

# **PROJEKT TECHNICZNY**

## **OBIEKT:**

**BUDYNEK OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNEGO ASTROBAZA  
MIEJSCE PIASTOWE UL. KS. MARKIEWICZA NA DZ. NR 1284/3**

## **BRANŻA:**

**Instalacje elektryczne i niskoprądowe**

## **INWESTOR:**

**ZGROMADZENIE ŚWIĘTEGO MICHAŁA ARCHANIOŁA  
AL. PIŁSUDSKIEGO 248/252  
05 – 261 MARKI**

## **Autor opracowania:**

**Projektant  
mgr inż. Sebastian Penar  
Nr upr. PDK/0016/PWOE/15**

**Sprawdzający  
mgr inż. Krzysztof Nowak  
Nr upr. PDK/0136/PWOE/04**

## **2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

1. STRONA TYTUŁOWA
2. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
6. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW
7. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO- INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Zagospodarowanie terenu – inst. elektryczna	E-01
Schemat ideowy rozdzielnic RG	E-02
Rzut parteru – instalacja oświetleniowa	E-03
Rzut dachu – instalacja oświetleniowa	E-04
Rzut parteru - inst. gniazd	E-05
Rzut dachu - inst. zasilająca	E-06
Schemat szafy LAN - PD.	E-07
Instalacja monitoringu CCTV	E-08
Rzut parteru - SSWIN	E-09

## WSTĘP

### 1. Dane ogólne

Przedmiotem opracowania jest Projekt Techniczny instalacji elektrycznej i teletechnicznej w projektowanym budynku.

Projektowany budynek wyposażony będzie w następujące instalacje elektryczne:

- a) Instalację oświetlenia podstawowego ,
- b) Instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- c) Instalację gniazd wtykowych 230V,
- d) Instalację uziemienia oraz połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych,
- e) Uziom fundamentowy, instalację przepięciową,

Systemem ochrony przed dotykiem pośrednim będzie samoczynne wyłączenie zasilania oraz zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności. Uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie wyłącznik różnicowoprądowy  $I_{\Delta N}=30\text{mA}$ .

Instalacje elektryczne powinny spełniać obowiązujące przepisy i normy w zakresie ochrony przeciwporażeniowej jak również spełniać wymagania oświetleniowe wg:

- PN-EN 12464-1:2004 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- EN 1838:2005 - Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 - Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

W związku z nowelizacją Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 (Dz. U. nr 85, poz. 553) ulega zmianie wykaz wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia. W związku z powyższym wszystkie oprawy przeznaczone do oświetlenia awaryjnego powinny mieć dopuszczenie do użytkowania wydane przez CNBOP.

### Dane instalacji i bilans mocy:

- sieć zasilająca pracuje w układzie TN-S,
- instalacja pozalicznikowa wykonana w układzie z oddzielnym przewodem ochronnym PE i neutralnym N,
- napięcie znamionowe sieci n.n. wynosi 230/400V.
- zapotrzebowanie na moc dla całego budynku wynosi: 10,0kW.

## OPIS TECHNICZNY

### 2. Przyłącz prądu do budynku i zasilanie

Przyłącz prądu do budynku zostanie wykonany z budynku warsztatu wg rys. nr E-01 z istn. rozdzielnic CNC/WARSZTATY kablem YKY 4x10mm<sup>2</sup> w rurze ochronnej DVR 75. W istn. rozdzielnic CNC/WARSZTATY należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy oraz licznik energii elektrycznej wg. rys. nr E-02

### 3. Rozdzielnica elektryczna.

#### Rozdzielnica RE

W budynku projektuje się rozdzielnicę RE którą należy wykonać jako p/t, II kl. HAGER FW61US1 72mod WYM. 950x300x110 + ZAMEK Tablicę zamontować należy na parterze (pom. 0.1), wg projektu technicznego. Projektowana tablica ma stanowić punkt rozdziału energii.

### 4. Sposób prowadzenia instalacji

W projektowanym budynku podejścia do urządzeń, gniazd, łączników instalacyjnych wykonać przewodami YDYp (4)3x1,5 450/750V oraz YDYp 3x2,5 450/750V pod tynkiem lub w posadzce w peszlu.

Należy stosować karbowane rury elektroinstalacyjne do prowadzenia instalacji w posadzkach. Średnica rury powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów. Minimalne odległości przewodów elektrycznych od przewodów wody zimnej i ciepłej powinny wynosić 10 cm., przy czym nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.

## **5. Instalacja oświetleniowa**

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. W instalacji oświetleniowej stosować należy przewody kabelkowe YDYp-żo 450/750V. Do wszystkich opraw oświetleniowych doprowadzić przewody z żyłą ochronną zielono-żółtą „żo”.

Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,2 m od posadzki przy drzwiach od strony klamki. Stosować osprzęt podtynkowy mocowany do puszek za pomocą śrub zapewniających trwałe, pewne i bezpieczne przykręcenie. W pomieszczeniach sanitarnych sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez czujniki obecności. Oprawy wyposażone w źródła światła o barwie 4000K.

## **6. Instalacja oświetlenia awaryjnego**

Obiekt wyposażony zostanie w oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych i zapewni dostateczne oświetlenie przejść i dróg komunikacyjnych do bezpiecznego poruszania się ludzi w razie przerwy w działaniu oświetlenia podstawowego oraz w celu ewentualnego opuszczenia obiektu.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne wykonane zostanie z wykorzystaniem opraw z własnym akumulatorem o czasie autonomii 1 godziny. Średnie natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej powinno wynosić min 1lx. Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjno-awaryjnego mają być wyposażone w diodowe wskaźniki stanów pracy lampy, umieszczone w lampie tak, aby były czytelne z poziomu podłogi.

## **7. Instalacja gniazd wtykowych 230V i siły**

Instalację gniazd wtykowych 230V wykonać trzyżyłowo (L,N,PE) przewodami o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> (przewód ochronny PE w izolacji żółto-zielonej). W instalacji stosować należy przewody kabelkowe YDY-żo 450/750V.

Stosować gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym. Gniazda montować w ramach jedno- i wielokrotnych. Gniazda w pomieszczeniach montować wg projektu technicznego.

## **8. Instalacja telefoniczna i LAN**

W budynku, projektuje się budowę jednolitego, uniwersalnego systemu okablowania strukturalnego umożliwiającego transmisję danych i telefonu.

Projektuje się część pasywną i aktywną okablowania strukturalnego tj.: okablowanie miedziane typu UTP kat 6, szafy serwerowe 19”, osprzęt instalacyjny, Patch panele kat 6, panele światłowodowe, kable światłowodowe OM3.

W szafie PD pozostawić zapas kabli instalacyjnych za panelami. W przypadku okablowania pionowego należy stosować dystanse min 50mm pomiędzy przewodami elektrycznymi i logicznymi zgodnie z normą EN 50174. Nie przekraczać minimalnego promienia gięcia skrętki -8x średnica zewnętrzna skrętki. Gniazdko wyposażone w port RJ45 kategorii 6 powinno charakteryzować się pełną zgodnością z wymogami stawianymi złączom kategorii 6 przez normę ISO/IEC 11801:2002.

Przyłącz sieci LAN należy wykonać kablem światłowodowym 4J ziemnym wielomodowym z budynku warsztatów. Projektowany kabel należy wpiąć do istn. szafy teletechnicznej w

pom. PBL2. Po elewacji kabel należy prowadzić w rurce sztywnej RL (przy istn. korytkach kablowych)

## **9. System Telewizji Dozorowej CCTV**

W obiekcie będzie zainstalowany system monitoringu wizyjnego wg Polskich Norm:

- PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Wytyczne stosowania.
- PN-EN 50130-4 Systemy alarmowe – Część 4: Kompatybilność elektromagnetyczna – Norma dla grupy wyrobów: Wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych, pożarowych, włamaniowych i osobistych.

Projektuje się wykonanie systemu monitoringu IP opartego na rejestratorze cyfrowym, oraz kamerach kopułkowych i kamerach zewnętrznych typu bullet.

### **Funkcjonalność systemu :**

- 1 . Monitoringiem będzie objęte wejścia do budynku.  
System monitoringu będzie umożliwiał rozpoznawanie osób wchodzących do obiektu.
2. Kamery zewnętrzne z promiennikiem podczerwieni zapewnią podgląd i zapis zdarzeń z obszaru wokół budynku.

### **Opis techniczny - Instalacja monitoringu CCTV.**

Centralnym punktem systemu CCTV będzie rejestrator sieciowy IP zlokalizowany w pom. 0.01. Obserwacja bieżąca oraz odczyt zapisu możliwy będzie poprzez zalogowanie się uprawnionego użytkownika na oprogramowaniu klienta dostarczonym wraz z rejestratorem. Okablowania monitoringu w projektowanym obiekcie poprowadzona będzie do szafy PD. Szafa wyposażona będzie w przełącznik PoE dla obsługi kamer CCTV.

