

## PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJE ELEKTRYCZNE

ZADANIE:

**ROZBUDOWA BUDYNKU SOCJALNO - GARAŻOWEGO NA POLIGONIE  
POŻARNICZYM W LUBONIU**

OBIEKT:

**BUDYNEK SOCJALNO – GARAŻOWY NA TERENIE POLIGONU POŻARNICZEGO.  
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - XVII**

INWESTOR:

**SZKOŁA ASPIRANTÓW PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W POZNANIU, Z SIEDZIBĄ  
PRZY UL. CZECHOSŁOWACKIEJ 27, 61-459 POZNAŃ**

ADRES OBIEKTU:

**DZIAŁKA NR 7/2 , ARKUSZ 19, OBRĘB LUBOŃ, ulica MAGAZYNOWA 3**

PROJEKTANT			
Projektant	specjalność/zakres opracowania	nr uprawnień	podpis
mgr inż. Krystian Siciński	Instalacja elektryczna	WKP/0186/POOE/11	
SPRAWDZAJĄCY			
Sprawdzający	specjalność	nr uprawnień	podpis
mgr inż. Marek Jarych	Instalacja elektryczna	WKP/0184/POOE/13	

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

1.	PODSTAWOWE DANE.....	4
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
2.	OPIS TECHNICZNY .....	5
2.1.	ZASILANIE .....	5
2.2.	USUNIĘCIE KOLIZJI PRZYŁĄCZA: .....	5
2.3.	BILANS MOCY .....	5
2.4.	ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE .....	5
2.5.	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PPOŻ OBIEKTU .....	6
2.6.	TRASY KABLI I PRZEWODÓW .....	6
2.7.	PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZESZCZĄSKA I STROPY .....	6
2.8.	ROZDZIELNICE ODDZIAŁOWE .....	6
2.9.	ROZDZIELNICE GŁÓWNA RGNN – 0,4 kV .....	6
2.10.	KOMPENSACJA MOCY .....	7
2.11.	ROZDZIELNICE OBIEKTOWE NN – 0,4 kV .....	7
2.12.	OŚWIETLENIE .....	7
2.13.	STEROWANIE OŚWIETLENIEM .....	8
2.14.	AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE .....	8
2.15.	OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE KIERUNKOWE .....	9
2.16.	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH .....	9
2.17.	INSTALACJA ZASILANIA GNIAZD WTYKOWYCH KOMPUTEROWYCH .....	9
2.18.	INSTALACJA GNIAZD IT. ....	9
2.19.	INSTALACJA UZIEMIEN I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	9
2.20.	OCHRONA ODGROMOWA .....	10
2.21.	OŚWIETLENIE TERENU .....	11
2.22.	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE (WLZ) .....	11
2.23.	SPOSÓB UKŁADANIA KABLI W ZIEMI .....	11
2.24.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	12
2.25.	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA .....	13
2.26.	OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA .....	13
2.27.	AKTYWNY SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA - GAZEX .....	13
2.28.	KONTROLA DOSTĘPU – DOMOFON; .....	14
2.29.	INSTALACJA MONITORINGU – CCTV; .....	14
2.30.	INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA – RADIO WĘZEL: .....	15
2.31.	INSTALACJA RADIOWA; .....	15
2.32.	INSTALACJA SYSTEMU DIGITEX; .....	15
3.	UWAGI KOŃCOWE .....	16
4.	WYKAZ NORM.....	17

## Spis rysunków

Nr rysunku	Skala	Rewizja	Tytuł rysunku
E00	1:100	Rev.00	Plan zagospodarowania terenu PZT
E01	1:100	Rev.00	Instalacje siły - parter
E02	1:100	Rev.00	Instalacje siły - piętro
E03	1:100	Rev.00	Instalacje siły - dach
E04	1:100	Rev.00	Instalacja oświetlenia - parter
E05	1:100	Rev.00	Instalacja oświetlenia - piętro
E06	1:100	Rev.00	Instalacja uziemienia
E07	1:100	Rev.00	Instalacja odgromowa
E08	1:100	Rev.00	Instalacja detekcji gazu GAZEX
E09	1:100	Rev.00	Instalacja kontroli dostępu KD - piętro
E10	1:100	Rev.00	Instalacja systemu monitoringu CCTV
E11	1:100	Rev.00	Instalacja systemu radio węzeł - rzut parteru
E12	1:100	Rev.00	Instalacja systemu radio węzeł - rzut piętra
E13	1:100	Rev.00	Instalacja systemu wyświetlania alarmów Digitex - rzut piętra
E14	1:100	Rev.00	Instalacja systemu wyświetlania alarmów Digitex - rzut piętra
E100	-:-	Rev.00	Schemat blokowy zasilania
E101	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic ZK2
E102	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RG
E103	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RK
E104	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic RO-24V
E105	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic GAZEX
E106	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny i widok elewacji rozdzielnic IT
E107	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny instalacji KD
E107	-:-	Rev.00	Schemat elektryczny instalacji wyświetlania alarmów Digitex

