

PROJEKT BUDOWLANY

BUDOWA BUDYNKU SOCJALNEGO WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

TYTUŁ PROJEKTU:

**ZAGOSPODAROWANIE TERENU - BOISKA,
PLACE ZABAW, OŚWIETLENIE,
ODWODNIENIE, OGRODZENIE**
Instalacje elektryczne
Oświetlenie zewnętrzne
Instalacja monitoringu

INWESTOR: Gmina Psary
Psary ul. Malinowicka 4

LOKALIZACJA: Psary dz. nr geod. 344, 345, 346, 347, 348, 349 k.m. 3
ul. Szkolna 100

Projektant : mgr inż. Janusz Kraszyna

53/89

Sprawdzający : mgr inż. Jadwiga Kraszyna

531/89

Opracował : mgr inż. Stanisław Hałgas

***Na podstawie art.20 ust.4 Prawo Budowlane Dz.U. Nr 93 poz.888 z 2004 r. oświadczamy, że niniejszy projekt sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.**

***Projekt jest opracowaniem autorskim i podlega ochronie prawnej.**

KATOWICE, KWIECIEŃ 2012 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część opisowa

Spis rysunków	3
1. Ustalenia formalno-prawne.....	4
2. Przedmiot opracowania.....	4
3. Podstawa opracowania.....	4
4. Zawartość opracowania.....	4
5. Założenia funkcjonalne i techniczne.....	5
6. Normy i wytyczne.....	5
7. Opis energetyczny inwestycji	6
8. Oświetlenie zewnętrzne	6
8.1. Słupy oświetleniowe wraz z fundamentami.....	7
8.2. Ułożenie kabli ziemnych.....	7
9. Opis techniczny systemu – CCTV	8
9.1. Ogólny opis systemu	9
9.2. Kamery	9
9.3. Obiektywy	10
9.4. Urządzenia w centrum nadzoru.....	10
9.5. Okablowanie systemu	11
9.5.1. Zasilanie systemu 230 VAC	11
9.5.2. Dobór UPS.....	11
9.5.3. Tory sygnału wizji	12
9.5.4. Zasilanie kamer 12 VDC	12
9.6. Technologia montażu systemu CCTV	13
10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	13
11. Obliczenia i dobór elementów instalacji – obliczenia obwodów odbiorczych	14
11.1. Obciążalność prądowa długotrwała.....	15
11.2. Wyznaczenie prądu zwarcowego	15
11.3. Zabezpieczenie przewodów przed skutkami przeciążeń	15
11.4. Zabezpieczenie przewodów przed skutkami zwarc.....	15
11.5. Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia	16
11.6. Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową.....	16
12. Alternatywne rozwiązania.....	16
13. Uwagi końcowe.....	17

Spis rysunków

NR RYSUNKU	INSTALACJE ELEKTRYCZNE
IE-01-Z	ZAGOSPODAROWANIE TERENU - ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ
IE-02-Z	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO
MO-1-Z	STRUKTURA SYSTEMU MONITORINGU
MO-2-Z	ZASILANIE SYSTEMU MONITORINGU

1. Ustalenia formalno-prawne

- a. Rozwiązania zawarte w niniejszej dokumentacji stanowią własność Wykonawcy i mogą być stosowane jedynie w celu określonym umową zawartą między Wykonawcą i Zamawiającym.
- b. Jakiegokolwiek zmiany urządzeń, aparatury lub rozwiązań w realizowanym projekcie wymagają pisemnej akceptacji projektanta.
- c. Wykonawca instalacji elektrycznej jest odpowiedzialny za wykonanie kompletnej instalacji elektrycznej.
- d. Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania instalacji elektrycznych w koordynacji z innymi branżami
- e. Wszystkie stosowane przez Wykonawcę materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowne atesty i deklaracje zgodności, zgodnie z obowiązującymi przepisami
- f. Wykonawca zobowiązany jest do powiadamiania projektanta o wszystkich zmianach w zakresie wyposażenia pomieszczenia, zmiany czynników środowiskowych w pomieszczeniu, montażu innych dodatkowych systemów i instalacji, zmianie przeznaczenia i kubatury pomieszczenia.
- g. Dokumentacja jest wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

2. Przedmiot opracowania

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje:

- a. Instalacja dozoru CCTV – monitoring placu zabaw
- b. instalacja oświetlenia zewnętrznego

3. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- a. zlecenie inwestora,
- b. projekt budowlany architektury i wnętrz,
- c. projekt instalacji sanitarnych i wentylacji,
- d. wytyczne i normy dla projektowania instalacji elektrycznych.

