

## SPIS TRESCI

1.	Podstawa opracowania.....	2
2.	Informacje ogólne. ....	2
3.	Prace demontażowe.....	2
4.	Zakres opracowania projektu.....	2
5.	Instalacja oświetlenia. ....	3
6.	Instalacja gniazd wtyczkowych 230V oraz wypustów .....	3
7.	Instalacja teleinformatyczna .....	4
8.	Instalacja Monitoringu wizyjnego.....	4
9.	Instalacje Sanitarne .....	10
10.	Rozdzielnice oraz WLZ .....	10
11.	Ochrona uziemiająca - system połączeń wyrównawczych.....	11
12.	Ochrona odgromowa.....	12
13.	Ochrona przepięciowa .....	12
14.	Ochrona przeciwporażeniowa.....	13
15.	Ochrona Pożarowa.....	13
16.	Uwagi końcowe i wytyczne projektanta. ....	13
17.	Dokumenty odniesienia.....	14
18.	Informacja dotycząca BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA. ....	15
19.	Obliczenia i bilans mocy.....	16
20.	Odbiór i rozruch instalacji.....	18

### RYSUNKI:

IE-1.1 Instalacja oświetlenia i wypustów

IE-1.2 Instalacja oświetlenia i wypustów

IE-2.1 Instalacja odgromowa

IE-2.2 Instalacja odgromowa

IE-3.1 Instalacja monitoringu wizyjnego – plan rozmieszczenia kamer

IE-3.2 Instalacja monitoringu wizyjnego – plan rozmieszczenia kamer

IE-4 Instalacja monitoringu wizyjnego – schemat ideowy

IE-5 Schemat jednokreskowy rozdzielni

IE-6 Wypusty sanitarne – sala lekcyjna parter

IE-6.1 SCHEMAT ZASILANIA W POMIESZCZENIU MEC Piwnica

## **1. Podstawa opracowania.**

Podstawą niniejszego opracowania są:

- wytyczne SIWZ,
- zlecenia oraz uzgodnienia z użytkownikiem oraz Inwestorem,
- podkłady architektoniczno-budowlane,
- wizja lokalna stanu obecnego,
- pozyskana dokumentacja Projektowa oraz Protokoły z badań okresowych,
- obowiązujące normy i przepisy.

## **2. Informacje ogólne.**

Budynek ZESPOŁU SZKÓŁ NR 7 W KOSZALINIE przy ul. Orłąt Lwowskich 18 nie posiada pełnej aktualnej dokumentacji w postaci projektu elektrycznego odzwierciedlającego obecny stan instalacji elektroenergetycznych. Część instalacji nie spełnia obecnie istniejących wymogów i kwalifikują się do remontu kapitalnego w związku z powyższym instalacje obejmujące zakresem Projektu należy zdemontować i zastąpić nowymi.

Zakłada się zasilenie nowoprojektowanych instalacji z istniejącej rozdzielni głównej budynku znajdującej się w holu głównym przy wejściu do budynku. Rozdzielnia główna wyposażona zostanie w dodatkowe pole, które dedykowaną wewnętrzną linią zasilającą zasili nowoprojektowaną rozdzielnię R0.1.

Rozdzielnię nowoprojektowaną umieścić w holu głównym po wcześniejszym uzgodnieniu jej lokalizacji z administratorem obiektu na etapie realizacji.

Instalacja elektroenergetyczna w nowobudowanym obiekcie będzie wykonana w systemie TN-C-S.

## **3. Prace demontażowe**

Dokonać częściowego demontaż istniejących instalacji elektroenergetycznych:

- instalacji oświetleniowej zewnętrznej w tym: oprav oświetleniowych i oprze wodowania oraz osprzętu elektrycznego.
- instalacji odgromowej.

## **4. Zakres opracowania projektu.**

Przedmiotem opracowania jest Projekt wykonawczy instalacji elektroenergetycznych Budynku ZESPOŁU SZKÓŁ NR 7 W KOSZALINIE przy ul. Orłąt Lwowskich 18. Niniejszy Projekt obejmuje:

- rozdzielnicę wewnętrzną – „R0.1”,
- instalacji gniazd wtykowych 230V
- instalację wypustów 230-400V,
- instalację oświetleniową zewnętrzną,
- instalację uziemienia,
- instalację odgromową,
- instalację ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej,
- zewnętrzną instalację monitoringu wizyjnego,
- instalację teletechniczną.

## 5. Instalacja oświetlenia.

W budynku będą wykonane następujące rodzaje oświetlenia:

- Instalacja oświetlenia zewnętrznego,

Lokalizację opraw i łączników oświetleniowych pokazano na rzutach.