Sygnal pomiędzy switchem PoE a rejestratorem IP przesyłany będzie z wykorzystaniem światłowodu i modułów światłowodowych. Punkty kamerowe zasilone będą z wykorzystaniem skrętki Lan z switcha PoE. Kamera pracuje w trybie dualnym tzn. dziennie–nocnym co pozwala na prawidłowe odwzorowanie kolorów w warunkach dobrego oświetlenia (dzień), jak również maksymalne wykorzystanie czułości kamery w warunkach słabego oświetlenia (noc). Zastosowany promiennik IR pozwala na doświetlenie sceny podczerwienią w warunkach nocnych.

Kamera zamknięta jest we wzmocnionej obudowie IK10 wykonanej z trwałego odlewów aluminium oraz poliwęglanowego klosza powalającego na pracę kamery nawet w przypadku zagrożenia aktami wandalizmu.

Na elewacji budynku projektuje się kamery o rozdzielczości 4 MPix z promiennikami IR zapewniające ciągłą obserwację terenu wokół budynku.

Kamery te zapewnią wysoką rozdzielczość obrazu zarówno w dzień jak i w nocy. Kamery świetnie poradzą sobie w scenach gdzie konieczna jest regulacja kąta widzenia kamery w wymagających lub zmiennych warunkach oświetleniowych. Kamery muszą być wyposażone w przetwornik o rozdzielczości 4Mpix co pozwala uzyskać obraz wysokiej rozdzielczości.

Kamery umożliwiają wykorzystanie funkcji detekcji ruchu: standardową i rozszerzoną (z możliwością indywidualnych ustawień dla każdej strefy detekcji ruchu). Kamery muszą pracować w trybie dualnym tzn. dziennie–nocnym co pozwala na prawidłowe odwzorowanie kolorów w warunkach dobrego oświetlenia (dzień), jak również maksymalne wykorzystanie czułości kamery w warunkach słabego oświetlenia (noc). Zastosowany promiennik IR pozwala na doświetlenie sceny podczerwienią w warunkach nocnych.

Kamery te wyposażyc w obiektyw o zmiennej ogniskowej f=2.8-12mm, pozwalający instalatorowi optymalnie dobrać zbliżenie a tym samym kąt widzenia kamery dla potrzeb danej

instalacji. Kamery zamontować na wysokości 4 m.

### **Okablowanie**

Okablowanie kamer należy wykonać skrętką komputerową kat .6. Montaż urządzeń i ich okablowanie wykonać wg. DTR urządzeń.

Przejścia przez stropy i ściany zabezpieczyć rurkami ochronnymi.

### **Specyfikacja urządzeń systemu monitoringu IP.**

#### 1. Rejestrator IP

##### **Opis produktu:**

- Wejścia wideo: **8 kanałów**
- Wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI (4K UHD)
- Maksymalna rozdzielczość nagrywania **8 Mpix (3840 x 2160)**
- Pasma dla kamer: 80 Mb/s
- Kompresja H.265+/H.265/H.264+/H.264/MPEG4
- Interfejs sieciowy: 1x Ethernet 10/100/1000Mbps
- Obsługa dysków: **2 x HDD (max. 12 TB)**
- Zaawansowana analityka obrazu
- Zgodność ze **ONVIF, RSTP**
- Obsługa połączeń P2P
- Niezależna praca wyjść HDMI/VGA

Dysk HDD 6TB 5900RPM – 2szt

#### 2. Kamera kopułkowa IP

## Dane techniczne:

Typ produktu	<b>Kamera IP kopułowa 4Mpix zewnętrzna</b>
Przetwornik obrazu	<b>1/2.5"</b>
Rozdzielczość (px)	<b>4Mpix</b>
Kompresja wideo	<b>H.264 H.264+ H.265 H.265+ MJPEG</b>
Ilość strumieni wideo	<b>3</b>
Funkcja Dzień / Noc	<b>Mechaniczny filtr podczerwieni</b>
Ilość Klatek	<b>30</b>
Obiektyw	<b>2.8mm</b>
Czułość (Lux)	<b>0.008</b>
Funkcje kamery	<b>BLC HLC IK10 IP67 WDR</b>
Promiennik podczerwieni	<b>30m IR LED</b>
Złącza kamery	<b>Przycisk reset RJ-45 SDHC SVC</b>
Kompatybilność	<b>ONVIF</b>
Zasilanie	<b>12VDC PoE</b>
Pobór mocy (W)	<b>7</b>
Temperatura pracy (°C)	<b>-30...+60</b>
Wymiar (śr. x wys.) (mm)	<b>111 x 82.4</b>
Obsługa zdarzeń	<b>Detekcja ruchu Detekcja twarzy Detekcja w obszarze Przekroczenie linii Zabrany / pozostawiony obiekt</b>
Oprogramowanie	<b>iVMS-4200, HIK-CONNECT</b>
Waga	<b>0,555kg</b>