4. Zawartość opracowania

Opracowanie zawiera:

- a. opis techniczny,
- b. plany instalacji,
- c. schematy zasadnicze.

5. Założenia funkcjonalne i techniczne

- a. wysoka jakość,
- b. możliwość rozbudowy,
- c. uniwersalność funkcji,
- d. odporność na awarie.

6. Normy i wytyczne

Rozwiązania techniczne są zgodne z poniższymi normami i przepisami wg stanu na dzień 20.04.2012 r.

- Ustawa „Prawo budowlane” z 7. Lipca 1994 r, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12. Kwietnia 2002 r w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich Usytuowanie, z późniejszymi zmianami
- PN - EN 12464-1:2003 „Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń”
- „Instalacje elektryczne i teletechniczne. Poradnik monterów i inżynierów elektryków. Obliczanie. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja” – stan prawny na styczeń 2006 r.
- WTWIO robot budowlanych; część D: roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych – ITB, W-wa 2003
- Rozporządzenie MSWiA z dn. 16-06-2003r. D.U. Nr 121 poz. 1138 „W Sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” z późniejszymi zmianami
- PN-IEC 60364 norma wieloarkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych dla „Ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa”, „Doboru i montażu wyposażenia elektrycznego”, „Wymagań dotyczących specjalnych instalacji lub lokalizacji”.
- **PN-IEC 61024-1-1:2001**
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Zasady ogólne -- Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
- **PN-IEC 61024-1:2001**
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Zasady ogólne
- **PN-IEC 61024-1-2:2002**
Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Część 1-2: Zasady ogólne -- Przewodnik B -- Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych
- **PN-EN 62305** – ochrona odgromowa
- **PN-IEC 60364** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (norma wieloarkuszowa)
- **PN-IEC - 60364-4-482** Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
- **PN-IEC - 60364-5-51** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- **PN-IEC - 60364-5-54** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

- **PN-IEC - 60364-5-523** Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- **PN-IEC 60364-4-47** Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Ustawa „Prawo budowlane” z 7. Lipca 1994 r, z późniejszymi zmianami Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12. Kwietnia 2002 r w sprawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich Usytuowanie, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 2. Września 2004 r w sprawie Szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robot budowlanych oraz programu Funkcjonalno – użytkowego,
- PN-EN - 50130-5 Systemy alarmowe – Próby środowiskowe
- PN-EN - 50132-2 Systemy alarmowe - Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach,
- „Instalacje elektryczne i teletechniczne. Poradnik monter a i inżyniera elektryka. Obliczanie. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja” – stan prawny na styczeń 2006 r.

Rozwiązania techniczne są zgodne z powyższymi normami i przepisami wg stanu na dzień 12.02.2011 r.:

7. Opis energetyczny inwestycji

Dla pokrycia zapotrzebowania mocy w warunkach normalnych obiekt wymaga zapewnienia dostawy mocy o wysokości 1,50 kW. Obecny przydział mocy określony warunkami technicznymi przyłączenia do sieci jest wystarczający - obiekt zasilany będzie z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego. Ze złącza kablowo-pomiarowego należy wyprowadzić kabel zasilający typu H07RN-F5G16 i wprowadzić go do tablicy oświetlenia zewnętrznego TOZ. Tablicę oświetlenia zewnętrznego należy zabudować obok złącza. Schemat ogólny podziału energii pokazano na rys. **IE 02-Z**.

8. Oświetlenie zewnętrzne

Oświetlenie zewnętrzne w obiekcie określono na podstawie pełnionej funkcji, oświetlenie będzie pełnić funkcję oświetlenia parkowego i zapewni natężenie 5 lux w określonych przez inwestora ciągach komunikacyjnych.

Oprawy oświetleniowe dla tych obszarów montowane będą na słupach oświetleniowych zbieżnych okrągłych typu SAL-4,5E aluminiowych malowanych proszkowo na dowolny kolor z palety RAL (do określenia na etapie wykonawczym). Słupy należy mocować do podłoża za pomocą fundamentu B-51. Słup posiada wnękę przeznaczoną do montażu tabliczek bezpiecznikowych lub złącz.