Instalację oświetleniową wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- instalację oświetleniową wykonać przewodami YDYpżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> (3x1,5 mm<sup>2</sup>, 4x1,5 mm<sup>2</sup>), i zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowymi o odpowiedniej charakterystyce. Zasilanie z rozdzielnic poprowadzić zgodnie ze schematami.
- Przewody prowadzić p/t, oraz w rurkach PCV,
- Stosować osprzęt o odpowiedniej szczelności.
- Załączanie opraw oświetleniowych zewnętrznych z zegara astronomicznego umieszczonego w rozdzielni R0.1.
- Plany instalacji oświetleniowej oraz szczegóły wykonania zostały przedstawione na schematach

Zestawienie opraw oświetleniowych:

Lp	Opis	Ilość
1	Naświetlacz 32LED / 500mA / NW / 5119 / LED 6758lm / 51W	21
2	Oprawa typu 311567 LED 18W 4000K IP65, IK08	11

## 6. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V oraz wypustów

Instalację gniazd wtykowych 230V/16A oraz wypustów wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami:

- Instalację gniazd wtykowych lub wypustów 1-faz. Wykonana zostanie przewodem YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.
- Instalacje prowadzona będzie p/t oraz n/t w rurkach pcv
- zastosować osprzęt zwykły,

- Plan instalacji wykonania dodatkowych gniazd wtykowych przedstawiono na schematach.
- Gniazda instalować na wysokości 30 cm od poziomu posadzki oraz w szafach rack.
- Wypusty do zasilenia urządzeń sanitarnych wyprowadzić pod sufitem z min. 3m zapasem.

## 7. Instalacja teleinformatyczna

W budynku zakłada się rozprowadzenie sieci teleinformatycznej do szaf wiszących typu Rack oznaczonych na schematach z odpowiednim rozszyciem na panelach celem dalszego przedłużenia korespondencji do punktów końcowych. Pomiędzy szafami wykonać korespondencję kablową okablowaniem FTP Cat. 5e. Układy szaf i sposób rozszycia gniazd pokazano na schematach. Instalacja teletechniczna ma służyć jako podstawę działania zewnętrznego monitoringu wizyjnego. Trasy teletechniczne prowadzić p/t.

Do sieci strukturalnej planuje się zastosowania zasilanie gwarantowane z UPS.

W GPD (Główny Punkt Dystrybucyjny) do podtrzymania zasilania systemu monitoringu zainstalowany zostanie UPS typu ARES Rack 1600VA z czasem podtrzymania dla systemu minimum 7min. Obwód wyjściowy UPS wyprowadzić na listwę zasilającą 230V umieszczoną w szafie rack

W LPD - dodatkowej szafie do podtrzymania zasilania systemu monitoringu zainstalowany zostanie UPS wolnostojący typu ARES 700VA z czasem podtrzymania dla systemu minimum 7min. Obwód wyjściowy UPS wyprowadzić na listwę zasilającą 230V umieszczoną w szafie rack.

Gniazda wtyczkowe 230V (czerwone) przy punktach dystrybucyjnych zostaną zasilone z dedykowanych obwodów elektrycznych zabezpieczonych wyłącznikiem różnicowoprądowym o charakterystyce Typu A. Gniazda te zostaną na etapie wykonania odpowiednio opisane. Jako zasilający punkt teleinformatyczny został przyjęte podwójne gniazdo 230V p/t typu MOSAIC zgodnie ze schematami. Teleinformatyczne trasy wewnętrzne wykonać minimum kablem FTP Cat 5e 4x2x0,5 z zachowaniem 90m odcinków pomiędzy patchpanelem w GPD/LPD a odbiorem końcowym.

## 8. Instalacja Monitoringu wizyjnego

Instalację monitoringu wizyjnego wykonać n/t w listwach PCV z odpowiednim zapasem pod sufitem kablem FTP w standardzie min. Cat. 5e.

System wykonać zgodnie z przedstawionymi schematami oraz zestawieniem sprzętowym.

Dedykowane szafy typu rack obsługujące system monitoringu wizyjnego zainstalować w pom. Wskazany na schematach lub uzgodnionym podczas realizacji z administratorem obiektu.