### Załączniki:

- Z01 –bilans mocy
- Z02 – obliczenia doboru kabli oraz zabezpieczeń
- Z03 – zestawienie materiałów
- Z04 – Obliczenia fotometryczne
- Z04 – Instrukcja serwisowa systemu Digitex

# 1. PODSTAWOWE DANE

## 1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje Projekt Techniczny instalacji elektrycznych wewnętrznych dla:

**ROZBUDOWA BUDYNKU SOCJALNO-GARAŻOWEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
I KOMUNIKACJĄ WEWNĘTRZNĄ NA TERENIE POLIGONU POŻARNICZEGO W LUBONIU**

Opracowaniem objęto:

- Instalację rozdzielczą energii elektrycznej,
- Instalację oświetlenia ogólnego,
- Instalację oświetlenia awaryjnego,
- Instalację gniazd wtykowych,
- Instalację gniazd wtykowych dedykowanych dla stanowisk komputerowych,
- Instalację zasilania wentylacji i klimatyzacji,
- Instalację połączeń wyrównawczych,
- Instalację LAN,
- Instalację detekcji gazu,
- Instalację monitoringu CCTV
- Instalację kontroli dostępu
- Instalację radiowęzła
- Instalację odgromową,
- Instalację przeciwprzepięciową

## 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania niniejszego projektu stanowią:

- wytyczne Inwestora,
- wytyczne branżowe,
- aktualne rzuty architektoniczne,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- warunki ochrony przeciwporażeniowej,
- obowiązujące przepisy, normy i wytyczne do projektowania w zakresie instalacji elektrycznych.

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1. ZASILANIE**

Projektowana hala garażowa wraz z częścią biurową zasilana będzie z projektowanego złącza kablowego ZK2 przy istn. ZK. Z istn. złącza kablowego ZK (będącego zasilanym z firmy Luvena), należy doprowadzić kabel nn-0,4 kV do złącza kablowego ZK2. Z ZK2 zasilona zostanie rozdzielnica główna oraz pompa ciepła w terenie zewnętrznym.

### **2.2. USUNIĘCIE KOLIZJI PRZYŁĄCZA:**

Ze względu na występującą kolizję planowanego zagospodarowania terenu z inst. przyłączem elektroenergetycznym planuje się przebudowę istn. przyłącza. Istniejące przyłącze należy przebudować zgodnie z planem PZT rys. E00 tj. kabel wydłużyć oraz zmurować. Kabel przedłużyć o takim samym przekroju co istniejący.

### **2.3. BILANS MOCY**

Zgodnie z załącznikiem nr 1 należy dokonać wzrostu mocy. Wstępnie zaproponowano wykorzystanie istniejącego kabla w rozwiązaniu 2xYAKY 4x120mm<sup>2</sup>. Do rozważenia pozostaje kwestia nowego przyłącza z ENEA Operator w przypadku braku mocy z firmy Luvena.

### **2.4. ROZDZIAŁ ENERGII W OBIEKCIE**

Instalacje elektryczne odbiorcze nn – 0,4 kV, projektuje się w układzie TN-S. Punkt przejścia TNC na TNS bezwzględnie uziemić.

Z projektowanego złącza w elewacji budynku ZK2:

- zasilane są odbiory projektowane :
  - rozdzielnica: RG
  - pompa ciepła,
  - obwody zasilające oświetlenie terenu zewnętrznego,

Z projektowanej rozdzielni głównej RG zlokalizowanej w pomieszczeniu 1,03:

- zasilane są odbiory projektowane :
  - rozdzielnica: RK, RO-24V
  - Obwody zasilające oświetlenie terenu zewnętrznego,

Wewnętrzne linie zasilające odbiory siłowe mają być wykonane liniami kablowymi 5-żyłowymi. Obwody oświetlenia podstawowego na terenie hali wykonane zostaną przewodami 5-żyłowymi, pozostałe obwody oświetleniowe i gniazd wtykowych mają być wykonane przewodami 3-żyłowymi, nie licząc dodatkowych żył wynikających z przyjętego sposobu sterowania opraw oświetleniowych. Linie kablowe należy układać w korytach i na drabinkach kablowych.