Obwody oświetlenia będą zasilane z tablicy oświetlenia zewnętrznego zlokalizowanej przy złączu pomiarowym. Oświetlanie obszarów rekreacyjnych możliwe będzie za pomocą zegara sterującego (wyposażonym w automat zmierzchowy) oraz w sposób

ręczny poprzez styczniki wykonawcze przy zachowaniu sekcyjności oświetlenia. Przyciski sterujące oświetleniem należy umieścić w zamykanej na klucz skrzynce oświetlenia zewnętrznego.

Celem doprowadzenia zasilania do nowo posadowionych lamp należy od projektowanego wyprowadzić kabel YAKY 5x16 mm² i wprowadzić go do złącza słupowego lampy, a następnie do kolejnego złącza lampy aż do ostatniej lampy. Linię należy zasilić 3 – fazowo podłączając, co trzecią lampę do jednej fazy. Rury osłonowe prowadzić metodą „od lampy do lampy” wraz z zadławianiem w miejscu wprowadzenia rury do obudowy lampy.

8.1. Słupy oświetleniowe wraz z fundamentami

W celu doboru fundamentów słupa oświetleniowego należy przeprowadzić rozpoznanie geotechniczne gruntu. Istotną sprawą, gwarantującą stateczność słupa na działanie dużych sił poziomych oprócz głębokości pograżenia jest zasypanie wykopu połączone z zagęszczeniem gruntu. Zagęszczenie gruntu należy stosować w całej objętości wykopu, warstwami o grubości nie większej niż 20 cm. Do zagęszczania należy używać gruntu rodzimego, z kontrolą zagęszczenia, przy czym zagęszczenie gruntu zasypowego nie powinno być mniejsze niż otaczającego gruntu naturalnego. Ustój fundamentowy pod lampę należy pogрузić w gruncie na głębokości min 80 cm, a także posadzić na warstwie betonu o grubości 15 cm. Zasilanie opraw oświetleniowych wyprowadzone ze złącza słupowego lampy należy wykonać przewodem YDYżo 3x2,5 mm². Słupy oświetleniowe należy uziemić poprzez metaliczne połączenie z ułożoną w wykopie bednarką FeZn o min. przekroju 3x4 mm².

8.2. Ułożenie kabli podziemnych

Lokalizację projektowanych linii kablowych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu. Na rysunku przedstawiono również lokalizację istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z N – SEP-E-004. Wszystkie linie kablowe należy prowadzić w rurach ochronnych DVR 75 „AROT”. W miejscach wprowadzenia kabli do urządzeń odbiorczych oraz w miejscach wskazanych na rysunku w podłożu zabudować studzienki kablowe. Miejsce wprowadzenia kabli do rur osłonowych należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający uszkodzenie oraz uszczelnić. Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od utwardzonej powierzchni do górnej granicy powierzchni kabla nie może mniejsza niż 70 cm. W miejscach skrzyżowania pionowego i zbliżenia poziomego z istniejącymi sieciami podziemnymi (wodociąg, kanalizacja, inst. ciepła, sieć gazowa) należy zachować minimalne odległości zbliżeniowe 25 cm + śr. rurociągu i prowadzić kable w rurach osłonowych o średnicach fi 100 mm; odległość zbliżeniowa z ułożonymi w ziemi kablami w przypadku kabli pow. 1kV nie mniej niż 25 cm, a dla pozostałych nie mniej niż 15 cm. Kabel winien być ułożony linią falistą z 3 % zapasem, na podsypce piaskowej, zasypany warstwą piasku o gr.10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o gr.10 cm. Tak przysypany kabel winien być przykryty folią koloru