Poniżej przedstawiono zestawienie systemu monitoringu wizyjnego:

Lp.	Opis towaru	Symbol	Ilość [szt.]
1	Kamera IP dzień&noc typu Dome, wandaloodporna, rozd. 4 Mpx CMOS, dual shutter WDR, kompresja H.264/M-JPEG, 4Mpx - 15 kl/s, 3Mpx, 2Mpx - 30 kl/s, wbudowany obiektyw 2,8-12mm, IP66, gniazdo kart MICRO SD/SDHC; zas. PoE/12Vdc/24Vac, moduł doświetlenia IR	HD-PRO660D NW/IR	2
2	Kamera IP dzień&noc zewnętrzna; typu BULLET, rozd. 4Mpx CMOS, obiektyw 2,8-12mm, kompresja H.264/M-JPEG, 4Mpx@15kl/s; 3,Mpx,2Mpx@30kl/s dual shutter WDR, doświetlenie IR-LED do 25m, złącze karty MicroSD SDHC, 1we/1wy audio, zas. 12Vdc/24Vac/POE, wersja obudowy IP66, IK10 z wbudowaną grzałką dla trudnych warunków środowiskowych.	HD-PRO440D NW/IR	14
3	Rejestrator NUUO z serii NVRSolo 16-kanalowy; wbudowane wyjście monitorowe VGA/HDMI (podgląd w podziale 1/4/6/8/9/10/16); dwa interfejsy sieciowe; możliwy montaż 2 dysków	NS-2160-EU	1
4	Dysk 3TB / SATA	DYSK3TB_SA TA	4
5	Switch 24 x 10/100 PoE	J9624A	1
	Switch 24 x 10/100 PoE	J9625A	1
6	Patch panel 1U 24 porty 5e+ ekranowany uchwyt na kable RJ-45	PATCH PANEL 1U 24S5E	2
7	Monitor LCD 32" do pracy 24/7	LCD32	1
8	Szafa wisząca RACK 6U 600x600mm	IT- RACKS6U	1
9	Szafa wisząca RACK 9U 600x600mm	IT- RACKS9U	1
10	Stacja podglądu do systemu NUUO	NUUO_VIEW	1

11	Kabel VGA 5m		1
12	Listwa zasilająca 230V		2
13	UPS RACK ARES 1600VA		1
14	UPS ARES 700VA		1
15	Patchcord 1m Cat5e		24

Zasilenie kamer odbywać się będzie za pośrednictwem sieci strukturalnej Cat. 5e bezpośrednio ze switcha typu PoE (Power over Ethernet) umieszczonego w szafie dystrybucyjnej GPD/LPD.

Jako 24-portowy Switch POE zastosować przełącznik o niegorszych parametrach niż 24 portowy switch POE 10/100 typu J9624A dysponującym 128 W budżetem mocy w LPD oraz switch POE 10/100 typu J9625A dysponującym 382 W budżetem mocy w GPD

**Minimalne parametry zastosowanego sprzętu**

Kamera kopułowa HD-PRO660DNW/IR

- Przetwornik: 1/3" CMOS - skanowanie progresywne.
- Liczba pikseli: 4Mpx 2688(H) x 1520(V).
- Minimalne oświetlenie: 0.01 lux kolor, 0.01 lux czarno-biały 0lux przy włączonym IR.
- Podświetlacz podczerwieni o zasięgu do 40m
- Mechaniczny filtr podczerwieni.
- Szybkość migawki: 1~ 1/10000 sek..
- Balans bieli: Manualny /AutoMATYCZNY.
- Obiektyw: 2,8-12 mm / F1,4 (minimalny zakres: 104 st. do 32 st).
- Kompresja: H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC) / MJPEG
- Możliwość jednoczesnego generowania minimum 4 strumieni H.264 o definiowalnych parametrach.
- Rozdzielczość: 4M / 3M / Full HD 1080P / SXGA / HD 720P / XGA / SVGA / D1 / VGA / CIF dla H.264 oraz Full HD 1080P / SXGA / HD 720P / XGA / SVGA / D1 / VGA / CIF dla MJPEG.
- Ilość klatek: minimum 15 kl/s w rozdzielczości 4 Mpx..
- Dostępne ręczne ustawienia obrazu: Jasność, Ekspozycja (manualnie i automatycznie), Ostrość, Kontrast, Balans bieli (manualnie i automatycznie), Nasycenie, Barwa, Kompensacja światła z tła (włączona lub wyłączona), zoom cyfrowy
- Wymagane funkcje: WDR, Detekcja ruchu, Strefy prywatności.