Rozdzielnie wykonać z 25% zapasem wolnej przestrzeni.

## **2.5. GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PPOŻ OBIEKTU**

Projektuje się przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu zlokalizowany przy wejściu głównym na teren biurowca.

## **2.6. TRASY KABLI I PRZEWODÓW**

Główne trasy kablowe w części garażu, należy wykonać za pomocą drabin i koryt kablowych. W projektowanym budynku biurowym i socjalnym trasy drabinkami i korytkami kablowymi prowadzone będą nad sufity podwieszanymi, pozostałe kable prowadzić pod tynkiem lub w ścianach GK, w rurkach ochronnych. Dla okablowania strukturalnego oraz instalacji niskoprądowych wykonane zostaną niezależne trasy kablowe.

## **2.7. PRZEBICIA I PRZEPUSTY PRZEZ ŚCIANY I STROPY**

Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego wykonać jako szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających, np. produkcji HILTI lub równoważne. Zastosować uszczelnienia o odporności pożarowej nie mniejszej niż odporność pożarowa przegrody. Miejsce wykonanego przejścia p. pożarowego oznaczyć odpowiednią tabliczką z jednej strony ściany.

Wszystkie uszczelnienia pożarowe należy wykonać przez wyspecjalizowany personel posiadający odpowiednie certyfikaty wydane przez producentów materiałów uszczelniających.

## **2.8. ROZDZIELNICE ODDZIAŁOWE**

Na terenie obiektu wykonane będą następujące rozdzielnice:

- Rozdzielnica ZK2 – złącze główne ppoż. w elewacji budynku;
- Rozdzielnica RG – rozdzielnica główna;
- Rozdzielnica RK – rozdzielnica komputerowa;
- Rozdzielnica RO-24V – rozdzielnica oświetlenia kanału na terenie garażu;
- Rozdzielnica IT – szafa RACK instalacji teletechnicznych;

## **2.9. ROZDZIELNICE GŁÓWNA RGNN – 0,4 kV**

W pomieszczeniu 1.03 na parterze, należy zabudować rozdzielnicę elektryczną RG, zasilaną bezpośrednio ze złącza ZK2. Z projektowanej rozdzielnicy głównej RG zasilana zostanie projektowane rozdzielnice oddziałowe RO-24V, RK (opcjonalnie z IT za UPS, dobór poza zakresem opracowania).

Rozdzielnica ZK2 wyposażona zostanie w sekcję ppoż zasilaną sprzed wyłącznika głównego. Z sekcji ppoż zasilone zostaną ewentualne elementy p.poz.

## **2.10. KOMPENSACJA MOCY**

W obiekcie nie przewiduje się montażu kompensacji mocy biernej. Ewentualny montaż oraz dobór baterii po uruchomieniu instalacji oraz przeprowadzeniu pomiarów. Baterię do kompensacji mocy biernej należy wyposażyć w automatyczne układy regulacyjne z regulacją nadążną. Wielkość baterii będzie dostosowana do poboru mocy oraz do charakteru poszczególnych odbiorców energii elektrycznej.

## **2.11. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE NN – 0,4 kV**

Dla potrzeb rozdziału energii elektrycznej w projektowanej części budynku wykonać należy rozdzielnice obiektowe zasilające obszary garażu, części socjalnej oraz biura.

Projektuje się rozdzielnice wolnostojące przyściennie oraz podtynkowe metalowe, malowane proszkowo z drzwiami zamykanymi na klucz, o prądzie znamionowym wg schematów elektrycznych, stopniu ochrony IP30 (z drzwiami), IP43 (z drzwiami i uszczelką) oraz IP55 – zależnie od usytuowania w budynku w warunków środowiskowych. Każdą rozdzielnicę obiektową należy wyposażyć w:

- rozłącznik lub wyłącznik główny napięcia;
- układ kontroli fazy i sygnalizacji obecności napięcia,
- szyny zbiorcze w systemie TN-S lub okablowanie wewnętrzne,
- ochronniki przeciwprzepięciowe typ II (klasa C),
- zabezpieczenia różnicowo- i nadmiarowo-prądowe obwodów odbiorczych.