niebieskiego o minimalnej szerokości 20 cm. Ułożony kabel powinien być zaopatrzony na początku i na końcu „adres energetyczny” oraz co 10 m w znaczniki określające typ i rodzaj kabla. Wszystkie prace ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia, należy wykonać pod nadzorem właścicieli lub użytkowników tego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwości należy wykonać przekopy kontrolne lokalizujące trasę danego urządzenia podziemnego. Przekopy kontrolne należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, odspojenie gruntu powinno odbywać się bez użycia kilofów. Decyzję o konieczności wykonania przekopów kontrolnych pozostawia się inspektorowi nadzoru budowlanego. Lokalizacje poszczególnych lamp, trasy ułożenia przewodów oraz miejsca wprowadzenia kabli do budynku pokazano na rysunku zagospodarowania terenu. W okresie prowadzenia robót ziemnych, ze względu na bardzo duże natężenie ruchu pieszych, rów kablowy należy odgrodzić poręczami ochronnymi o wysokości 1,2 m. i zaopatrzyć w tabliczki ostrzegawcze, w miejscach słabo doświetlonych w światło ostrzegawcze. W pozostałych miejscach rowy kablowe (wykopy) należy oznaczyć folią ostrzegawczą zawieszoną na wysokości 1,1 m. na poziomym terenie oraz odkładem ziemi po stronie ruchu pieszych. Szczegółowe zasady zabezpieczenia wykopów i prowadzenia robót w miejscach o dużym natężeniu ruchu powinny zostać określone w projekcie organizacji robót opracowanym przez wykonawcę zgodnie z aktualnymi wymaganiami.

9. Opis techniczny systemu – CCTV

Podstawowe wymagania systemu

W trakcie przeprowadzonej wizji lokalnej w obiekcie oraz na drodze ustaleń z Inwestorem, jak również przyszłym Użytkownikiem systemu, przyjęto następujące podstawowe wymagania dla realizowanego systemu:

- czas archiwizacji materiału: minimum 7 dni,
- ilość kamer zewnętrznych: kamera dualna w obudowie zewnętrznej / 9 szt.,
- zasilanie: centralne,
- podtrzymanie napięcia: UPS dla podtrzymania pracy rejestratorów,
- prędkość zapisu: min. 4 kl./sek., łącznie dla 9 kamer – 100 kl./sek./kamerę,
- standard koloru: PAL,
- ilość rejestratorów: 1 szt., 16 wejść wideo,
- zrzut materiału archiwalnego: CD/DVD, zewnętrzny dysk,
- funkcjonalność rejestratora: min. DUPLEX,
- rozdzielczość zapisu: min. 720x576,
- ilość monitorów: 1 szt. na rejestrator,
 - stanowiska wirtualne: bez ograniczeń, po sieci lokalnej LAN,
 - zakres obszaru monitorowania: wskazany teren zewnętrzny.

9.1. Ogólny opis systemu

Transmisja sygnałów wizji do poziomu rejestratora odbywać się będzie po łączach bezpośrednich w transmisji kompozytowej (standard PAL) łączem 75 Ω . Po podłączeniu rejestratora do sieci lokalnej istnieje możliwość podglądu z transmisją po lokalnej sieci IP. Uwzględniając obecne kierunki rozwoju systemów telewizji przemysłowej zaplanowano oparcie systemu na bazie hybrydowego rejestratora wizji (analogowo-cyfrowego). Zaprojektowana budowa systemu daje w przyszłości możliwość podłączenia kolejnych modułów rejestrujących wraz z kamerami.

W skład systemu wizyjnego nadzoru wchodzi następujące elementy:

- a. **Punkty kamerowe** – umiejscowione jak na rysunkach, tj. 9 punktów stałych (kamery stacjonarne). Wszystkie kamery są umiejscowione na zewnątrz budynku i są przystosowane do pracy w warunkach dzień – nocnych z automatycznym przełącznikiem w tryb nocny – czarno-biały.
- b. **Stanowisko dozoru** – umiejscowione na portierni wyposażone w następujące elementy składowe:
 - *Monitor telewizyjny* – monitor kolorowy LCD 19”,
 - *Rejestrator analogowo- cyfrowy* – urządzenie pozwalające na cyfrowy zapis obrazu oraz przechowywanie danych na dyskach twardych.

9.2. Kamery

Kamery w telewizji dozorowej są elementem niezbędnym do skonfigurowania systemu. Nie rejestrują one obrazu; jedynie razem z obiektywami stanowią "oko" całej instalacji. Jako kryterium doboru kamer przyjęto czułość i rozdzielczość kamery oraz odporność na warunki środowiskowe. Dla ochrony zewnętrznej dobrano kamery **DCC-521F-DC12** o wysokiej czułości oraz klasie środowiskowej IV (zewnętrzna, ogólna) - temp. -25 do 60° C, wilgotność do 85 - 95%.