- Audio dwukierunkowe, wejście liniowe oraz wyjście liniowe, kompresja G.711 / G.726 / AAC / LPCM.
- Alarm Wejście / Wyjście.
- Interfejs: 10/100Mbps Ethernet z RJ45,
- Protokoły: IPv4/v6, TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, PPPoE, UPnP, IGMP, SNMP, QoS, ONVIF,
- Liczba użytkowników zdalnych: 20,
- Poziomy haseł: Administrator i Użytkownik,
- Obsługiwane przeglądarki: Internet Explorer (6.0+), Chrome, Firefox, Safari,
- Obsługa kart microSDXC do 64GB, z możliwością rejestracji na karcie w sposób ciągły, od harmonogramu, od detekcji ruchu, rozmycia / przestawienia kamery, aktywacji wejścia alarmowego oraz w przypadku braku połączenia z siecią LAN,
- Współpraca z serwerem FTP: TAK, wysyłanie obrazu w przypadku detekcji ruchu, rozmycia / przestawienia kamery, aktywacji wejścia alarmowego oraz w przypadku braku połączenia z urządzeniem sieciowym (np. rejestratorem),
- Wbudowane wyjście BNC (analogowy sygnał video),
- Typ obudowy: kopułowa, kopuła poliwęglan, podstawa metalowa - IK10, IP66
- Zasilanie: DC12V/AC24/PoE.
- Warunki pracy -30°C ~ 50°C Zimny start: -20°C ~ 50 °C

#### Kamera zewnętrzna typu BULLET z doświetleniem IR HD-PRO440DNW/H

- Przetwornik: 1/3" CMOS - skanowanie progresywne,
- Liczba pikseli: 4M 2688(H) x 1520 (V),
- Obiektyw: 2,8-12mm
- Minimalne oświetlenie: 0.1 lux dla koloru lub 0.01 lux dla trybu czarno-biały
- Mechaniczny filtr podczerwieni,
- Szybkość migawki: 1~ 1/10000 sek.,
- Balans bieli: Manualny / ATW,
- Kompresja: H.264 profil główny / MJPEG
- Możliwość jednoczesnego generowania minimum 4 strumieni H.264 o definiowalnych parametrach w tym minimum 2 strumieni HD,
- Rozdzielczość: Full HD 1080p/SXGA/HD 720p/XGA/SVGA/D1/VGA/CIF zarówno dla kompresji H.264 jak i MJPEG,
- Ilość klatek: minimum 15(PAL)/15(NTSC) kl./sek. w rozdzielczości 4Mpx 2688x1520 i 25 (PAL)/30(NTSC) kl/s w rozdzielczości 3Mpx 2304x1296.

- Dostępne ręczne ustawienia obrazu: Jasność, Ekspozycja (manualnie i automatycznie), Ostrość, Kontrast, Balans bieli (manualnie i automatycznie), Nasycenie, Barwa, Kompensacja światła z tła (włączona lub wyłączona), zoom cyfrowy
- Wymagane funkcje: WDR (regulowany min. w 3 poziomach), SPQ+3DNR, Detekcja ruchu (z minimum 10-oma dowolnie ustawianymi strefami), minimum 5 stref prywatności (z ustawieniem koloru),
- Audio dwukierunkowe, wejście mikrofonowe / liniowe oraz wyjście liniowe, kompresja G.711 oraz G.726,
- Wejście alarmowe oraz wyjście przekaźnikowe,
- Interfejs: 10/100Mbps Ethernet z RJ45,
- Protokoły: IPv4/v6, TCP/IP, UDP, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, ICMP, FTP, SMTP, DHCP, PPPoE, UPnP, IGMP, SNMP, QoS, ONVIF,
- Liczba użytkowników zdalnych: 20,
- Poziomy haseł: Administrator i Użytkownik,
- Obsługiwane przeglądarki: Internet Explorer (6.0+), Chrome, Firefox, Safari,
- Obsługa kart Micro SD: TAK, do 64GB, z możliwością rejestracji na karcie w sposób ciągły, od harmonogramu, od detekcji ruchu, rozmycia / przestawienia kamery, aktywacji wejścia alarmowego oraz w przypadku braku połączenia z siecią LAN,
- Współpraca z serwerem FTP: TAK, wysyłanie obrazu w przypadku detekcji ruchu, rozmycia / przestawienia kamery, aktywacji wejścia alarmowego oraz w przypadku braku połączenia z urządzeniem sieciowym (np. rejestratorem),
- Wbudowany promiennik IR: zasięg 50m, ilość diod 6szt.,
- Typ obudowy: BULLET (wbudowana grzałka),
- Zasilanie: DC12V/AC24/PoE.