## **2.12. OŚWIETLENIE**

Na terenie garażu oraz w części socjalnej, należy wykonać następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe;
- ewakuacyjne.

Przewidziano następujące poziomy natężenie oświetlenia:

▪ powierzchnie garażu	300 lx
▪ pomieszczenia techniczne	150 lx
▪ pomieszczenia biurowe	500 lx
▪ komunikacja, korytarze, schody	200 lx
▪ pomieszczenia socjalne	200 lx
▪ strefy wejść	300 lx
▪ toalety	100 lx

Do oświetlenia przewiduje się zastosowanie opraw ze źródłami światła LED.

## 2.13. STEROWANIE OŚWIETLENIEM

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach biurowych i technicznych odbywać się będzie lokalnie za pomocą łączników lub przycisków.

Dla zaplecza socjalno-biurowego oraz toalet przewidziano sterowanie za pomocą czujników.

Dla sterowania oświetleniem garażu przewidziano montaż przycisków instalacyjnych, zlokalizowanych przy wejściach zgodnie z częścią rysunkową.

Oświetlenie zewnętrzne uruchamiane jest wyłącznikami zmierzchowymi z możliwością sterowania ręcznego.

## 2.14. AWARYJNE OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE

Oświetlenie awaryjne wykonano zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i przepisów wykonawczych w zakresie oświetlenia awaryjnego w tym PN-EN 1838.

W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostało wykonane:

- oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych,
- oświetlenie ewakuacyjne przestrzeni otwartych,
- oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe),

Dla oświetlenia awaryjnego zastosowano oprawy wyposażone w moduły baterii o czasie podtrzymania 1 godz. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2 m nie jest mniejsze niż 1 lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie jest większy niż 40:1. W pomieszczeniach technicznych, rozdzielniach elektrycznych, pomieszczeniu głównym ochrony budynku oraz w pobliżu urządzeń pożarowych ( np. hydrant, ROP) wykonano oświetlenie awaryjne na poziomie nie mniej niż 5 lx. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne są rozmieszczone:

- przy każdych drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów i na klatkach schodowych,
- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego (hydrant, ROP, itp.).
- w pobliżu punktu pierwszej pomocy,
- w pom. ochrony,

Zgodnie z PN 50% wymaganego natężenia oświetlenia jest wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia w ciągu 60 s.

Wszystkie wykonane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego posiadają wymagane obecnie świadectwa dopuszczenia wydane przez CNBOP-PIB w Józefowie.



## **2.15. OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE KIERUNKOWE**

W celu zapewnienia sprawnej ewakuacji na wypadek zagrożenia oraz możliwość łatwego opuszczenia budynku przez dotarcie do wyjścia ewakuacyjnego wykonano oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe. Do oświetlenia kierunkowego zastosowano oprawy ewakuacyjne z piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji oraz wyjścia ewakuacyjne z budynku. Zastosowano wyłącznie atestowane oprawy małej mocy o gabarytach zapewniających rozpoznawalność nie mniejszą niż 30 m i stopniu ochrony minimum IP44. Zależnie od lokalnych warunków montażu opraw zainstalowano oprawy na ścianie prostopadle lub równolegle oraz na suficie, poniżej przestrzeni silnego zadymienia w czasie pożaru. W tym celu zastosowano fabryczne uchwyty montażowe, wsporniki ścienne i zwieszaki.

## **2.16. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH**

Instalację gniazd wtykowych 400 V i 230 V, należy zasilic z rozdzielnic RG. W biurach przewidziano zainstalowanie gniazd ogólnych oraz typu DATA.

Instalacja na terenie garażu układana na korytach kablowych, podejścia w rurkach instalacyjnych. W pomieszczeniach administracyjnych instalacje będą układane pod tynkiem (w pomieszczeniach wykonanych ze ścian murowanych), w rurkach karbowanych w ścianach g-k, na drabinkach kablowych dla ciągów wielokrotnych nad sufitem podwieszanym.

Obwody gniazd wtykowych należy układać przewodami 3- lub 5-cio żyłowymi, w zależności od ilości faz gniazda. W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych oraz technicznych należy stosować osprzęt szczelny.

## **2.17. INSTALACJA ZASILANIA GNIAZD WTYKOWYCH KOMPUTEROWYCH**

Przewiduje się zasilanie dla obwodów dedykowanych do zasilania komputerów. Są to osobne obwody w rozdzielniach. Zasilanie gniazd komputerowych 230 V, przewodem YDYżo3x2,5 mm<sup>2</sup>.

