłączeniowej z sieci elektroenergetycznej. Moc bierna baterii kompensacji może odbiegać od potrzeb faktycznych zatem należy ustalić tę moc po uruchomieniu obiektu i wykonać szczegółowe pomiary w celu dokładnego określenia wielkości baterii oraz ilości stopni .

## 6 Usunięcie kolizji

Na terenie zewnętrznym należy przebudować istniejące kable energetyczne będące w kolizji z projektowanym budynkiem. Istniejący budynek hotelu zasilone jest z 2 niezależnych linii kablowych będących w kolizji z projektowanym budynkiem. Istniejący kabel przyłącza 1- 2x4xYAKXS 1x300 zasilający budynek hotelu ze stacji trafo Hotel należy na całym odcinku ułożyć nowy po nowej trasie pokazanej na planie sytuacyjnym. Istniejący kabel przyłącza 2- 2x YAKY 4x240mm zasilający budynek hotelu ze stacji trafo parcele należy na zaznaczonym odcinku ułożyć nowy po nowej trasie pokazanej na planie sytuacyjnym. Część linii będąca pod projektowanym budynkiem należy unieczynnić i wykopać.

Istniejącą linię kablową relacja hurtownia warzyw, dział techniczny należy przełożyć po nowej trasie kablowej. Należy ułożyć nowy odcinek kablowy. W miejscu połączeń wykonać mufy kablowe. Istniejącą linię kablową zasilającą budynek hotelowy przez remontem wyprowadzoną ze stacji Parcele i będącą obecnie nieczynną należy ułożyć po nowej trasie kablowej i wprowadzić do pomieszczenia elektrycznego w piwnicy w projektowanym budynku. Ułożyć nowy odcinek YAKY 4x240mm. Linię zakończyć w pomieszczeniu elektrycznym z zapasem i unieczynnić. Linia będzie można wykorzystać do zasilania urządzeń elektrycznych w kolejnych etapach budowy. Przed przystąpieniem do prac należy wykonać identyfikację kabli poprzez odłączenie od sieci i dokonanie pomiaru Ze względu na możliwość wystąpienia innego okablowania niezidentyfikowanego należy wykonać identyfikację odkrywkową pod nadzorem Inspektora i Elektryka Inwestora oraz wykonać odpowiednich przekładek. Pozostałe linie elektryczne należy unieczynnić i przełożyć poza obszar budowy

## 7 Rozprowadzenie energii

### 7.1 Trasy kabli i przewodów

Główne trasy kablowe zostaną wykonane z zastosowaniem ocynkowanych koryt siatkowych mocowanych za pomocą typowych elementów do stropu. Trasy prowadzić nad sufitami podwieszanymi. Wysokość montażu tras kablowych skoordynować z innymi instalacjami, a przy wszystkich zbliżeniach stosować rury ochronne. Piony kablowe wykonać drabinkami. Sposób prowadzenia pokazano na rysunkach instalacyjnych. Przejścia tras przez strefy pożarowe uszczelnić przegrodami ogniowymi. Strefy pożarowe pokazano na rzutach architektonicznych. Okablowanie strukturalne rozprowadzone będzie oddzielnymi korytkami kablowymi siatkowymi odsuniętymi od koryt elektrycznych min. 200mm-250mm w szczegółach według projektu technicznego branżowego. Trasy kablowe na wszystkich piętrach należy połączyć z główną szyną uziemiającą linką LgYżo25, z zachowaniem ciągłości połączeń na całej trasie stosując linkę LgYżo16 mm. Przewody pożarowe zastosowano o odporności ogniowej PH90. Przewody pożarowe PH90 układane na korytkach kablowych o odporności ogniowej E90. Trasy kablowe oraz przewody układać i mocować wg aprobat technicznej tras kablowych i kabli elektrycznej. Stosować typowe rozwiązania mocowania tras kablowych f. Baks lub równoważnych.