Puszka montażowa do kamer – 6szt

4. Kamera typu bulle z promiennikiem IR



## Dane techniczne:

Typ produktu	Kamera IP bullet 4Mpix IR zewnętrzna
Przetwornik obrazu	1/2.5"
Rozdzielczość (px)	4Mpix
Kompresja wideo	H.264 H.264+ H.265 H.265+ MJPEG
Ilość Klatek	30
Ilość strumieni wideo	3
Funkcja Dzień / Noc	Mechaniczny filtr podczerwieni
Obiektyw	2.8-12mm (MotorZoom)
Czułość (Lux)	0.008
Funkcje kamery	BLC HLC IK10 IP67 WDR
Promiennik podczerwieni	50m IR LED
Złącza kamery	BNC Przycisk reset RJ-45 SDHC SVC Wej. Alarm Wej. Audio Wyj. Alarm Wyj. Audio
Kompatybilność	ONVIF
Zasilanie	12VDC PoE
Pobór mocy (W)	18
Temperatura pracy (°C)	-30...60
Wymiar (śr. x wys.) (mm)	144.13×332.73
Mocowanie obiektywu	Φ14
Obsługa zdarzeń	Detekcja ruchu Detekcja twarzy Detekcja w obszarze Przekroczenie linii Zabrany / pozostawiony obiekt
Oprogramowanie	iVMS-4200, HIK-CONNECT
Waga	1,425kg

## 5. Switch 24xPoE

## Opis produktu:

- Switch PoE dedykowany do instalacji IPCCTV
- 24 porty 10M/100M z PoE / PoE+
- 2 porty SFP i 2 porty UPLINK 1000M, port zarządzania
- do 15W na port (PoE) lub do 30W na port (PoE+)
- transmisja do 150m
  
- podgląd przez www stanu portów PoE, **zarządzanie switchem**
- wbudowane zabezpieczenia przepięciowe

Switch PoE (FastEthernet) dedykowany do instalacji IPCCTV, wyposażony w 24 porty PoE/PoE+ (do zasilania kamer), 4 porty UPLINK (2x10/100M/1000M i 2 x SFP ) umożliwiające transmisję na odległości do 150m.

## Dane techniczne:

Typ produktu	<b>Switch PoE FE 26 portowy, 24xPoE</b>
Ilość portów Ethernet	<b>26</b>
Ilość portów PoE	<b>24</b>
Budżet PoE	<b>360W</b>
Standard PoE	<b>802.3af PoE / 802.3at PoE+</b>
Interfejs sieciowy	<b>24xFE, 2xSFP, 2xGB, 1xMANAGEMENT</b>
Pobór mocy (W)	<b>50 (bez PoE), 430 (PoE)</b>
Temperatura pracy (st C)	<b>0~55</b>
Waga	<b>5kg</b>

## **System Sygnalizacji Włamania i Napadu.**

### **3.1. Dane ogólne systemu SWIN**

System SSWN oparty jest na bazie centrali alarmowej zlokalizowanej w pomieszczeniu 0.3.

### **3.2 Sterowanie.**

Do sterowania systemu należy zamontować manipulator. Manipulator zamontowany będzie przy wejściu do obiektu. Każdemu użytkownikowi należy przydzielić indywidualny kod PIN. Szczegółowe algorytmy pracy zostaną zaimplementowane w systemie na etapie uruchomienia i w porozumieniu z użytkownikiem.

### **3.3 Sygnalizacja stanów alarmowych**

Do sygnalizacji stanów alarmowych przewiduje się zastosowanie sygnalizatora zewnętrznego akustyczno-optycznego zamontowanego na elewacji.

### **3.4 Charakterystyka centrali alarmowej**

- obsługa od 4 do 24 wejść
- obsługa od 4 do 20 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu alarmowego przy pomocy manipulatorów dotykowych, LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 16 niezależnych timerów do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 439 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 16+1+1 użytkowników
- port RS-232 - gniazdo RJ
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera
- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 1,2 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki

### **3.5 Linie dozorowe**

W liniach dozorowych zlokalizowane będą cyfrowe czujki ruchu dualne pracujące w konfiguracji dwuparametrycznej 2EOL/NC.

Charakterystyczne funkcje :

- Tor PIR i mikrofalowy.
- Podwójny pyroelement.
- Funkcja antymaskingu realizowana przez tor mikrofalowy.
- Cyfrowy algorytm detekcji.

### **3.6 Manipulator LCD**

Manipulator LCD przeznaczony jest do codziennej obsługi systemów. Na wyświetlaczu przedstawiane są komunikaty tekstowe, tak aby korzystanie z zaawansowanych funkcji centrali alarmowej było proste i wygodne.

