

**PROJEKT BUDOWLANY  
CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

Nazwa i adres inwestycji

*BUDOWA PLACU ZABAW W PARKU MIEJSKIM WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ  
TOWARZYSZĄCĄ*

MIEJSCOWOŚĆ ZIĘBICE, UL. POLNA NR 17  
DZ. NR 444/5, OBRĘB WSCHÓD, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA ZIĘBICE

Nazwa i adres inwestora:

GMINA ZIĘBICE  
UL. PRZEMYSŁOWA NR 10, 57-220 ZIĘBICE

Projektant

**mgr inż. Piotr Palma**

## **1 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest instalacja oświetlenia wraz z monitoringiem projektowanego placu zabaw w parku w miejscowości Ziębice na dz. nr 444/5, obręb wschód, jednostka ewidencyjna Ziębice.

## **2 Podstawa opracowania**

- projekt zagospodarowania terenu
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie Oświetlenie miejsc pracy Miejsca pracy na zewnątrz
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa
- Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (z późniejszymi zmianami)
- Ustawa Prawo budowlane, tekst jednolity, (z 2016 r. z późniejszymi zmianami).
- Dz. U. Nr 153, poz. 1504 Prawo energetyczne, tekst jednolity, (z 2003 r. z późniejszymi zmianami).

## **3 Parametry techniczne**

Moc zapotrzebowana: 0,5 kW

Układ połączeń : TN-S

Ochrona dodatkowa przed porażeniem prądem elektrycznym przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania

## **4 Zakres opracowania**

- instalacja oświetlenia placu zabaw
- instalacja monitoringu placu zabaw (CCTV)
- ochrona od porażen
- instalacja przeciwprzepięciowa
- powadzenie kabli w ziemi
- uwagi końcowe

## **5 Instalacja oświetlenia placu zabaw**

W celu oświetlenia placu zabaw należy posadzić 7 szt. lamp parkowych MARS LED 45W, nr MLS-LB-22A, SU-MA wyposażonych w słup o wysokości  $h=4\text{m}$ . Oprawy rozmieścić według PZT.

Projektowane oświetlenie placu zabaw należy zasilic linii kablowej K-1 oświetlenia alejek parkowych zrealizowanej w ramach inwestycji „Przebudowa kortu tenisowego wraz z budynkiem zaplecza oraz obsługującym kort alejkami w parku miejskim w Ziębicach. Projektowany obwód wykonać kablami YKY  $5\times 6\text{mm}^2$  układanymi w ziemi na głębokości 0,7m. W tabliczkach słupowych zainstalować wkładki topikowe gG 6A. Od tabliczek bezpiecznikowych w słupie wciągnąć do oprawy przewody YDYżo  $3\times 1,5\text{mm}^2$ . Załączanie projektowanego oświetlenia razem z oświetleniem alejek parkowych przy korcie tenisowym.

Na dzień wykopu wspólnie z kablami zasilającymi lampy parkowe należy ułożyć taśmę stalową ocynkowaną  $30\times 4\text{mm}$ . Projektowaną taśmę stalową ocynkowaną należy podłączyć pod zaciski PE słupów oświetleniowych.

## **6 Instalacja monitoringu placu zabaw (CCTV)**

### **Opis ogólny**

W projekcie przyjęto, w myśl założeń otrzymanych od inwestora, iż:

- system CCTV będzie częścią systemu zabezpieczeń obiektu

- system w swych podstawowych funkcjach, będzie działał niezależnie od systemu zintegrowanego, pozwalając jednak na przekazywanie informacji do i otrzymywanie poleceń z systemu nadrzędnego.
- rejestrator cyfrowy został dobrany w sposób gwarantujący zapis w trybie detekcji ruchu w okresie 30 dni.

System CCTV został zaprojektowany w celu uzyskania maksymalnego poziomu zabezpieczenia obiektu oraz maksymalnego poziomu funkcjonalności dla użytkowników.