## 7.2 Instalacje elektryczne

Instalacje wykonać o stopniu ochrony min. IP20, a w toaletach i pom. technicznych IP44. Przewody rozprowadzić pod tynkiem to jest w bruzdach, w tynku ale z koniecznością zachowania warstwy 0,5 cm tynku nad przewodami w korytach kablowych oraz w podłodze w rurach ochronnych. W przestrzeni sufitowej, ściankach GK, ociepleniach kable układać w rurkach ochronnych nie nierozprzestrzeniających ognia. Stosować przewody płaskie o izolacji 750V. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 110 cm. Gniazda w WC i przy zlewach montować na wysokości 120 cm, a w pozostałych pomieszczeniach 30 cm od poziomu posadzki. Typy zestawu gniazd montowanych pt. pokazano na rzutach elektrycznych.

W sali gimnastycznej zostanie zamontowana tablica wyników ESK3405 lub równoważna, Tablica z grafiką do wyświetlania nazw zespołów i reklam sponsorów, kar 2-min w piłce ręcznej lub wyników w setach w siatkówce. Profesjonalna tablica do obsługi wszystkich gier halowych z grafiką do wyświetlania nazw zespołów lub reklam sponsorów. Pole świecenia grafiki: 295\*20cm. Maksymalnie 24 litery wyświetlane równocześnie. Dostępne dziewięć krojów pisma i setki efektów specjalnych. W koszykówce wyświetlany dwucyfrowy numer zawodnika (0-99) wraz z cyfrowo wyświetlaną liczbą przewinień. Wyświetlanie (cyfry o wysokości 22 cm) wyników setów w siatkówce lub kar 2-min w piłce ręcznej z dwucyfrowym numerem ukaranego zawodnika. Wymiary tablicy: 640\*283\*6cm. Cyfry o wysokości: 30 cm odpowiadają wymaganiom Federacji., Sterowanie, bezprzewodowe (zasięg ok. 30m), pneumatyczny sygnał dźwiękowy, pulpit sterowniczy z wyświetlaczem LCD. Do tablicy wyników połączono tablice – minutniki sygnalizujące ostatnie minuty w grze. Tablice wyników oraz minutnik należy zabezpieczyć siatką chroniącą przed uszkodzeniem. Instalacja do urządzeń technologii zamontowanych w części środkowej pomieszczenia prowadzić w rurach PVC nad sufitem i wyprowadzić przewód bezpośrednio do urządzenia. Ostateczną lokalizację urządzeń technologii, a co za tym idzie lokalizację wyprowadzeń obwodów zasilających, należy uzgodnić z Inwestorem oraz dostawcą urządzeń na etapie wykonawstwa. Rury przepustowe uszczelnić.

Zasilanie windy oraz dwa gniazda LAN doprowadzono do szafy sterującej windą znajdującej się na ostatnim piętrze w futrynie. Dokładną lokalizację zasilania należy uzgodnić z dostawcą windy. Instalację do windy należy wykonać zgodnie z PN i przepisami związanymi z tematem. Instalacja wewnątrz szybu w zakresie producenta windy. Windę wyposażać w moduł umożliwiający zjazd windy na parter i otwarcie windy. W przypadku nie spełnienia tej funkcji generalny wykonawca w porozumieniu z Inwestorem wyposaży windę w zasilanie gwarantowane (baterie podtrzymujące zasilanie do zjazdu na parter i otwarcia drzwi) umożliwiające zjazd windy przy braku zasilania i pozostawienie windy w stanie otwartym. Do windy należy doprowadzić również linie telefoniczną umożliwiającą połączenie Kabiny windy z jednostką nadzorującą oraz z portiernią (ochroną). Instalację przygotować pod system Intecom

Przejścia przewodów i kabli przez ściany i stropy osłaniać rurkami stalowymi.

Sterowanie roletami zewnętrznymi w Sali sportowej odbywać się będzie poprzez sterowniki roller shutter FGR-221 - system bezprzewodowy Fibaro połączone z jednostką nadrzędną Home Center 2 FGHC2 + oprogramowanie. Przez zastosowanie pilota bezprzewodowego 4 kanałowy z klapką FGP-001 +expander 4 kanałowy FGEX-002 jest możliwość sterowania z dowolnego punktu z Sali. W salach piętrowych zastosowano klawiaturę zewnętrzną FGKZ-001 +expander 4 kanałowy FGEX-002 FIBARO umieszczoną przy łącznikach oświetlenia.