Charakterystyczne funkcje :

- podświetlenie klawiatury i wyświetlacza
- diody LED informujące o stanie systemu
- alarmy NAPAD, POŻAR, POMOC wywoływane z klawiatury
- sygnalizacja dźwiękowa wybranych zdarzeń w systemie
- 2 wejścia
- sygnalizacja utraty łączności z centralą
- łącze RS-232

### **3.7 Zewnętrzny sygnalizator optyczno-akustyczny**

Charakterystyczne funkcje :

- sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny
- sygnalizacja optyczna: super jasne diody LED
- wewnętrzna osłona metalowa
- zabezpieczenie antysabotażowe przed:
  - oderwaniem od podłoża
  - otwarciem

### **3.9 Monitorowanie systemu alarmowego**

Monitorowanie systemu alarmowego może być realizowane przez firmy zewnętrzne.

Sygnały przekazywane:

- włamania
- sabotażu
- techniczne (brak zasilania 230V, słaby akumulator itp.)

### **3.10 Zasilanie systemu SSWN**

Zasilanie podstawowe systemu SSWN napięciem 230VAC/50Hz z obwodu rozdzielnicy RE. Szczegółowe rozmieszczenie instalacji zawiera projekt techniczny instalacji elektrycznej obiektu. Zasilanie awaryjne systemu SSWN zapewnia jego normalną pracę przez minimum 72 h po zaniku zasilania 230 VAC w stanie dozoru, oraz 0,25 h w czasie alarmu. Wymagana pojemność akumulatora z 18 Ah.

### **3.11 Obsługa systemu alarmowego**

Obsługa systemu SWIN zgodnie z dostarczoną instrukcją obsługi. Wykonawca powinien przeszkolić praktycznie użytkowników w terminie uzgodnionym z Inwestorem.

### **3.12 Wykaz elementów systemu SSWN**

<b>sztuk</b>	<b>Opis produktu</b>
<b>1</b>	Central alarmowa do 24 wejść
<b>1</b>	Obudowa centrali alarmowej z trafo.
<b>1</b>	Akumulator
<b>3</b>	Cyfrowe czujki dualne
<b>2</b>	Manipulator
<b>1</b>	Sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny
<b>1</b>	Moduł komunikacyjny z obsługą standardu LTE

### **3.13 Okablowanie**

Okablowanie linii transmisyjnych należy wykonać pod tynkiem w trasach niskonapięciowych.

W systemie nie występują krytyczne odcinki kablowe zarówno z punktu widzenia przekroju i parametrów zasilania jak i parametrów transmisyjnych ( w przypadku modułów, czujek i manipulatorów).

Okablowanie należy wykonać następującymi przewodami:

- czujka < – > centrala alarmowa YTKSY 3x2x0,5
- manipulator < – > centrala alarmowa YTKSY 4x2x0,5
- sygnalizator < – > centrala alarmowa YTKSY 4x2x0,5

Montaż urządzeń i ich okablowanie wykonać wg. DTR urządzeń.

Przejścia przez stropy i ściany zabezpieczyć rurkami ochronnymi, a w przypadku ścian i stropów oddzielenia pożarowego dodatkowo uszczelnić masą o odporności.

### **3.14 Montaż urządzeń**

Montaż urządzeń zostanie wykonany zgodnie z zaleceniami producenta.

Zalecana wysokość montażu czujek jest 2,4 m (min. 1,8 – max. 2,6).

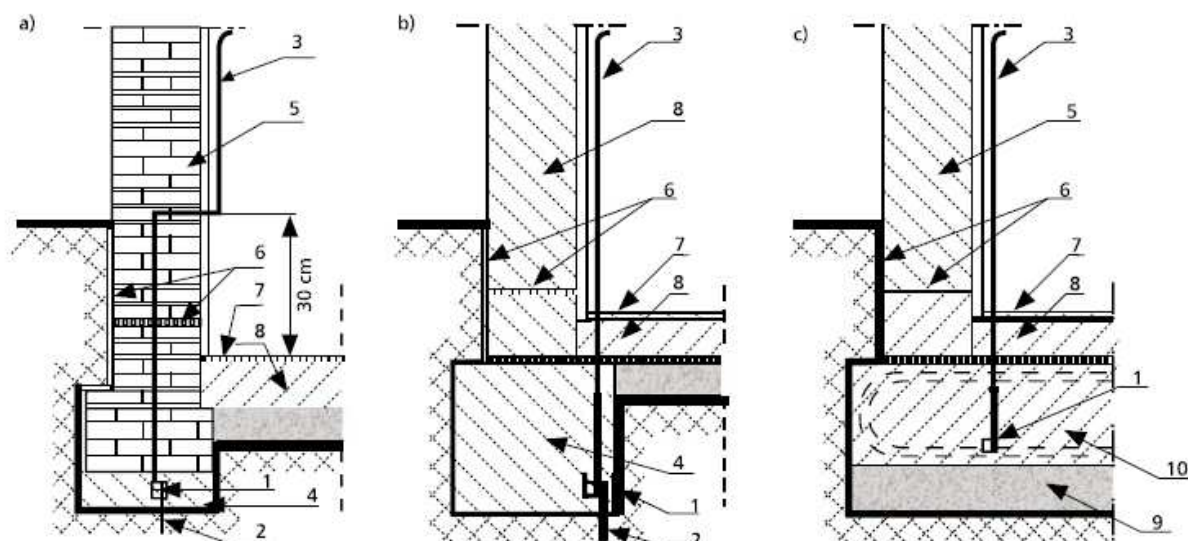
Urządzenia służące do obsługi należy zamontować w sposób zapewniający możliwie najłatwiejszą ich obsługę. Zalecana wysokość montażu manipulatora na wysokości 1,3 m.