## **2.18. INSTALACJA GNIAZD IT.**

W projekcie przewidziano gniazda RJ45, w następujących lokalizacjach:

- w pomieszczeniach biurowych;
- w zestawach gniazdowych w części biurowej;

## **2.19. INSTALACJA UZIEMIEN I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Instalacja uziemień i połączeń wyrównawczych obejmuje:

- Wykonanie sztucznego uziomu fundamentowego z wykorzystaniem zbrojenia stóp fundamentowych połączonych między sobą płaskownikiem Fe/Zn 30x4 mm ułożonym w warstwie chudego betonu. Wyprowadzenia ze stóp fundamentowych wykonać taśmą Fe/Zn 30x4 mm, połączonym przez spawanie z prętami zbrojenia stóp.
- Wykonanie wypustów z instalacji uziemiającej dla podłączenia instalacji CO, wodno-kanalizacyjnych, gazowych, chłodniczych, szaf elektrycznych, kanałów wentylacyjnych, trasy kablowych.
- Rezystancja dla instalacji odgromowej nie powinna być większa od  $R < 10 \text{ Ohm}$ .
- Wykonać wypusty uziemiające dla instalacji technologicznych, maszyn, w akumulatorowni, oraz rozdzielnic elektrycznych.
- W pomieszczeniach ze zlewami wykonane będą miejscowe połączenia wyrównawcze, łącząc ze sobą linką LgYżo 1x6 mm<sup>2</sup> wszystkie przewodzące dostępne części obce.

## **2.20. OCHRONA ODGROMOWA**

Instalację odgromową budynków wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 62305. Zgodnie z normami przewiduje się wykorzystanie konstrukcji stalowych hali jako naturalne elementy instalacji odgromowej.

Konstrukcja garżu połączona będzie metalicznie z przewodami odprowadzającymi i ze wszystkimi metalowymi elementami zainstalowanymi na dachu. Zwody poziome instalacji odgromowej, tam gdzie będzie to możliwe należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego Fe/Zn  $\Phi 8 \text{ mm}$ , w technologii naprężnej z dodatkowymi podparciem na betonowych wspornikach dachowych rozłożonych na dachu. Jako przewody odprowadzające wykorzystać należy żelbetowe słupy konstrukcyjne. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem przez spawanie. Dla urządzeń i elementów montowanych na dachu, ochrona odgromowa zapewniona będzie poprzez zainstalowanie nieizolowanych zwodów pionowych. Ochrona ta dotyczy wszystkich wystających ponad poziom dachu urządzeń instalacji wentylacyjnej, kominków dachowych itp. Wszystkie nadbudówki dachowe z materiałów izolacyjnych lub przewodzących, w których znajdują się urządzenia elektryczne, znajdować się powinny w przestrzeni chronionej przez zwody pionowe.

Zewnętrzne oraz wewnętrzne słupy hali należy przyłączyć do instalacji odgromowej wg szczegółów znajdujących się na rysunku instalacji odgromowej.

Na powierzchni membrany dachu występuje kategoriyczny zakaz używania masy bitumicznej, która może w sposób znaczący uszkodzić jej powierzchnię.

## **2.21. OŚWIETLENIE TERENU**

Na elewacji garażu zaprojektowano oświetlenia zewnętrzne przy pomocy opraw o źródłach LED. Zasilanie nowoprojektowanego oświetlenia wykonane będzie z projektowanej złącza kablowego ZK2 z sekcji oświetlenia terenu zewnętrznego.

Wymagane średnie natężenie oświetlenia terenu zewnętrznego przyjęto na podstawie normy PN EN 12464-2, na poziomie min. 10 lx. Oraz wytycznymi inwestora:

- Strefa wjazdowa do garażu 30 lux (min. 1 pkt. świetlny na bramę)
- Strefa parkingowa samochodów ciężarowych 25 lux
- Strefa parkingowa samochodów osobowych 25 lux
- Strefa 5m od wejścia do obiektów biurowych i socjalnych 40 lux

## **2.22. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE (WLZ)**

Wewnętrzne linie zasilające wykonać kablami wielożyłowymi i/ lub jednożyłowymi, miedzianymi, typu: YKY lub YKXS, o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1 kV dla instalacji nn oraz 12/20 kV dla instalacji SN. W systemie TN-S (rozdzielony przewód ochronny i neutralny).