Dane techniczne:

- Przetwornik Sony Super HAD 1/3" CCD
- Wysoka rozdzielczość pozioma 600 TVL kolor
- Funkcja dzień/noc z wysoką czułością 0.00001 Lux
- WDR – szeroki zakres dynamiki, funkcja HSLBC (HLC)
- Redukcja obciążenia dysku oraz "efekt ducha" za pomocą technologii 3D-DNR
- Wbudowane OSD w języku polskim, wyświetlane na ekranie

Kamery zewnętrzne zamocowane na słupach oświetleniowych będą zabudowane w obudowach hermetycznych, podgrzewanych oraz wentylowanych, co pozwala chronić przed wpływem czynników atmosferycznych. Zastosowano obudowy zewnętrzne typu **DH-618H**. Kamery zamontować należy na wysokości ok. 3,8 m.; na wskazanych słupach oświetleniowych. Kamery będą pracować w trybie dzień – nocnym, dostosowanym do warunków nocnego oświetlenia wokół obiektu. Kamery należy zabezpieczyć indywidualnie ogranicznikami przepięć video **OPV-1** oraz ogranicznikami przepięć zasilania **OPZ-12** (zamontowanymi przy kamerach).

9.3. Obiektywy

Przy doborze obiektywu należy wziąć pod uwagę 3 podstawowe parametry:

- ogniskowa - wyrażoną w milimetrach i mówiącą o kącie "patrzenia" obiektywu. Im większa ogniskowa tym większy kąt, a zarazem możliwość oglądania obiektów z większej odległości (optykę należy dobrać w oparciu o rzeczywiste warunki i wymogi ustalone podczas montażu),
- przysłona - automatyczna lub ręczna; przysłona automatyczna (AUTO IRIS) stosowana jest w kamerach umieszczonych na zewnątrz; reguluje ona dostęp światła do przetwornika kamery w zależności od natężenia oświetlenia,
- jasność - wyrażona w F; im niższa tym jest większa przepuszczalność światła obiektywu.

9.4. Urządzenia w centrum nadzoru

W budynku Pomocy Społecznej istnieje system monitoringu zewnętrznego. Projektowany system będzie systemem autonomicznym i nie będzie dołączany do istniejącego systemu. Do centrum nadzoru znajdującego się na drugim piętrze ośrodka doprowadzone będą wszystkie przewody od każdej kamery. Wszystkie będą podłączone do rejestratora cyfrowego, na którym będzie odbywać się zapis obrazu na twardym dysku. Rejestrator cyfrowy **SVR-1670C NW H500 SAMSUNG** umożliwia podłączenie 9 kamer. Rejestrator pozwala sterować podglądem na żywo, przeglądać nagrania. Połączenie rejestratora i klawiatury wykonać należy za pomocą kabla RS-232 lub RS-485. Rejestrator należy dodatkowo zabezpieczyć ogranicznikami przepięć video **OPV-4** (4 sztuki).

Cechy

- **hybrydowość**
 - współpraca / nagrywanie z kamer IP i analogowych
 - sterowanie kamerami PTZ IP i analogowymi
 - współpraca z kamerami Megapixelowymi
- **zaawansowane funkcje sieciowe**
 - pełne zarządzanie przez sieć za pośrednictwem pulpitu zdalnego
 - podgląd przez WWW, lub dedykowane oprogramowanie
 - oprogramowanie PDA Viewer, Hency Viewer
- **dodatkowe funkcje**
 - panel dotykowy – TouchPad
 - pokrętło Jog Shuttle
 - wyświetlanie – Dual View
- Dane techniczne
 - wejście video 16
 - wyjście wideo 1 VGA / 1 BNC
 - we/wy audio 16 / 1
 - sygnał NTSC / PAL
 - kompresja MPEG 4
 - wyświetlanie Podziały / Pojedynczy

– we/wy alarmowe	4 / 4
– rozdzielczość wyświetlania	720x576 / 100fps
– rozdzielczość zapisu	720x576 / 400fps 352x240 / 400fps
– jakość zapisu regulowana	
– rozdzielczość	TV 400TVL dla CIF /480 TVL dla PAL D1 (4CIF)
– tryb zapisu	ręczny / harmonogram / alarmowy
– detekcja ruchu / detekcja dźwięku	
– pomijanie błędnych sektorów na dysku	
– detekcja ruchu	
– archiwizacja	DVD-RW, serwer NAS, RAID, Pen Drive, zewnętrzny dysk twardy
– HDD	3x SATA + 1x kieszeń - SATA HDD
– menu	język polski
– obsługa sieci i internetu	RJ-45, 10/100/1000Mbps
– zasilanie / pobór	230V / 270W

Do obserwacji obrazów z kamer będzie służył kolorowy monitor **przemysłowy LCD LC-L1988V** charakteryzujący się dużą funkcjonalnością oraz znakomitą jakością obrazu. Duży 19" ekran gwarantuje duży komfort pracy. Model LCL1988V posiada, 3 wejścia sygnałowe BNC, Cinch i VGA. Monitor obsługiwał będzie kamery w trybie pełnoekranowym lub w podziale na 4, 9 oraz 16 kamer.