Okna w Sali zostały wyposażone w sterowniki sterujące otwarciem okna RELAYS SWITCH 1x3kW FGS-211 z możliwością sterowania również z pilota.

Zastosowano system videodomofonowy z możliwością otwierania z poziomu recepcji zaprojektowanego budynku oraz istniejącej recepcji w hotelu. Videodomofon zastosowano na 2 bramach wjazdowych oraz wejściach do budynku. Videodomofon pełni funkcję również dzwonka.

## 7.3 Instalacja przyzywowa

W toaletach dla niepełnosprawnych zaprojektowano instalację przyzywową opartą na systemie Mediopt. System składa się z centrali sygnalizacyjnej umieszczonej w pomieszczeniu recepcji (obsługi budynkowej) oraz urządzeń zlokalizowanych w toaletach dla niepełnosprawnych (moduł pociągowy z przyciskiem kasującym). Nad drzwiami każdej łazienki w której zainstalowano urządzenia do sygnalizacji zaprojektowano lampkę świetlną sygnalizującą wezwanie pomocy.

## 8 Oświetlenie

W obiekcie wykonane będą następujące rodzaje oświetlenia:

podstawowe,  
ewakuacyjne,  
oświetlenie zewnętrzne,  
szczegółowy dobór opraw będzie przedstawiony w projekcie wykonawczym.

### 9.1 Oświetlenie podstawowe

Natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń są dostosowane do wymagań PN-84\E -02033 i PN-EN 12464-1 oraz uzgodnień z inwestorem i wynoszą :

recepcja	300 lx
korytarze	100 lx
klatki schodowe	150 lx
toalety i umywalnie	200 lx
szatnie	200 lx
sala sportowa	300 lx
pomieszczenia techniczne	200 lx
pomieszczenia gospodarcze	100 lx

W pomieszczeniach siłowni, sali spotkań, oraz w pomieszczeniach administracyjnych zaprojektowano oprawy montowane w sufit/nasufitowe zapewniające ochronę przed oślnieniem ze źródłami świetłówkowymi. Załączanie oświetlenia w/w sal sportowych będzie się odbywało przez zastosowanie sterowników dali umieszczonych w poszczególnych pomieszczeniach. Każda z sal będzie wyposażona w nie zależy system sterowany z panelu DALI połączony z lampami poprzez magistralę. System umożliwia dowolną konfigurację załączania lamp w zależności od potrzeb i funkcjonowania pomieszczeń. W pomieszczeniach WC zaprojektowano oprawy wpuszczane w sufit podwieszany o stopniu ochrony IP44. Instalacja do opraw zostanie wykonana jako podtynkowa. W korytarzach zaprojektowano oprawy wpuszczane w sufit podwieszany typu LED. Sterowanie oświetleniem w korytarzach, klatkach schodowych za pomocą łączników bistabilnych.

### 9.2 Oświetlenie ewakuacyjne.

Oświetlenie ewakuacyjne wykonane będzie w korytarzach, w klatkach schodowych tworzyć będą oprawy jednofunkcyjne oświetlenia podstawowego oraz oprawy kierunkowe. Oświetlenie ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej powinno być nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić co najmniej 0,5 lx.

W strefach otwartych przewidziano oświetlenie awaryjne tzw. strefy otwartej. Zgodnie z normą PN-EN-1838 celem oświetlenia strefy otwartej jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych w odnajdowaniu kierunku ewakuacji. Załączanie tego rodzaju oświetlenia awaryjnego powinno odbywać się samoczynnie w momencie zaniku napięcia w czasie nie przekraczającym 5s dla osiągnięcia połowy wymaganego natężenia oraz 60s dla całości. Wymagane średnie natężenie oświetlenia wynosi 1 lx na poziomie podłogi, nie mniej jednak niż 0,5 lx, na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej z wyjątkiem obwodowego pasa o szerokości 0,5 m. Załączanie opraw nastąpi samoczynnie po zaniku napięcia. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Oprawy oznaczyć żółtym paskiem. Oprawy oświetleniowe muszą posiadać co najmniej elementy autotestu dla kontroli ich sprawności. Oprawa zewnętrzna oznaczona jako AW5 wyposażona w moduł awaryjny przystosowany na niskie temperatury.

„ Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).”

## **SYSTEM RUBIC TP-650 monitorowanie oprav awaryjnych**

System monitoringu Rubic TP przeznaczony jest do monitorowania pracy oprav awaryjnych wyposażonych autonomiczne źródła zasilania typu RS. Nowocześnie zaprojektowana centralka systemu pozwala na dowolne konfigurowanie oraz kontrolowanie stanu pracy oprav awaryjnych.

Centralka standardowo wyposażona jest w wyświetlacz LCD 5,7 cala z ekranem dotykowym, 3 wewnętrzne karty komunikacyjne, monitorujące łącznie do 650 oprav bez konieczności stosowania dodatkowych elementów pośrednich, złącze RJ45, port USB, złącze SD, akumulator zasilania wewnętrznego o autonomii 5h, wewnętrzną pamięć trwałą. Komunikacja z opravami awaryjnymi typu RS odbywa się za pomocą magistrali komunikacyjnej prowadzonej przewodem YTKSYekw 1x2x0,8. Dzięki zastosowaniu standardu RS485 długość pojedynczej magistrali w topologii liniowej wynosi 1200m. Komunikacja z opravami odbywa się w sposób ciągły.

### **Komunikacja zewnętrzna**

Centralka wyposażona jest w złącze RJ45 służącemu do podłączenia systemu do komputera PC lub sieci Ethernet (LAN). Możliwość nadania adresu IP urządzenia pozwala na łatwą konfigurację połączenia w sieci lokalnej obiektu lub zewnętrznie za pomocą dowolnej przeglądarki WWW. Za pomocą przeglądarki internetowej możemy sprawdzić status systemu bez instalowania dedykowanego oprogramowania również za pomocą urządzeń typu smartfon i tablet.

System ma możliwość komunikacji z systemem BMS (Building Management System) za pomocą modułu styków bezpotencjałowych (5 sygnałów) oraz możliwość sterowania dowolną grupą oprav za pomocą dwóch złącz wejściowych 230V (np. załączanie oświetlenia dozoru z poziomu łącznika instalacyjnego)

Centralka wyposażona jest w port USB wykorzystywany do konfiguracji systemu oraz bezpośredniej komunikacji z komputerem PC.

### **Oświetlenie dozoru (tryb pracy nocnej)**

Z poziomu wyświetlacza LCD istnieje możliwość załączenia / wyłączenia oprav oświetlenia awaryjnego w tryb pracy dozoru za pomocą jednego przycisku cyfrowego. Wszystkie oprawy typu LED RS (SA) są standardowo przystosowane do pracy nocnej. Oprogramowanie systemu umożliwia grupowanie oprav (do 15 grup) w celu selektywnego załączania oprav awaryjnych w tryb pracy dozoru.

### **Kontrola i raportowanie systemu**

Centralka monitoringu oprav awaryjnych RUBIC TP wyposażona jest w złącze i kartę SD służącą do zapisywania, przenoszenia i wydruku z dowolnego komputera klasy PC raportu systemu awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz konfiguracji systemu. Zapis informacji w formacie tekstowym umożliwia odczyt i wydruk bez dedykowanego oprogramowania. Pamięć wewnętrzna (trwała) urządzenia pozwala na przechowywanie raportów systemu oświetlenia awaryjnego przez okres około 2 lat.

Oprogramowanie centralki pozwala na grupowanie oprav, umożliwiającą wykonywanie testów na wybranych grupach oprav. Zgodnie z normą PN-EN 50172 system wykonuje następujące automatyczne testy:

TEST A – test comiesięczny zalecany co 30 dni (termin dowolnie konfigurowany).

Podczas testu system włącza awaryjny tryb pracy każdej oprawy oświetleniowej i każdego znaku wyjścia oświetlonego wewnątrz z zasilaniem akumulatorowym, poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego na czas wystarczający do upewnienia się, że każda lampa świeci. Następnie zostaje przywrócony sieciowy tryb pracy oprav awaryjnych. Poprzez zapalenie odpowiednich lampek kontrolnych system sygnalizuje stan wszystkich monitorowanych urządzeń oraz zapisuje wyniki testu.