Obciążalność prądowa długotrwała – zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Do obliczeń przyjęto maksymalny spadek napięcia 5% pomiędzy transformatorem, a ostatnim punktem włączenia oraz spadek napięcia 3% pomiędzy transformatorem, a rozdzielnicami obiektowymi.

Włz'ty w budynkach zostaną ułożone na drabinach lub korytach kablowych, pod stropem lub w kanałach kablowych. Włz'ty na zewnątrz zostaną ułożone w wykopie kablowym zgodnie z normą N-SEP-E-004. We wszystkich trasach kablowych zamontowanych na obiekcie, należy zachować około 20% rezerwy wolnego miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli oraz zapewnienia dobrych warunków chłodzenia. Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Znakowanie wykonane zostanie za pomocą dedykowanych trwałych opasek mocowanych do kabli. Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzone będą w przepustach z rur. Kable należy oznakować również w sposób trwały przed i za przegrodą.

Rury wychodzące na zewnątrz budynku należy uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

## **2.23. SPOSÓB UKŁADANIA KABLI W ZIEMI**

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej 0,7 m dla kabli o napięciu znamionowym do 0,4 kV, oraz min. 0,8 m dla kabli o napięciu znamionowym do 6 kV poza częściami dróg i ulic przeznaczonymi do ruchu kołowego, w odległości,

co najmniej 50 cm od jezdni i od fundamentów budynku, a w częściach dróg i parkingów kabli w osłonach otaczających na głębokości, co najmniej 80 cm. Rury osłonowe należy zabezpieczyć uszczelniając obustronnie przed zamulaniem. Kable należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie oraz zachować środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Kable układane bezpośrednio w ziemi należy układać w wykopie, linią falistą, z zapasem 3% trasy wykopu na dnie wykopu jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu.

Przy układaniu kabeł można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli.

Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych. Mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia w miejscu zainstalowania.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniu, osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej: nr ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką, folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze niebieskim dla linii nn. Grubość folii lub folii perforowanej powinna wynosić co najmniej 0,3 mm, a siatki co najmniej 1,5 mm. Folia lub siatka powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm poniżej linii kablowej.

Po wykonaniu prac linie kablowe zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem. Prace prowadzić zgodnie z normą N-SEP-E-004.

## **2.24. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią aparaty z dobranym odpowiednio stopniem IP oraz odstępy izolacyjne, a ochrona przed dotykiem pośrednim wykonana jest przez uziemienie ochronne. Przy linii kablowej zachowano ciągłość żyły powrotnej przyłączając ją na początku i na końcu do uziemień w stacji i szafie kablowej.

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona będzie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w czasie  $t \leq 5$  s w obwodach rozdzielczych i  $t \leq 0,4$  s,  $t \leq 0,2$  s, w odbiorczych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia :

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- Przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe
- Miejsce rozdziału PEN na PE i N ( rozdzielnie RGnn ) uziemiono.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

## **2.25. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA**

W rozdzielnicy RG – 0,4 kV zastosować ograniczniki przepięć o poziomie ochrony do <2,5 kV natomiast w podrozdzielniach zastosować ograniczniki o poziomie ochrony <1,3 kV.

Ograniczniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi.

## **2.26. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

Jako wyłącznik pożarowy prądu zastosowano przycisk dwustykowy w przeszklonej obudowie zlokalizowany przy wejściu do części biurowej. Zadziałanie przycisku spowoduje uruchomienie cewek wzrostowych wyłącznika głównego i wyłączenie napięcia na całym obiekcie za wyjątkiem odbiorów zasilanych z przed wyłącznika pożarowego. Na wyłączniku umieszczono napis "Przeciwpożarowy wyłącznik prądu".

## **2.27. AKTYWNY SYSTEM BEZPIECZEŃSTWA - GAZEX**

Pomieszczenie hali garażowej wyposażono w system detekcji tlenku węgla (CO) i dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>) współpracujący z układem wentylacji mechanicznej bytowej zgodnie z „Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

W hali garażowej należy zamontować detektory CO typu WG-28.EG oraz tablice ostrzegawcze typu TP-4.ds/H5 z napisem „UWAGA! NADMIAR SPALIN”. Lokalizacja urządzeń zgodnie z rysunkiem rzutu garażu.