9.5. Okablowanie systemu

9.5.1. Zasilanie systemu 230 VAC

Projektowany system CCTV zasilić należy z tej samej tablicy rozdzielczej z której zasilany jest monitoring wewnętrzny OPS. Zasilanie 230 VAC należy doprowadzić do pomieszczenia monitoringu – magazynu sprzętu - do szafy typu RACK 19". W szafie zainstalowany zostanie moduł rejestratora cyfrowego oraz zasilacz UPS (wraz bateriami) zabezpieczający pracę urządzeń CCTV. Do szafy należy doprowadzić łącza lokalnej sieci LAN.

9.5.2. Dobór UPS

Dla poprawnej pracy i odporności na zaniki napięcia przyjęto minimalny czas podtrzymania 45 minut. Przy założeniu że pobór prądu wynosi 250 mA dla kamery oraz 500mA dla termostatu napięcie zasilania można przyjąć, że prąd pobierany przez zainstalowane urządzenia wynosi:

– rejestrator	1,2 A
– zestaw zewnętrzny - kamera + grzałka	9 x 0,8 A
– razem	8,4 A

Dla takich parametrów całkowita moc potrzebna UPS-a wynosi 1950 VA.

Dobrano UPS-a Firmy typ CES UPS SENTINEL Dual SDL 3300 3,3KVA / 2,3kW / 8 minut z czasem podtrzymania 60 minut. Urządzenie będzie zabudowane w szafie typu RACK 19" w pomieszczeniu monitoringu i zajmie wysokość 12U. Do projektowanego UPS'a docelowo można dołączyć istniejący system monitoringu.

Charakterystyka

- true on-line - podwójne przetwarzanie energii
- wyświetlacz LCD
- montaż w szafie 19"
- RS232 + USB
- slot na adapter sieciowy
- (TCP/IP, HTTP, SNMP, FTP, TELNET, UDP, SMTP)
- możliwość pracy ECO, smart active, stand-by off
- sterowanie mikroprocesorowe
- technologia LRCD - wydłużenie czasu życia baterii
- wymiana baterii przez użytkownika - „Hot swap”
- bardzo głęboka tolerancja napięcia wejściowego
- by-pass automatyczny i ręczny
- wizualizacja stanów pracy
- tranzystory IGBT i MOSPOWER
- niski poziom hałasu
- automatyczny test baterii

9.5.3. Tory sygnału wizji

Okablowanie będzie prowadzone na zewnątrz budynku w wykopach ziemnych i wprowadzone do oznaczonych słupów oświetleniowych. Podejście do kamer zewnętrznych – na odcinku od przejścia przez ścianę wykonać rurką instalacyjną PCV o średnicy 25 mm. Od rejestratora do poszczególnych kamer należy doprowadzić indywidualne przewody CCTV typu **CAMSET/YAR PE 75-0.59/3.7+2x0.50** z dwoma przewodami zasilającymi. CAMSET/YAR PE 75-0.59/3.7+2x0.50 jest przewodem zewnętrznym posiadające zintegrowane przewód współosiowy oraz dwie żyły miedziane o przekroju 0,50 mm² każda, które są przeznaczone do zasilania kamer. Posiadają one podwójną izolację, dzięki której mogą pracować przy napięciu **230V**. Można go więc stosować w instalacjach pracujących na napięciach 12, 24 i 230V. Na końcach każdego łącza wizyjnego zrobić końcówkę BNC75. Po stronie rejestratora poszczególne przewody podłączyć należy do odpowiednich wejść wizyjnych, a po stronie kamer – do wyjść sygnałowych 75Ω. Należy zabezpieczyć i uszczelnić miejsca wprowadzenia kabli do budynku.