#### Rejestrator sprzętowy kamer IP NS-2160-EU

Ilość licencji:	16
Format kompresji:	H.264, MPEG-4, MJPEG
Rozdzielczość zapisu:	do 5MPx (zależnie od modelu kamer)
Parametry wyświetlania:	min. 120 kl/s dla FullHD 1080p, min. 240 kl/s dla HD 720p
Obsługiwane kamery:	minimum 2000 modeli minimum 90 producentów kamer oraz wsparcie dla protokołu ONVIF, obsługa kamer 360°
Wyjście wideo:	HDMI / VGA
Dyski do rejestracji:	montaż min. 2 dysków w rejestratorze
Obsługiwana przestrzeń:	min. 8TB
Poziom RAID:	0, 1
Port eSATA:	1 x eSATA do podłączenia dodatkowego dysku
Porty USB:	minimum 5 portów USB2.0
Porty sieciowe:	minimum 2 x RJ-45 Gigabit



- Wejścia/wyjścia audio: minimum 1 wejście liniowe i 1 wejście mikrofonowe / minimum 1 wyjście liniowe
- Zdarzenia alarmowe: możliwość wysłania maila i/lub materiału na serwer FTP po wystąpieniu zdarzenia alarmowego min. detekcja ruchu, aktywacja wejścia alarmowego, problemów z dyskami, przegrzaniem rejestratora
- Zarządzanie strumieniami: możliwość konfiguracji niezależnego strumienia do zapisu oraz strumienia podglądu
- Konfiguracja użytkowników: możliwość konfiguracji dostępu do podglądu oraz odtwarzania każdej kamery i każdego użytkownika z osobna
- Urządzenia POS: możliwość podłączenia urządzeń POS wraz z nakładaniem transakcji na ekran kamery oraz możliwość wyszukiwania nagrań według ciągów tekstowych transakcji
- Łatwa konfiguracja: możliwość wyszukiwania kompatybilnych kamer w sieci, możliwość dostępu do urządzenia przez sieć Internet poprzez konfigurowalną nazwę urządzenia bez konieczności przekierowywania portów na routerze dostępowym
- Zdalne wyszukiwanie nagrań: możliwość przeszukania nagrań pod kątem detekcji ruchu, zniknięcia/pozostawienia obiektu, utraty ostrości lub zasłonięcia kamery
- Sterowanie urządzeniem: minimum mysz komputerowa oraz pilot zdalnego sterowania
- Menu ekranowe: wymagane menu w języku polskim
- Obsługiwane przeglądarki: minimum Internet Explorer, Chrome, Safari
- Klient zdalny: Windows, urządzenia mobilne (minimum Android, iOS)

#### Stacja obsługi systemu

- Procesor CPU: Minimum Intel 4GHz, minimum 4 rdzenie fizyczne
- Platforma sprzętowa: Przeznaczona do pracy 24/7
- Karta graficzna: Minimum nVidia Quadro 620 2GB - możliwość obsługi 2 monitorów
- Pamięć RAM: Minimum 8GB DDR4
- Dysk twardy systemowy: SSD Enterprise
- Napęd DVD-RW: Tak
- System operacyjny: Windows pro 64 bit PL lub równoważny
- Interfejsy sieciowe: Minimum 2 x 10/100/1000 Mbit/s RJ45 Intel
- System rejestracji: NUUO
- Obudowa: Tower, z możliwością zabezpieczenia wyłącznika kluczem
- Realizacja funkcji: podgląd na żywo, przeglądanie zapisu, tworzenie map lokalizacji, sterowanie urządzeniami PTZ, archiwizacja fragmentów rejestracji na płytach DVD,
- Komunikacja: Interfejs RS232.

#### Monitor 1092/432A:

- Wyświetlacz: 31,5"
- Rozdzielczość: 1920 x 1080,
- Wejścia: 2 x BNC, 2 x RCA, 1 x Jack, 1 x HDMI, 1 x DVI, 1 x VGA,
- Głośniki: 2 x 5W,
- Kontrast: 100:1,

- Jaskość: 300 cd/m<sup>2</sup>
- Czas reakcji matrycy: 3ms,
- Kąt widzenia: Pion - 160° / Poziom - 170°,
- Menu ekranowe: Tak,
- Zasilanie: 230VAC
- Montaż naścienny: tak, standard VESA
- Przystosowany do pracy ciągłej

## 9. Instalacje Sanitarne

W obiekcie znajdować się będzie wentylacja mechaniczna. Planuje się doprowadzenie WLZ YDYżo 3x2,5, YDYżo 5x2,5 ,YDYżo 5x10 do przyszłych central wentylacyjnych. WLZ doprowadzić do miejsc instalacji central i zakończyć odpowiednim zapasem. Wypusty w pomieszczeniach wyprowadzić pod sufitem.

Ilość i lokalizację wypustów 230V dla zasilenia wentylatorów kanałowych w kuchni ustalić na roboczo z wykonawcą instalacji sanitarnych.

Projekt nie obejmuje Automatyki i sterowania urządzeń sanitarnych.