Detektory WG-28.EG należy zamontować na wysokości 1,8 m nad poziomem posadzki. W miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia mechaniczne detektory WG-28.EG należy zabezpieczyć osłonami rurowymi AR-1. Detektory serii WG.EG zaprojektowano jako 2-progowe. Standardowe progi alarmowe wynoszą odpowiednio: 30, 60 i 150 ppm dla CO (zgodnie z PN-EN 50545-1)

Dla obiektu zaprojektowano wentylatory 2-biegowe. Wentylatory będą uruchamiane w przypadku przekroczenia dopuszczalnych stężeń CO.

Algorytm sterowania wentylacją bytową:

- 1 próg alarmowy (30ppm CO): praca wentylatora na I biegu, oraz sygnał do otwarcia bram
- 2 próg alarmowy (60ppm CO): praca wentylatora na II biegu, uruchomienie tablic ostrzegawczych.

Przewody połączeniowe: YSLY 6x1,5 mm<sup>2</sup>.

Sterowanie wentylacją odbywać będzie się za pomocą wyjść stykowych zwiernych, po jednym dla każdego progu alarmowego. Załączanie wentylatorów odbywa się za pośrednictwem stycznika umieszczonego w rozdzielni wentylatorów (szczegóły w projekcie branży sanitarnej). Zasilanie detektorów serii WG.EG oraz tablic ostrzegawczych – 230 V z proj. RG.

## **2.28. KONTROLA DOSTĘPU – DOMOFON;**

Projektuje się instalację kontroli dostępu zrealizowaną za pomocą domofonów. Instalację domofonową należy objąć drzwiami wejściowymi do pomieszczenia punktu alarmowego PA. Drzwi objęte kontrolą dostępu zaznaczono na rzucie E-09.

Instalacja składać się będzie z panelu wywoławczego zlokalizowanego przy wejściu na powierzchnię najmu (dokładną lokalizację wskazano na rzucie E-09) oraz unifonu zlokalizowanego wewnątrz pomieszczenia. W pom. PA w miejscu zaznaczonym na rzucie należy pozostawić zapas kabla na potrzeby podłączenia unifonu.

Należy ułożyć kabel między unifonem oraz panelem wywoławczym. Typ kabla dobrać na podstawie wytycznych producenta urządzenia. Schemat podłączenia został przedstawiony na rys. E-107

Domofon będzie posiadał funkcje kart zbliżeniowych. Projektowany czujnik kart zbliżeniowych, przycisk wyjścia i elektrozaczep należy przyłączyć do proj. sterownika domofonowego. Projektowane elementy połączyć zgodnie z instrukcją producenta.

## **2.29. INSTALACJA MONITORINGU – CCTV;**

Przewiduje się instalację kompletnego systemu monitoringu. Zestaw musi umożliwiać rejestrację obrazu z kamer. Podstawowe elementy systemu oraz ich minimalne parametry należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji.

Przewiduje się kamery zasilane poprzez PoE.

Do każdej kamery prowadzić osobny kabel FTP ekw. kat. 6e. Kabel teletechniczny układać w rurze osłonowej. Elementy systemu monitoringu zainstalować w szafie teletechnicznej RACK. Do zestawu musi być dołączone oprogramowanie zarządzające do konfiguracji i obsługi systemu CCTV. Do obsługi systemu przewiduje się dedykowany monitor – lokalizację uzgodnić na etapie realizacji.

Podstawowe elementy systemu oraz ich minimalne parametry:

- Kamera IP PoE – parametry uzgodnić z Inwestorem – 6 szt.
- Rejestrator – parametry uzgodnić z Inwestorem
- Dysk twardy min 2TB o funkcji pracy ciągłej – parametry uzgodnić z Inwestorem

- UPS zapewniający 2h podtrzymania systemu,
- połączenie internetowe.

Do obsługi systemu przewiduje się dedykowany składany monitor do pracy ciągłej, mieszczący się w szafie RACK.

### **2.30. INSTALACJA NAGŁOŚNIENIA – RADIO WĘZŁ:**

Projektowana instalacja obejmuje wykonanie systemu radiowęzła w postaci dźwiękowego systemu ostrzegawczego DSO o funkcji nadawania komunikatów ewakuacyjnych oraz komunikatów informacyjnych a w szczególności:

- Automatyczne rozgłaszanie komunikatów ewakuacyjnych na sygnał z punktu alarmowego,
- Ręczne rozgłaszanie komunikatów ewakuacyjnych (nagranych lub słownych) za pomocą dedykowanego mikrofonu osoby obsługującej,
- Rozgłaszanie komunikatów informacyjnych za pomocą dedykowanego mikrofonu strażaka,