9.5.4. Zasilanie kamer 12 VDC

Zasilacze kamer **ZK-40/16** zasilane będą napięciem zmiennym 29V z dołączonego zasilacza **TTS-80**; urządzenie posiada bezpiecznik, oraz diodę LED informującą o obecności napięcia zasilania. Zasilacze kamer ZK-40/16 wraz z zasilaczami TTS-80 zlokalizowane w pomieszczeniu monitoringu będą zasilane z tablicy TGL. Z pomieszczenia monitoringu należy wyprowadzić do każdej kamery kabel do telewizji

przemysłowej CAMSET/YAR PE 75-0.59/3.7+2x0.50. W miejscu wprowadzenia kabla do obudowy kamery zewnętrznej należy przeciąć żyły miedziane kabla i podpiąć je do stabilizatora napięcia **SK-40**; przy podpinaniu stabilizatora napięcia nie uszkodzić części współosiowej przewodu CAMSET/YAR PE 75-0.59/3.7+2x0.50. Urządzenie stabilizuje napięcie do wartości 12V, umożliwiając zasilenie kamery z termostatem. Dla zasilenia kamer zewnętrznych zaprojektowano 3 zasilacze kamer ZK-40/16 zasilające napięciem stałym 40V maksymalnie po cztery stabilizatory kamer SK-40, (zastosowanych będzie 9 stabilizatorów kamer SK-40). Stabilizator zamontować w sposób trwały (do ściany , korytka , stropu).

Należy zabezpieczyć i uszczelnić miejsca wyprowadzenia kabli przez ścianę budynku.

Uwaga: *Montując kamery w obudowach należy pamiętać o oddzieleniu masy kamery od masy obudowy.*

9.6. Technologia montażu systemu CCTV

Wszystkie urządzenia systemu winny być zamontowane trwale do elementów konstrukcyjnych. Dotyczy to w szczególności kamer, które muszą być zainstalowane w sposób stabilny, uniemożliwiający jakiegokolwiek przemieszczanie się, a także zapewniający niedostępność dla dewastacji oraz unieszkodliwienia systemu. Szczegółowe miejsca posadowienia poszczególnych kamer winny być dokładnie określone bezpośrednio przed ostatecznym rozmieszczeniem urządzeń zewnętrznych systemu; należy uwzględnić warunki i wymagania, co do obszaru widzenia poszczególnych kamer oraz uwarunkowań technicznych i technologicznych.

10. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

W budynku zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano układ sieci typu TT. Projektowane obwody odbiorcze należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi, a także dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Należy zastosować następujące środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) w projektowanych obwodach odbiorczych:

- ochrona polegająca na izolowaniu części czynnych,
- ochrona polegająca na zastosowaniu obudów i barier,
- ochrona uzupełniająca za pomocą urządzeń różnicowoprądowych o prądzie znamionowym różnicowym $I_N \leq 30[\text{mA}]$.

Należy zastosować następujące środki ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w projektowanych obwodach odbiorczych:

- samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TT z elementami wykonawczym w postaci wyłączników nadmiarowo prądowych i różnicowoprądowych,
- ochronę przez zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej.

Należy zastosować urządzenia ochronne różnicowoprądowe uzupełniające podstawową ochronę przeciwporażeniową i ochronę przed powstaniem pożaru,

powodujące w warunkach uszkodzenia samoczynne wyłączenie zasilania w projektowanych obwodach odbiorczych. Wszystkie metalowe elementy należy metalicznie połączyć ze sobą przewodami LgY 10 mm². Przewody ochronne PE należy doprowadzić do wszystkich punktów odbioru energii elektrycznej. Przewody uziemienia ochronnego PE winny być w trwały sposób oznaczone kolorem żółto-zielonym a przewody uziemienia roboczego N w kolorze niebieskim. Instalację zaprojektowano dla układu pracy TT ; instalacja od złącza kablowego zasilana jest kablem pięciożyłowym - L1,L2,L3,N,PE. Przewód ochronny PE o przekroju min.16 mm² doprowadzany do rozdzielni winien być metalicznie połączony z uziomem budynku - szyną wyrównawczą PE.