## 10. Rozdzielnie oraz WLZ

WLZ pomiędzy istniejącą rozdzielnią główną budynku RG a nowoprojektowaną rozdzielnią R0.1 wykonać p/t przewodem YDYżo 5x16.

Istniejącą rozdzielnię główną RG doposażyć w dedykowane pole i rozłącznik bezpiecznikowy zgodnie ze schematami.

Rozdzielnie R0.1 wykonać w standardzie Typu NEDBOX IP40 48 modułowa 630x318x114 zamykana na klucz, zgodnie z zestawieniem z min. 25% zapasem na przyszłą możliwość doposażenia.

Wszystkie Rozdzielnice doposażyć w zamki i wykonać w stopniu ochrony min. IP40, IK07.

### Wyposażenie rozdzielnic

- Rozdzielnica R0.1:

Lp	Opis	Ilość
1	ZAMEK Z KLUCZEM	1
2	OSŁONKA 5 MOD. BIAŁA	2
3	WYŁ. S301 TX3 6000A B10 1P	4
4	WYŁ. S301 TX3 6000A B16 1P	3

5	WYŁ. S301 TX3 6000A C16 1P	3
6	R303 35A	1
7	WYŁ. S303 TX3 6000A C10 3P	3
7	Stycznik Z-SCH230 4z	1
8	ROZŁ. IZOL. FR303 63A 3P	1
9	P302 TX3 25A 30MA 2P AC	1
10	P304 TX3 40A 30MA 4P AC	1
11	P302 TX3 25A 30MA 2P A	1
12	Zegar Astronomiczny	1
13	OGRANICZNIK PRZEP. T2 40kA 3P	1
14	LAMPKA POTRÓJNA LED 3 KOL. 230/400V	1
15	OBUD. NEDBOX, 4 RZĘDOWA, DRZWI BIAŁE	1

## 11. Ochrona uziemiająca - system połączeń wyrównawczych.

Z uwagi na modernizację elewacji oraz w celu zabezpieczenia personelu przed porażeniem prądem elektrycznym i instalacji elektrycznych zastosowane zostanie uziemienie ochronne związane z uziomem głównym budynku. Połączenia głównej szyny uziemiającej GSU z uziemieniem otokowym budynku wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn 30x4mm.

Szyna uziemień wyrównawczych będzie znajdować się w pomieszczeniu technicznym/kotłowni oraz rozdzielni głównej RG. Do miejscowej szyny GSU, szyny połączeń wyrównawczych zostaną podłączone obudowy rozdzielnic, koryta kablowe, elementy metalowe instalacji wentylacji, wod-kan., elementy mebli metalowych technologii kuchni itd. Przewody wyrównawcze zostaną połączone z częściami przewodzącymi dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi przez spawanie lub za pomocą zacisków śrubowych. Połączenie wykonać linką LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>. Obecną szynę wyrównawczą z nowoprojektowaną należy spiąć linką LgYżo 1x25mm<sup>2</sup>.

## 12. Ochrona odgromowa

Wentylatory dachowe, kominy chronić poprzez zastosowanie zwodów pionowych izolowanych z zachowaniem strefy chronionej dla całego chronionego urządzenia. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z normą PN-EN-62305

Ochronę odgromową budynków zapewnić przez zainstalowanie zwodów poziomych z drutu stalowego ocynkowanego DFeZn  $\varnothing$  8mm na uchwytych n/t naprężenie. Przy instalacji nienaprężonej pomiędzy uchwytami zachować odległość 1,2m.

Zwody poziome wykonać z drutu stalowego ocynkowanego DFeZn  $\varnothing$  8mm p/t ułożonego w rurze osłonowej o grubości ścianki 5mm w ścianach zewnętrznych budynku.

Zwody połączyć z uziemieniem otokowym budynku przy użyciu złączy kontrolnych p/t zainstalowanych 1,2 m od poziomu terenu.

Zwody odgromowe należy połączyć z przewodami odprowadzającymi. Końce zwodu poziomego umieszczonego na kalenicy powinny wystawać i być wygięte do góry o 0,15 m.

Uziom otokowy poziomy wykonać taśmą stalową ocynkowaną FeZn 30x4mm instalowany jako zamknięty pierścień w odległości min. 1,0 m i na głębokości 0,6 m na zewnątrz i wokół fundamentu obiektu. Rezystancja uziemienia otokowego określono na  $R \leq 10 \Omega$ .

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z infrastrukturą podziemną bednarkę osłonić rurą PCV typu DVK50. Miejsca połączeń spawanej bednarki zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie lakierem asfaltowym.