Dla potrzeb systemu DSO w części objętej wyżej wymienionym zakresem przewidziano zastosowanie następujących urządzeń:

- element wykonawczo/sterujący zlokalizowany w pomieszczeniu punktu PA w szafie RACK
- Głośniki ściennie-sufitowe oraz do sufitów podwieszanych rozmieszczone na całej powierzchni obiektu zgodnie z rys. E11 i E12
- pulpitu sterująco-kontrolnego strażaka

Zastosowane typy głośników oraz ich ilości i odczepy mocy wynikają z analizy warunków akustycznych w poszczególnych obszarach budynku oraz uwarunkowań architektonicznych. Zastosowane w projekcie urządzenia służące do rozgłaszania komunikatów ewakuacyjnych posiadają świadectwa dopuszczające do stosowania w ochronie przeciwparowej na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, wydane przez Centrum Naukowo Badawcze Ochrony Pożarowej.

### **2.31. INSTALACJA RADIOWA;**

W zakresie instalacji radiowej projektuje się przygotowanie kabla antenowego typu 2x H1000 i wyprowadzenie go z punktu alarmowego PA na dach. Kabel koncentryczny ekranowany.

### **2.32. INSTALACJA SYSTEMU DIGITEX;**

Projektuje się rozwiązanie firmy Digitex. Z systemem zintegrowane zostało sterowanie m.in. oświetleniem garażu, otwieranie bram. Czas podtrzymania oświetlenia 5 min od załączenia przekaźnika w panelu SWA-P2. Manipulator SWA-MK1 zlokalizować na biurku dyspozytora. Całość połączyć i oprogramować.

### **2.33. INSTALACJA SAT-RTV;**

W pomieszczeniach socjalnych, sypialniach zainstalować instalacje SAT/RTV , i DVBT. Anteny zainstalować na dachu.

## **3. UWAGI KOŃCOWE**

- Całość robót elektroenergetycznych i instalacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną pod fachowym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane,
- Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wszelkie rozruchy i uruchomienia wykonanych instalacji oraz próby działania,
- Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wykonanie przez uprawnione osoby pomiarów odbiorczych instalacji elektroenergetycznych i na ich podstawie sporządzić protokoły pomiarowe, które należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej,
- Rysunki i opis techniczny należy traktować, jako spójną całość.
- Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.
- Wszystkie elementy przewodzące obce, na których może pojawić się napięcie, należy przyłączyć do uziemienia ochronnego.
- Przed rozpoczęciem prac, należy uzyskać akceptację projektu ze strony Inwestora.
- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym, należy traktować tak, jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi, w tym z projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji elektrycznych.
- Po zakończeniu prac montażowych przeprowadzić badania i pomiary wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów.



## 4. WYKAZ NORM

Prace elektroinstalacyjne winny być wykonane zgodnie z wymaganiami następujących norm i przepisów:

Lp	Nr aktu prawnego	Tytuł
1	Dz.U.10.243.1623 j.t	Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami;
2	Dz.U.02.75.690 z późn. zm	Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
3	Dz U z 2003r. Nr 120, poz. 1133 z późn. zm	Dziennik Ustaw w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
4	Dz.U.2010.109.719 z późn. zm	Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów
5	N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
6	PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych (w zakresie pkt 481.3.1.1)
7	PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa – Ewakuacja
8	PN-EN ISO 7010:2012	Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
9	PN-E-05115:2002	Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
10	PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
11	PN-EN 50310:2007	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
12	PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
13	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

14	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
15	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
16	PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
17	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
18	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
19	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
20	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
21	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
22	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
23	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
24	PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
25	PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego

26	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
27	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
28	PN-EN 1838:2005	Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
29	PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
30	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
31	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
32	PN-EN 62305-1:2008	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
33	PN-EN 62305-2:2008	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
34	PN-EN 62305-3:2009	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
35	PN-EN 62305-4:2009	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
36	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
37	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
		PN-EN 60849 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze • Norma PN EN-54-16 Systemy Sygnalizacji pożarowej – Dźwiękowe systemy ostrzegawcze – Centrale • PN-E-08350-14:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacji instalacji. • PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie. • PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. • PN-EN 60617-2:2002 (U)

		<p>Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 2: Symbole elementów, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego przeznaczenia. • PN-EN 60617-72002 (U) Symbole graficzne stosowane w schematach. Część 7: Aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa. • PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. • BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne - Instalacje wewnętrzne</p>
--	--	--

Opracował:

Krystian Siciński