## **10. Sposób wykonania uziomu fundamentowego**

W instalacjach elektrycznych należy wykorzystywać w najszerszym zakresie przede wszystkim uziomy naturalne. Jako uziomy naturalne należy wykorzystywać:

- metalowe konstrukcje budynków oraz zbrojenia fundamentów. W przypadku wykorzystania zbrojenia fundamentu jako naturalnego uziomu, przewody uziemiające należy przyłączać co najmniej do dwóch wzdluznych prętów zbrojenia. Połączenia te należy wykonywać jako spawane,
- metalowe powłoki i pancerze kabli elektroenergetycznych, pod warunkiem uzyskania w tej mierze zgody jednostek eksploatujących te kable,
- metalowe przewody sieci wodociągowych, pod warunkiem uzyskania w tej mierze zgody jednostek eksploatujących te sieci.

W przypadku braku lub niemożności wykorzystania uziomów naturalnych, konieczne jest wykonanie uziomów sztucznych. Uziomy sztuczne należy wykonywać ze stali ocynkowanej Fe/Zn 30x4 lub pomiedziowanej, a także z miedzi, w formie taśm, rur, kształtowników, płyt i prętów ułożonych w ziemi lub w fundamencie. Elementy metalowe umieszczone w fundamencie stanowią sztuczny uziom fundamentowy.



Rys. 1/7/1 Sztuczne uziomy fundamentowe: a) w ławie fundamentowej wykonanej z betonu niezbrojonego, b) w fundamencie wykonanym z betonu niezbrojonego, c) w fundamencie z betonu zbrojonego; 1 – sztuczny uziom fundamentowy, 2 – uchwyt uziomowy, 3 – przewód uziemiający, 4 – ława fundamentowa, 5 – mur z cegły, 6 – warstwa izolacyjna, 7 – podłoga, 8 – beton niezbrojony, 9 – warstwa żwiru, 10 – beton zbrojony

Uziomy sztuczne pionowe należy wykonać w przypadku zbyt dużej wartości rezystancji uziemienia fundamentowego z rur, prętów lub kształtowników pogrąża się w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 2,5 m, natomiast najwyższa część na głębokości nie mniejszej niż 0,5 m pod powierzchnią gruntu. Uziomy sztuczne poziome z taśm lub drutów układa się na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m pod powierzchnią gruntu. Wymiary powyższe uwzględniają zarówno ochronę uziomów przed uszkodzeniami mechanicznymi, jak i zwiększanie się ich rezystancji w wyniku zamarzania i wysychania gruntu.

Trwałą wartość rezystancji uziomów zarówno naturalnych, jak i sztucznych należy zapewnić także poprzez:

- odpowiednio trwałe połączenia np. poprzez spawanie, połączenia śrubowe, zaciskanie lub nitowanie,
- ochronę antykorozyjną połączeń.

## 11. Ekwipotencjalizacja urządzeń

Ekwipotencjalizację wykonać należy za pomocą połączeń wyrównawczych.

## 12. Ochrona przed korozją

Przed korozją należy chronić:

- połączenia śrubowe - przez pokrycie wazeliną techniczną,
- miejsca spawów płaskowników zabezpieczyć przez pomalowanie farbą bitumiczną.

## 20. Sposób zabezpieczenia p.poż. instalacji

Instalacje elektryczne zabezpieczone będą przed przepływem prądów zwarciovych, przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

## 21. Dobór urządzeń przeciwpożarowych

Zastosowano urządzenia zabezpieczające przed przeciążeniem i zwarcim powodujące samoczynne wyłączenie zasilania.