## **Architektura systemu**

Istniejący rejestrator zapewnia całkowitą dostępną przepustowość na poziomie 280 Mbps przeznaczoną do nagrywania strumieni IP oraz ich odtwarzanie i eksport za pośrednictwem klienta oprogramowania klienta włącznie. Istotnym argumentem jest to, że ustawienie maksymalnej liczba kamer w systemie oraz odpowiedniej poklatowości determinuje liczbę jednoczesnych połączeń klientów, liczbę strumieni, które mogą być oglądane w trybie odtwarzania na każdym kliencie, a także przepustowość wymaganą do obsługi połączeń klienta. Dodatkowym atutem jest powierzchnia dyskowa, która zawiera się w przedziale od 500GB do 24TB lub od 500GB do 16TB, jeżeli wybierzemy wariant z wbudowaną na pokładzie nagrywarką DVD. Panel przedni wyposażono dodatkowo w diody LED zapewniające szybką informację na temat działania systemu. Diody są zintegrowane z nowym systemem diagnostycznym, który dostarcza krytyczne statystyki wykorzystania zasobów systemu, temperatury i stanu wydajności w czasie rzeczywisty. Podstawową zaletą systemów opartych o serię rejestratorów jest pełna zgodność ONVIF oraz możliwa współpraca z wieloma urządzeniami IP. Użytkownicy mogą wybrać spośród kamery IP lub kodery różnych producentów, aby dopasować je do oczekiwanej funkcjonalności systemu. Nowa platforma to propozycja integracji zarówno sygnałów analogowych jak i IP z wykorzystaniem jednego urządzenia. Nie zrezygnowano z funkcjonalności dodatkowo zyskując wysoką wydajność, niezawodność oraz otwartą architekturę.

## **Elementy rejestratora**

### **-Sieciowy rejestrator zarządzający**

Nowy rejestrator zapewnia całkowitą dostępną przepustowość na poziomie 280 Mbps przeznaczoną do nagrywania strumieni IP oraz ich odtwarzanie i eksport za pośrednictwem klienta oprogramowania klienta włącznie. Istotnym argumentem jest to, że ustawienie maksymalnej liczba kamer w systemie oraz odpowiedniej poklatowości determinuje liczbę jednoczesnych połączeń klientów, liczbę strumieni, które mogą być oglądane w trybie odtwarzania na każdym kliencie, a także przepustowość wymaganą do obsługi połączeń klienta. Dodatkowym atutem jest powierzchnia dyskowa, która wynosi 12TB. Panel przedni wyposażono dodatkowo w diody LED zapewniające szybką informację na temat działania systemu. Diody są zintegrowane z nowym systemem diagnostycznym, który dostarcza krytyczne statystyki wykorzystania zasobów systemu, temperatury i stanu wydajności w czasie rzeczywistym..

## Punkt kamerowy

### Kamera kopułkowa 1 MPix serii z wbudowanym oświetlaczem IR



Na potrzeby monitoringu zaprojektowano kamery kopułkowe do zastosowań zewnętrznych charakteryzujące się następującymi parametrami:

- Rozdzielczość 2 megapikseli
- Do 30 obrazów na sekundę (ips) przy rozdzielczości 1080p
- Funkcja automatycznego ogniskowania obiektywu z napędem silnikowym
- Wbudowany oświetlacz IR
- Wbudowane gniazdo na kartę Micro SD do rejestracji zdarzeń alarmowych
- Detekcja ruchu i wbudowana analityka obrazu
- Zakres temperatury pracy od  $-40^{\circ}$  do  $50^{\circ}\text{C}$
- Zasilanie przez Power over Ethernet (PoE) lub 24 V AC
- Kompatybilność z systemami wizyjnymi Pelco i innych producentów
- Zgodność z ONVIF Profile S i Profile G
- Rodzaj matrycy CMOS
- Odczyt matrycy Skanowanie progresywne
- Zakres elekt. migawki  $1/5 \sim 1/2000 \text{ s}$
- Zakres dynamiki 65 dB
- Balans bieli  $2.500^{\circ}$  do  $8.000^{\circ}\text{K}$
- Cyfrowa redukcja szumów Tak (wybieralna ON/OFF)
- Stosunek sygnał/szum 50 dB
- Ruchomy filtr podczerwieni Tak (wybieralny AUTO/MANUAL), z różnymi nastawami lx
- Oświetlenie IR Adaptacyjne IR do 25 m; automatyczne włączanie w trybie nocnym lub wyłączone
- Ogniskowa: Automatyczne ogniskowanie, obiektyw z silnikiem
- Zoom: zdalny
- Typ przysłony: Automatyczna (napęd DC)
- Typ kompresji: H.264 high lub Main profile oraz MJPEG
- Przepływność: Stała przepływność (CBR), maksymalna zmienna przepływność (CVBR) z docelowym zakresem (VBR) z docelowym zakresem
- Strumień serwisowy:  $640 \times 480$  lub  $640 \times 352$ ; 2 ips, JPEG
- Zrzut obrazu: format JPEG w rozdzielczości obrazu wizyjnego
- Obszary zastrzeżone: 4 konfigurowalne strefy prywatności
- Przesyłanie strumieniowe: dźwięku dwukanałowe
- Wejście liniowe/listwa zaciskowa
- Kodowanie G.711 A-law/G.711 U-law
- Port komunikacyjny Złącze RJ-45 100Base-TX
- Zasilanie PoE (IEEE 802.3af class 3) od 18 do 32 V AC, 24 V AC
- Pobór mocy  $< 10,50 \text{ W}$
- Pamięć wewnętrzna Karta Micro SDHC lub SDXC, maks. 32 GB
- Wejście alarmowe
- Wejście 1
- Wyjście 1; przekaźnik PhotoMOS™ (30 V, 1 A)
- Wyzwalanie alarmu Tryb nienadzorowany wykrywający zwarcie (N.O. i N.C.)
- Konstrukcja Odlew aluminium, kopułka z poliwęglanu
- Szczelność IP66 wg IEC 60529
- Odporność na akty wandalizmu IK10 (uderzenia 20J) wg IEC 62262
- Kolor obudowy Jasnoszary, RAL 7047, satynowy