Zgodnie normą PN-86/E-05003/01 wskaźnik zagrożenia piorunowego obliczono według wzoru  $W = n \times m \times N \times A \times p$  wynosi 0,0001737.

Projektowany budynek został przyporządkowany do III poziomu ochrony odgromowej.

Części budynku znajdujące się poza kątem ochronnym typu kominy, wyrzutnie dachowe będą chronione osobno poprzez zastosowanie zwodów pionowych izolowanych z zachowaniem strefy chronionej dla całego chronionego urządzenia. Kominy wymagają zwodu pionowego o długości 1,3 m. Układ zwodów pokazano na rysunkach.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

## 13. Ochrona przepięciowa

W celu ochrony projektowanej instalacji przed skutkami przepięć atmosferycznych, w rozdzielnic R0.1 należy zainstalować ochronniki przepięciowe klasy C zgodnie ze schematami.

## **14. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Instalację odbiorczą zaprojektowano w układach TN-S oraz TN-C-S zgodnie ze schematami. W całej instalacji należy przestrzegać izolowania przewodu N od części przewodzących dostępnych i obcych.

Podstawową ochronę przeciwporażeniową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń.

Do każdego gniazda wtykowego, oprawy oświetleniowej i urządzenia elektrycznego zostanie doprowadzony osobny przewód neutralny N i osobny przewód ochronny PE. Przewody ochronne prowadzone będą w izolacji koloru zielono-żółtego i zostaną podłączone do szyn ochronnych PE w poszczególnych tablicach zasilających.

Ochrona przeciwporażeniowa będzie realizowana następująco:

- ochrona podstawowa – izolowanie części czynnych.
- ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania poprzez zastosowanie wyłączników nadprądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych.
- przewody PE powinny mieć izolację koloru żółto-zielonego, zaś neutralne N koloru niebieskiego. Przewodów PE nie wolno przerywać łącznikami ani zabezpieczać bezpiecznikami.
- z przewodem PE należy połączyć: zaciski ochronne opraw oświetleniowych, bolce ochronne gniazd wtykowych, zacisk PE rozdzielnicy itp. Instalacje wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41 i SEP-E-001.
- ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączenia realizowana będzie przez urządzenia ochronne przetężeniowe - wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi oraz rozłączniki bezpiecznikowe.
- ochronę uzupełniającą stanowią będą urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym nie większym niż 30mA.

## **15. Ochrona Pożarowa.**

Otwory w stropach i otwory w ścianach przy prowadzeniu tras kablowych przez granice stref pożarowych należy uszczelnić zaprawą o odporności ogniowej tych przegród.

## **16. Uwagi końcowe i wytyczne projektanta.**

- Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- Przebieg instalacji elektrycznych skoordynować z przebiegiem innych instalacji.

- Ze względu na charakter rozwiązania dopuszcza się zamianę urządzeń występujących w projekcie na inne ale o równoważnych parametrach. Wszystkie nazwy własne materiałów i produktów występujące w projekcie służą wyłącznie do określenia standardu wykonania oraz określenia właściwości oraz wymogów technicznych przyjętych rozwiązań.
- Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne należy zweryfikować podczas prowadzenia prac budowlanych.
- Przy prowadzeniu instalacji elektrycznych zachować 10 cm odległości od innych instalacji teletechnicznych.
- Zgodnie z Prawem Budowlanym (Dziennik Ustaw RP nr 89 z 25 sierpnia 1994r) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.
- Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
  - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
  - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.
- Niniejsze opracowanie nie obejmuje swoim zakresem projektów Automatyki sanitarnej oraz niskoprądowych tj. Systemu Kontroli Dostępu, Systemu Ppoż., Systemu Alarmowego.
- Projekt elektroenergetyczny obejmuje zasilenie urządzeń sanitarnych poprzez wskazane na schematach wypusty.
- Istniejące stare instalacje elektroenergetyczne i CCTV, które zgodnie z zakresem projektu wymieniane są na nowe zdemontować i zastąpić nowymi.
- Złącze telekomunikacyjne na elewacji budynku wymienić na nowe na koszt wykonawcy w ramach modernizacji obiektu. Jedno z istniejących złącz energetycznych odsunąć od modernizowanej elewacji z zachowaniem istniejących odległości od elewacji pozostałe dwa złącza wewnętrzne wymienić na nowe na koszt wykonawcy.  
Podczas wykonawstwa należy uzgodnić proponowane typy złącz oraz wkładki do zamków obowiązujących na danym terenie z dostawcą.