TEST B – test coroczny zalecany co 360 dni (termin dowolnie konfigurowany).

Podczas testu system włącza awaryjny tryb pracy każdej oprawy oświetleniowej i każdego znaku wyjścia oświetlonego wewnątrz z zasilaniem akumulatorowym, poprzez symulację uszkodzenia zasilania podstawowego wg parametrów testu comiesięcznego jednakże na czas pełnej autonomii systemu. Następnie zostaje przywrócony sieciowy tryb pracy oprav awaryjnych. Poprzez zapalenie odpowiednich lampek kontrolnych system sygnalizuje stan wszystkich monitorowanych urządzeń oraz zapisuje wyniki testu.

Częstotliwość wykonywanych testów A i B można programować dowolnie według zaistniałych potrzeb, z dokładną datą i godziną ich wykonania. Z poziomu centralki istnieje możliwość wywołania testu również dla pojedynczej oprawy.

Centralka posiada wewnętrzne podtrzymanie akumulatorowe (czas podtrzymania do 5h), co umożliwia jej prawidłowe funkcjonowanie i rejestrację zdarzeń po zaniku napięcia. Pozwala to na dokładne określenie takich parametrów jak data i godzina zaniku zasilania, jego powrót, a także prześledzić całą sekwencję załączeń i włączeń zasilania poszczególnych oprav.

### 9.3 Oświetlenie zewnętrzne

Dla oświetlenia terenu wokół budynku zaprojektowano oprawy parkowe LED energooszczędne zamocowane na słupach stalowych ocynkowanych  $h=3,5\text{m}$  na fundamentach prefabrykowanych. Zasilanie lamp z istniejącego obwodu oświetlenia terenu. Równolegle, 20 cm poniżej kablowej linii oświetleniowej układany będzie płaskownik Fe/Zn 25x4mm połączony ze słupami oświetleniowymi w celu ich uziemienia oraz przy ostatnim słupie dodatkowo wykonać uziemienie pionowe pilonem  $\phi 16\text{mm}$  o długości 4m. Na elewacji budynku zamocowano oprawy LED do oświetlenia strefy parkingu oraz drogi komunikacyjnej

## 9 Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych

Dla celu ochrony odgromowej i przeciwporażeniowej zaprojektowano uziom fundamentowy sztuczny składający się z taśmy FeZn 30x4 ułożonej na dnie wykopu fundamentowego (taśma powinna być oblana z każdej strony 5 cm warstwą betonu) oraz taśmy FeZn 30x4 połączonej ze zbrojeniem stóp fundamentowych.

Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych obejmuje wykonanie:

- przewodu opasającego drutem FeZn  $\phi 8\text{mm}$  wkutego w ścianę po obwodzie budynku z którym należy połączyć wszystkie przewody odprowadzające instalacji odgromowej przed złączami kontrolnymi, przejścia przez otwory drzwiowe wykonać w rurach izolacyjnych o grubości ścianki 5 mm zagłębione w ziemi,
- złącz kontrolnych w nierdzewnych puszkach z drzwiczkami mocowanych w ścianie na wys. 1m,
- wypustu z uziomu fundamentowego do podłączenia przewodu PE w rozdzielnicę RGS i głównej szynie uziemiającej GSU, z którą połączyć instalacje połączeń wyrównawczych,
- połączeń wyrównawczych bezpośrednich, wyprowadzonych z szyny GSU, którymi objąć trasy /drabinki/, metalowe rurociągi instalacji wodno-kanalizacyjnej oraz ciepłej i zimnej wody, metalowe przewody wentylacyjne, ekrany instalacji teletechnicznej, oraz zbrojeń budynku, konstrukcje windy, zaciski ekwipotencjalne w serwerowni, itp. LgYżo 16mm<sup>2</sup>. Szyny SPW połączyć z GSU linką LgYżo 25mm<sup>2</sup>. Wykonać połączenia wyrównawcze w kotłowni, wentylatorce, pom. pomp ciepła, pom. elektrycznych, itp.
- w łazienkach należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodem DYżo 4 mm<sup>2</sup> ułożonym pod tynkiem łącząc wszystkie przedmioty metalowe i instalacje, zbrojenie konstrukcji oraz przewody PE instalacji oświetleniowej i gniazd wtyczkowych lokalnych, przewody zakończyć w puszcze p/t. lub systemowej listwie zaciskowej natynkowej umieszczonych w miejscu osłoniętym w ww pomieszczeniach.