## 22. Instalacja ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

### Układ sieci zasilającej: TN-S

Ochrona przy uszkodzeniu: samoczynne wyłączenie zasilania, zgodnie z PN-HD-60364-4-41:2009

Zgodnie z postanowieniem normy dotyczącej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano ochronę przed dotykiem bezpośrednim i przy uszkodzeniu (pośrednim) oraz uzupełniającą.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim polega na:

- izolowaniu czynnych części urządzeń elektrycznych,
- stosowaniu obudów o stopniu ochrony, co najmniej IP2X
- umieszczaniu urządzeń elektrycznych poza zasięgiem rąk.

Ochrona przy uszkodzeniu (dotyk pośredni) polega na:

- samoczynnym wyłączeniu zasilania w czasie zależnym od napięcia znamionowego  $U_0$  po spełnieniu warunku:  $Z_s \times I_a \leq U_0$

$I_a$  – prąd powodujący samoczynne wyłączenie w czasie zależnym od  $U_0$ .

Przyjęte czasy wyłączenia wynosi dla urządzeń rozdzielczych - do 5 sek pozostałe 0,4s

- stosowaniu urządzeń kl. II ochronności lub izolacji równoważnej
- wykonaniu uziemienia funkcjonalnego szyny PEN, połączenia przewodów PE z GSW.

### UWAGA:

Wymagana wartość uziemienia  $R_u=10\Omega$ , przyłączone ochronniki-sprawdzić wartość badaniami.

### Normy, przepisy dotyczące instalacji elektrycznych

Instalacje elektryczne powinny spełniać obowiązujące przepisy i normy w zakresie ochrony przeciwporażeniowej jak również spełniać wymagania oświetleniowe wg:

- PN-HD 60364-4-41:2009
- PN-HD 60364-61:2008
- PN-EN 12464-1:2004 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- EN 1838:2005 - Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 - Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

### Odbiór końcowy

Do przeprowadzenia odbioru Wykonawca powinien przygotować dokumentację powykonawczą oraz niezbędne dokumenty. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego obejmujący wykonany zakres robót.

Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów, dokumentacji powykonawczej, inwentaryzacji geodezyjnej, świadectw jakości oprav i słupów, DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie, deklaracji zgodności, gwarancji na wykonany zakres prac.
- dostarczenie oświadczenia kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami.
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z umową, przepisami technicznymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów, Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację.

- sprawdzenie sprawozdań z badań rezystancji izolacji uziemień, skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, połączeń wyrównawczych z numeracją zacisków, instalacji ochrony odgromowej z danymi dotyczącymi instalacji i oznaczeniami, próby rozruchowe instalacji,
- sporządzenie końcowego protokołu odbioru.

### **Występujące zagrożenia i zasady ochrony**

- Wykonawca zapewni pracownikom warunki dla przeprowadzenia prac zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Kierujący brygadą przeprowadzi odpowiedni instruktaż dla pracowników przed rozpoczęciem prac.
- Prace montażowe mogą być wykonywane przez osoby posiadające właściwe kwalifikacje i uprawnienia zawodowe.
- Wszystkie prace instalacyjno - montażowe wykonać zgodnie z wiedzą techniczną i w oparciu o obowiązujące normy i przepisy budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych i przepisy BHP i p. poż.
- Przy budowie zasilania kablowego rozdzielnic i przyłączenia zasilaczy wystąpi duże zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym.
- Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy winny być ujęte w dokumentacji powykonawczej.
- Po wykonaniu instalacji elektrycznych, należy dokonać ogólnej oceny jakości jej wykonania, przeprowadzić badania stanu izolacji i skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej.  
Z wykonanych pomiarów sporządzić sprawozdania.
- Kable układane w ziemi przed ich zasypaniem podlegają odbiorowi przed zasypaniem z udziałem zainteresowanych stron

### **23. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA. /BIOZ/**

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych w branży elektrycznej.

#### Podstawa opracowania

Na podstawie Prawa Budowlanego (art.20poz. 1pkt 1b, art.21a) i Rozporządzenia Ministerstwa Infrastruktury z dnia 23.06.2003r, (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003r.) poniżej przedstawiono informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas realizacji robót budowlanych zgodnie z wykonanym powyżej projektem budowlano-wykonawczym.