- Regulacja pozycji Ręczna
- Obrót 355°
- Uchył 75°
- Obrót 360°
- Ciężar 0,86 kg

### **Zakres wymaganych prac**

Na potrzeby CCTV należy ułożyć, dedykowaną sieć strukturalną (światłowodową) w topologii ring dla zapewnienia odpowiedniej przepływności oraz bezpieczeństwa przesyłanych danych. Dla uzyskania żądanego efektu zastosowano również aktywne urządzenia switch zamknięte w hermetycznych obudowach IP66. Do każdego słupa z kamerą należy doprowadzić światłowód A-DQ(ZM)B2Y MM 4G 50/125 OM3 zewnętrzny ułożony w rurach RHDPE 32 w topologii „ring”. Prace należy rozpocząć od ułożenia okablowania między punktami kamerowymi. Kamery należy zamontować na słupach oświetleniowych na wysokości ok 3,5m. Przy słupie z kamerą KM-1 należy posadowić stojącą obudowę/szafę zewnętrzną z przełącznikiem z wkładką SFP. Ten switch należy połączyć światłowodem A-DQ(ZM)B2Y MM 8G 50/125 OM3 poprzez switch z nadajnikiem radiowym zlokalizowanym przy istniejącej kamerze. Sygnał będzie transmitowany drogą radiową do Centrum Monitoringu Straży Miejskiej oddalonym o ok 1,5km. Przy słupie na którym jest zamontowany nadajnik radiowy należy powiesić rozdzielnicę zewnętrzną IP66 wyposażoną zgodnie z opisami zamieszczonymi na rysunkach. Każda szafka techniczna musi być zabezpieczona stykiem alarmowym (kontaktronem) podłączonym bezpośrednio do wejścia alarmowego kamery. Podczas próby nieautoryzowanego otwarcia każdej ze skrzynek zostanie wysłany alarm do Centrum Monitoringu, który zostanie przekazany celem podjęcia interwencji. Do szafy należy również doprowadzić zasilanie 230VAC..

Celem zapewnienia odpowiedniej przepustowości łącza do Centrum Monitoringu należy wymienić nadajniki oraz odbiorniki radiowe. W tym celu należy wymienić wszystkie elementy w torze radiowym między kamerą a Ratuszem: (z kamery łącze na szkołę, ze szkoły łącze na Ewangelik, z Ewangelika łącze na Ratusz) na urządzenia działające w 802.11/N w paśmie 5GHz. Do nagrywania obrazu z zaprojektowanych kamer należy wykorzystać istniejący rejestrator oraz stację roboczą z Centrum Monitoringu. Szczegóły przebudowy łącza radiowego uzgodnić z firmą serwisującą obecnie system monitoringu:

### **AES Systems**

ul. Tarnogajska 11-13 bud B  
50-512 Wrocław  
tel.: +48 717 585 068  
mobile: +48 505 005 117

### **Zasilanie systemu CCTV**

Zasilanie projektowanego systemu CCTV wykonać kablem YKYżo 3x6 i przyłączyć w rozdzielnicy RE. Projektowany kabel układać w ziemi na głębokości 0,7m  
Trasę kabla pokazano na PZT.