Instalacje elektryczne w łazienkach wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701.

## 10 Ochrona odgromowa

Obiekt zaliczamy do III kat. ochrony odgromowej. Zewnętrzną ochronę odgromową tworzą zwody oraz przewodzące elementy konstrukcyjne obiektu, których zadaniem jest odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi. Jako zwody poziome na dachu projektuje się ułożenie drutu odgromowego FeZn  $\phi 8\text{mm}$ . Ułożonego na podstawkach mocujących w rozstawie 1m. Wszystkie elementy metalowe zawierające instalacje lub przewodowanie elektryczne występujące na dachu należy chronić iglicami odgromowymi min  $\phi 16\text{mm}$ . Odległość zwodu pionowego od urządzeń chronionych min  $l \geq 0,8\text{m}$ . Jako przewody odprowadzające stosować drut Fe/Zn  $\phi 8\text{mm}$  układany w rurce niepalnej o grubości min ścianki 5mm. W przypadku zbliżenia z wejściami lub przejściami przewody odprowadzające układać w rurach izolacyjnych o grubości 5mm ułożonej pod warstwą ocieplenia. Stosować typowe złącza kontrolne w metalowej nierdzewnej obudowie. Instalację odgromową wykonać wg obowiązujących norm PN-EN 62305

## 11 Ochrona przeciwpożarowa

Jako element wyzwalający wyłącznika pożarowego obiektu przewiduje się przycisk zabudowany w obudowie z przeszkleniem przy wejściu głównym do budynku powodujący zadziałanie cewki wybijakowej rozłącznika w szafie RGS. Przycisk spowoduje wyłączenie napięcia w całym obiekcie poza urządzeniami biorącymi udział podczas pożaru. Nad przyciskiem umieścić napis „Wyłącznik pożarowy prądu”



Przejście kabli przez strefy pożarowe uszczelnić masą pożarową o odporności co najmniej wartości odporności ściany. Miejsca przejść należy odpowiednio oznaczyć. Stosować masy uszczelniające np. HILTI, Rockwool lub równoważne. Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu i wody do wnętrza budynku.

## 12 Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielnicach RGS zastosowano ogranicznik przepięć B+C o poziomie ochrony do 1,3kV. Ograniczniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi. Ochronę urządzeń elektronicznych wykonać ochronnikiem „D”. Ograniczniki przepięć skoordynować energetycznie. Ograniczniki wyposażone w sygnalizację uszkodzenia (sygnalizacja optyczna). Dla instalacji gazociągu w przypadku wstawienia wstawki izolacyjnej na instalacji gazociągu instalację należy połączyć poprzez wyposażyć w iskiernik i połączyć z instalacją połączeń wyrównawczych.

## 13 Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć nn. operatora pracuje z uziemionym punktem zerowym transformatorów w systemie TN C-S. Sieć elektryczna w budynku pracuje w systemie TN-S. Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni stopień IP (min. IP2x) odpowiednią izolację oprzewodowania. Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz 0.2 s w łazienkach i 0.4 s w pozostałych przypadkach.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
  - wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
  - miejsce rozdziłu PEN na PE i N należy uziemić. (złącze ZK)
  - przewód neutralny N od punktu rozdziłu traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe.
- Obwody wprowadzane do łazienek wyposażyć w wyłączniki różnicowoprądowe 0,03A według wyżej przytoczonej normy.