#### Zakres i kolejność realizacji robót

- wyprowadzenie kabli nN z rozdzielni z istn. budynku warsztatów i wprowadzanie do projektowanego budynku
- podłączanie kabli i uruchamianie rozdzielnic.
- montaż opraw oświetleniowych

#### Wykaz istniejących obiektów budowlanych i uzbrojenia terenu

- kable elektryczne nn 230/400V
- wodociąg
- kanalizacja

#### Elementy zagospodarowania terenu stwarzające zagrożenia

- prace przy wykopach stwarzające zagrożenie przysypania pracownika ziemią w wykopie



- dostęp osób postronnych na plac budowy

Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót

Poziom zagrożenia	Rodzaj zagrożenia	Obszar	Czas występowania	Sposób likwidacji zagrożeń
Średnia	Porażenie prądem elektrycznym	Linia kablowa podziemna	W czasie odkopywania uzbrojenia podziemnego	Instruktaż,
Wysoka	Przysypanie pracownika ziemią w wyniku zawalenia się wykopu	Linia kablowa podziemna	Wykopy	Instruktaż, zabezpieczenie wykopów przez deskowanie przy osuwającym się gruncie
Wysoka	Przygnięcie ciężkim elementem	Rejon montażu sprzętu	Rozładunek elementów i bębnow z kablami	Instruktaż, używanie hełmów ochronnych i odpowiednich zawiesi dźwigowych
wysoka	Praca na wysokości	Budynek	Montaż opraw oświetleniowych	Instruktaż, rusztowania i pomosty obsługi

**Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

- - kierujący brygadą przeprowadzi odpowiedni instruktaż dla pracowników przed rozpoczęciem prac,
- - pracownicy powinni posiadać aktualne szkolenia w zakresie BHP, aktualne badania lekarskie z uwzględnieniem badań do prac na wysokości, ważne świadectwa kwalifikacyjne w zakresie montażu do 1V,

**Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w strefach szczególnego zagrożenia.**

Zapewnienie pracownikom odpowiedniego sprzętu takiego jak:

- izolowane narzędzia monterskie,
- sprzęt wskazujący obecność napięcia,
- tablice ostrzegawcze (nakazu, zakazu, informacyjne),
- elektronarzędzia wykonane w II klasie ochronności, zasilanych z instalacji zabezpieczonych wyłącznikami przeciwporażeniowymi różnicowoprądowymi  $\Delta I=30\text{mA}$ .
- hełmy ochronne przeznaczone do prac za i wyładunkowych,

W celu zapobiegania przewidywanym zagrożeniom należy:

- wywiesić tablice ostrzegawcze o prowadzeniu robót ziemnych i głębokich wykopach,
- zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji w terenie i dojścia do stanowiska pracy, dostawy materiałów, zejścia do wykopów oraz możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych,
- wykonać zabezpieczenia barierami z elementów stałych, w celu ograniczenia dostępu osób postronnych do wykopów.

Przed rozpoczęciem robót sporządzić dla inwestycji plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ) w oparciu o niniejszą informację i projekt techniczny.

Lp.	Zagrożenia występujące w czasie prac modernizacyjnych na stanowisku	Zasady ochrony przed zagrożeniami
1.	Porażenie prądem elektrycznym	Wyłączenie napięcia Wydanie polecenia pisemnego, zachowanie maksymalnej ostrożności używanie sprzętu ochronnego i zabezpieczającego Wykonanie odpowiedniej ochrony –założenie uzemień przenośnych oznakowanie urządzeń elektrycznych w czasie prac Stosowanie sprzętu izolacyjnego , badania urządzeń elektrycznych
2.	Elektryczność statyczna i wyładowania atmosferyczne	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemienia konstrukcji Zakaz pracy w czasie burzy z wyładowaniami atmosferycznymi
3.	Prace z użyciem narzędzi ręcznych, mogących spowodować powstawanie odprysków	Używać tylko narzędzi sprawnych technicznie. Praca w rękawicach ochronnych i w okularach ochronnych.
4.	Niskie temperatury w okresie zimowym - odmrożenia	Używanie zimowej odzieży ochronnej, ocieplanego obuwia ochronnego i ocieplanych rękawic ochronnych.
5.	Zmienne warunki atmosferyczne – środowisko wilgotne	Używanie odzieży ochronnej przeciwdeszczowej, obuwia ochronnego nieprzemakalnego. Zapewnienie pomieszczenia socjalnego.
6.	Poślizgnięcie się i upadek	Zachowanie maksymalnej ostrożności. Utrzymywanie odpowiedniego stanu przejść i barier ochronnych. Stosowanie sprzętu ochrony osobistej

### Informacja o wpływie na środowisko

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 11 listopada w sprawie określania rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczególnych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. nr 257 poz 2573), projektowana budowa nie kwalifikuje się do inwestycji, które mogą negatywnie wpływać na środowisko.

Na terenie objętym budową nie występują chronione gatunki roślin, zwierząt bądź grzybów.

Projektowane urządzenia mogą być zastąpione innymi urządzeniami pod warunkiem zastosowania urządzeń o takich samych lub lepszych parametrach technicznych.