## **7 Ochrona od porażień**

Jako ochronę przeciw porażeniową zastosowano :

- ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim : izolację części czynnych urządzeń i przewodów oraz osłon i obudów ,
- ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim :  
-szybkie samoczynne wyłączenie zasilania  
-sieć rozdzielcza : system TN-S,
- -instalacja odbiorcza : system TN-S,

W projektowanej instalacji wszystkie gniazda wtyczkowe posiadają bolc ochronny, a urządzenia zacisk ochronny. Do połączenia pomiędzy bolcem lub zaciskiem i przewodem ochronnym PE na rozdzielnicy należy wykorzystać trzecią lub piątą żyłę przewodu zasilającego gniazdo wtyczkowe lub inne urządzenie odbiorcze.

Instalację wykonać starannie i zgodnie ze schematami.

## 8 Instalacja przeciwprzepięciowa

W celu ochrony systemu CCTV przed przepięciami, należy zainstalować w skrzynkach z media konwerterami ochronniki przepięciowe B+C. Dodatkowo na zasilaniu kamer z media konwerterów należy zastosować ochronniki przepięciowe dedykowane do kamer IP.

## 9 Prowadzenie kabli w ziemi

Kable układać w ziemi po trasie pokazanej na PZT. W miejscach skrzyżowań z instalacjami podziemnymi i drogami kable prowadzić w rurze osłonowej DVK 75. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm, linią falistą z zapasem około 3% długości wykopu. Nie należy układać kabla bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kabel należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (koloru niebieskiego). Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm, szerokość folii nie mniej niż 20cm.

Głębokość ułożenia kabla nn w gruncie wynosi 0,7m.

W przypadku pojawienia się kolizji projektowanego kabla z innymi instalacjami podziemnymi, należy zachować odległości podane w normie N SEP-E-004."

Kable komunikacyjne kamer CCTV układać w rurach RHDPE 32.

## 10 Uwagi końcowe

1. Wszelkie zmiany techniczne i materiałowe należy każdorazowo uzgodnić z inspektorem nadzoru branży elektrycznej oraz autorem projektu.
2. Całość prac montażowych wykonać zgodnie z normami PN-IEC, wymogami BHP obowiązującymi w budownictwie elektrycznym oraz „Warunkami wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. V – Roboty elektryczne.
5. Wszystkie roboty na zewnątrz obiektów wykonywać przed ułożeniem nawierzchni dróg i chodników.
6. Po zakończeniu robót wykonawca przeprowadzi pomiary oporności uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej: pomiar impedancji pętli zwarcia oraz pomiar ciągłości przewodów ochronnych i z czynności tych sporządzi protokół pomiarów i badań.

## 11 Przykładowe obliczenia

- a) Sprawdzenie warunku szybkiego samoczynnego wyłączenia dla układu TN-S:  
- przyjęto obwód słup oświetleniowy S1/13 znajdujący się najdalej od rozdzielni RE

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

$$Z_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$R_s = 1,24 \cdot 2 \cdot (R_{10} + R_6)$$

$$X_s = X_{kQ} + 2 \cdot X_{10} + 2 \cdot X_6$$

$$R_{10} = 0,1295 \Omega$$

$$R_6 = 0,488 \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,0737 \Omega$$

$$X_{10} = 0,0056 \Omega$$

$$X_6 = 0,01376$$

$$R_s = 1,53 \, \Omega, X_s = 0,112 \, \Omega$$

$$Z_s = 1,53 \, \Omega$$

$$I_a = 6 \times 5 = 30 \text{ A (zabezpieczenie wyłącznikiem B6)}$$

$$\underline{1,53 \times 30 = 45,9 \text{ V} \leq 230 \text{ V} - \text{warunek spełniony}}$$

b) zwarcie na końcu kabla zasilającego szafę PD

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

$$Z_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$R_s = 1,24 \times 2 \times (R_{10} + R_6)$$

$$X_s = X_{kQ} + 2 \times X_{10} + 2 \times X_6$$

$$R_{10} = 0,1295 \, \Omega$$

$$R_6 = 0,732 \, \Omega$$

$$X_{kQ} = 0,0737 \, \Omega$$

$$X_{10} = 0,0056 \, \Omega$$

$$X_6 = 0,0206 \, \Omega$$

$$R_s = 2,136 \, \Omega, X_s = 0,1261 \, \Omega$$

$$Z_s = 2,14 \, \Omega$$

$$\underline{2,15 \times 40 = 86 \text{ V} \leq 230 \text{ V} - \text{warunek spełniony}}$$

## 12 Spis rysunków

E1 – SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA PROJEKTOWANEGO OŚWIETLENIA PLACU ZABAW

E2 - SCHEMAT BLOKOWY ZASILANIA PROJEKTOWANEGO SYSTEMU CCTV

E3 – SCHEMAT POŁĄCZEŃ SYSTEMU CCTV