## 14 Bilans mocy

### RGS

LP.		Psz	kj	Pz
-		[kW]	-	[kW]
1	Rozdzielnica RP0.1	4,72	0,8	3,776
2	Rozdzielnica RP1.1	9,98	0,8	7,984
3	Rozdzielnica RP1.2	9,19	0,8	7,352
4	Rozdzielnica RP2.1	8,12	0,8	6,496
5	Rozdzielnica RP2.2	10,94	0,8	8,752
6	Rozdzielnica RP3.1	6,28	0,8	5,024
7	Rozdzielnica RP3.2	7,4	0,8	5,92
8	Rozdzielnica RP4.1	1,8	0,8	1,44
9	Windy	10	0,5	5
10	Centrale wentylacyjne	25,9	0,7	18,13
11	UPS	20	0,7	14
12	Pompa ciepła	40	0,8	32
		<b>154,33</b>	<b>0,8</b>	<b>115,874</b>

**RP0.1**

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	2,9	0,8	2,32
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	6	0,4	2,4
		<b>8,9</b>	<b>0,5</b>	<b>4,72</b>

**RP1.1**

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	6,4	0,8	5,12
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	16,2	0,3	4,86
		<b>22,6</b>	<b>0,4</b>	<b>9,98</b>

**RP1.2**

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	3,8	0,8	3,04
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	1,3	0,3	0,39
3	Suszarki el.	18	0,2	3,6
4	Nagrzewnice el.	3,6	0,6	2,16
		<b>26,7</b>	<b>0,3</b>	<b>9,19</b>

**RP2.1**

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	6,8	0,8	5,44
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	3,6	0,3	1,08
3	Suszarki el.	8	0,2	1,6
		<b>18,4</b>	<b>0,4</b>	<b>8,12</b>

**RP2.2**

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	5,7	0,8	4,56
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	6,6	0,3	1,98
3	Suszarki el.	22	0,2	4,4
		<b>34,3</b>	<b>0,3</b>	<b>10,94</b>

**RP3.1**

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	4,4	0,8	3,52
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	5,2	0,3	1,56
3	Suszarki el.	6	0,2	1,2
		<b>15,6</b>	<b>0,4</b>	<b>6,28</b>

**RP3.2**

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	8,5	0,8	6,8
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	2	0,3	0,6
		<b>10,5</b>	<b>0,7</b>	<b>7,4</b>

#### RP4.1

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja oświetlenia wewn.	1,2	0,8	0,96
2	Instalacja zasilania, gniazd el.	2,8	0,3	0,84
		<b>4</b>	<b>0,5</b>	<b>1,8</b>

#### RD1.1

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja gniazd DATA, wifi	6,4	0,5	3,2
2	Safy dystrybucyjne	4,5	0,7	3,15
		<b>10,9</b>	<b>0,6</b>	<b>6,35</b>

#### RD2.1

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja gniazd DATA, wifi	2,8	0,5	1,4
2	Safy dystrybucyjne	1,5	0,7	1,05
		<b>4,3</b>	<b>0,6</b>	<b>2,45</b>

#### RD3.1

LP.		Pi	kj	Psz
-		[kW]	-	[kW]
1	Instalacja gniazd DATA, wifi	5,2	0,5	2,6
2	Safy dystrybucyjne	1,5	0,7	1,05
		<b>6,7</b>	<b>0,5</b>	<b>3,65</b>

#### UPS 20kVA

LP.		Ps
-		[kW]
1	Rozdzielnica RD1.1	6,35
2	Rozdzielnica RD1.1	2,45
3	Rozdzielnica RD1.1	3,65
		<b>12,5</b>
	S[kVA]=	<b>15,6</b>

## 15 Uwagi końcowe

Wykonać pomiary kontrolne natężenia oświetlenia oraz inne pomiary zgodnie z normą PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.

- Prace wykonać zgodnie z projektem i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz 690) „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, oraz PN/E/IEC
  - Ustawą z dnia 07.07.1994r.- Prawo budowlane (tj. Dz.U. nr 207 z 2003r., poz.2016 z późn. zm.),
  - Ustawą z dnia 27.03.2003r.- o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717 z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do ww. ustaw,
  - odpowiednimi arkuszami Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i zgodnie z wymaganiami PN-IEC 60364-5-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i szczegółowymi normami i wytycznymi branżowymi,
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
  - Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.