## **17. Dokumenty odniesienia**

- Ustawa z dnia 7.07.1994r. Prawo Budowlane, z późniejszymi zmianami

- Ustawa z dnia 15.12.2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów, z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych, z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 24.08.1991r. o ochronie przeciwpożarowej, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Katalogi producentów wyrobów elektrycznych
- Norma PN-HD 60364-1:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje”
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym”
- Norma PN-HD 60364-5-51:2011 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne”
- Norma PN-IEC 60364-5-52:2002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie”
- Norma PN-EN 62305-4:2011 „Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.”

## **18. Informacja dotycząca BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.**

Projektowana instalacja spełnia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej wymagania normy PN-HD 60364-4-41:2009 i PN-HD 60364-5-54:2011.

Wszystkie roboty elektryczne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część V – instalacje elektryczne, oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Po wykonaniu robót wykonać pomiary rezystancji izolacji, uziemienia i sprawdzić działanie ochrony p. porażeniowej. Wyniki pomiarów zakończyć odpowiednimi protokołami.

Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić instruktaż pracowników. Instruktaż powinien przeprowadzić kierownik robót w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2013 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Należy również zabezpieczyć i oznakować strefy wykonywania robót aby nie zagrażały osobą postronnym. Wszystkie prace elektryczne należy prowadzić w stanie bez napięciowym.

## Ewakuacja

W przypadku zagrożenia należy niezwłocznie opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę zagrożenia.

## **19. Obliczenia i bilans mocy**

### Dane:

#### 19.1. Napięcie:

- sieć nN - 3x230/400V

#### 19.2. Ochrona przed porażeniem:

- w sieci nN: - samoczynne wyłączenia zasilania wg PN-HD 60364-4-41

#### 19.3. Układ sieci:

- linia zasilająca nN: - TN-C

- instalacja elektryczna: - TN-C-S

#### 19.4. Sprawdzenie warunku „samoczynnego wyłączenia zasilania”

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie

spełniony warunek:

$Z_s \cdot I_a \leq U_0$ , gdzie:

$Z_s$  – impedancja pętli zwarciowej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem zasilania [ $\Omega$ ],  
 $I_a$  – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie  $< 0.4s$  [A],

$U_0$  – napięcie znamionowe względem ziemi [V].

działania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

W związku z brakiem aktualnej dokumentacji na temat parametrów transformatora oraz długości linii zasilającej parametr te należy zmierzyć podczas pomiarów powykonawczych.

19.5. Poprawność doboru oświetlenia została potwierdzona poprzez wykonanie symulacji natężeń oświetlenia i równomierności przy użyciu programu symulacyjnego. Do obliczeń wykorzystano charakterystykę fotometryczną opraw oświetleniowych Lena Light oraz Schreder.



## Obliczenia parametrów linii kablowych

WLZ wewnętrzne:

nr obwodu – rozdz.	Cu/Al		cos fi	kj	Pi [W]	Ps [W]	L [m]	I <sub>B</sub> [A]	I <sub>N</sub> [A]	I <sub>dd</sub> [A]	warunek I <sub>B</sub> < I <sub>N</sub> < I <sub>dd</sub>	I <sub>2</sub> <= 1,45 * I <sub>dd</sub>	ΔU%	ΔU% < 3%
R0.1	Cu	YDYżo 5x16	0,93	0,7	6250	4375	35	6,8	35	56	TAK	TAK	0,1	TAK
R0.1-10	Cu	YDYżo 5x2,5	0,93	0,75	400	300	12	0,47	10	18	TAK	TAK	0,01	TAK

**TABELA nr 4**

### Dodatkowe uwagi:

Moc szczytowa dla nowoprojektowanych instalacji elektroenergetycznych w rozdzielni R0.1 określona została na 4,38 kW i nie wpłynie na moc przyłączeniową obiektu zakontraktowaną w obecnej umowie z dostawcą energii.

## **20. Odbiór i rozruch instalacji**

Przed przekazaniem wykonanej instalacji do eksploatacji przeprowadzić odpowiednie dla danego urządzenia próby i badania potwierdzających prawidłowość ich działania. Dodatkowo należy wykonać wszystkie niezbędne badania i pomiary sieci elektrycznej i strukturalnej.

Zakres badań i pomiarów:

- zgodność z dokumentacją techniczną, atestami i deklaracjami producentów, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń ich poprawne działanie),
- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej, wyrównawczej),
- badania wyłączników ochronnych różnicowo- prądowych,
- sprawdzenie załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach na stanowiskach pracy.

Odbiór instalacji przy udziale odpowiednich służb po protokolarnych pozytywnych wynikach wszystkich badań instalacji.

Wszelkie prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i przepisami. W powyższej dokumentacji nanieść powykonawcze zmiany i uzupełnienia.