11. Obliczenia i dobór elementów instalacji – obliczenia obwodów odbiorczych

Przy projektowaniu instalacji elektrycznej zapewniono spełnienie następujących wymagań:

- ochrony ludzi i pomieszczeń od niebezpieczeństw mogących wystąpić w instalacji elektrycznej takich jak:
 - porażenie prądem elektrycznym,
 - nadmiernym wzrostem temperatury mogącym spowodować pożar lub inne szkody.
- prawidłowe działanie instalacji elektrycznej zgodnie z przeznaczeniem.

Spełnienie tych wymagań nastąpiło poprzez spełnienie w projekcie instalacji elektrycznej następujących kryteriów:

- przekrój przewodów został określony stosownie do:
 - ich dopuszczalnej maksymalnej temperatury wynikającej z wielkości obciążenia,
 - dopuszczalnego spadku napięcia,
 - oddziaływań elektromechanicznych mogących powstawać podczas zwarć,
 - oddziaływań mechanicznych, na które przewody mogą być narażone,
- wybór typu przewodów i sposoby ich instalowania zależą od:
 - właściwości środowiska,
 - dostępności do ułożonej instalacji dla ludzi,
 - oddziaływań mechanicznych na przewody,
 - napięcia,
- rodzaje i dane znamionowe zabezpieczeń urządzeń są dobrane z uwzględnieniem funkcji, jaką mają one spełniać, czyli przed jakimi skutkami powinny zabezpieczać:
 - przeciążenia,
 - prądu zwarciovego,
 - przepięcia,
 - obniżenia wartości napięcia lub zaniku,
- wyposażenie zastosowane w instalacji elektrycznej spełnia wymagania odpowiednich norm.

11.1. Obciążalność prądowa długotrwała

Według normy PN-IEC 60364-523: „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. „Oprzewodowanie” obciążalność prądowa długotrwała”, powinna być spełniona zależność:

$$I_Z \geq I_B$$

$$I_B = \frac{P_{nM}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \eta \cdot \cos \varphi} = \dots [A]$$

Obciążalność prądowa długotrwała dla trzech żył obciążonych dla przewodu YAKY 5x16 mm² ułożonego wg PN-IEC 60364-5-523 sposobem D wynosi 52A

Warunek: 52 A ≥ 2,25 A jest spełniony

Wyznaczenie prądów zwarciovych przy zwarcu trójfazowym w celu doboru aparatów i przewodów na warunki zwarciove.

11.2. Wyznaczenie prądu zwarciovego

Wyznaczenie prądu zwarciovego I_k'' oraz udarowego prądu zwarciovego i_p przy zwarcu trójfazowym.

$$I_k'' = \frac{1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k} = \dots [kA]$$

$$i_p = \sqrt{2} \cdot \chi \cdot I_k'' = \dots [kA]$$

$$\chi = 1,02 + 0,98e^{-\frac{3R_k}{X_k}} = \dots$$

Wyznaczenie prądów zwarciovych przy zwarcu jednofazowym dla sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń zwarciovych jako elementów systemu ochrony przeciwporażeniowej.

Wyznaczenie prądu zwarciovego przy zwarcu jednofazowym

$$I_{k1}'' = \frac{0,95 \cdot \sqrt{3} \cdot U_n}{Z_{kw1}} = 1,52 kA \text{ dla zmierzonej w ZKP impedancji pętli zwarcia}$$

wynoszącej 0,25Ω.

11.3. Zabezpieczenie przewodów przed skutkami przeciążeń

Warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Linie należy zabezpieczyć zgodnie ze schematami urządzeniami o prądach znamionowych określonych na rysunku i w tabelach zbiorczych.

11.4. Zabezpieczenie przewodów przed skutkami zwań

$$t_{km} = \left(k \cdot \frac{S}{I_k''}\right)^2 \geq t_{wm}$$

Warunek:

$$\text{lub } k^2 \cdot s^2 \geq \int i^2 dt$$

Przekrój przewodu linii L wynosi $s=16 \text{ mm}^2$, stąd:

$$\text{Warunek: } t_{km} = \left(k \cdot \frac{s}{I_k}\right)^2 \geq t_{wm} \quad \text{lub } k^2 \cdot s^2 \geq \int i^2 dt \text{ jest spełniony}$$

11.5. Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} I_B (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

lub

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = 0,17\% ; (\text{dla } s_{Al} < 70 \text{ mm}^2)$$

Warunek: $3,5\% \geq \Delta U_{\%} = 0,17\%$ jest spełniony

11.6. Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Sprawdzenie doboru urządzeń ze względu na ochronę przeciwporażeniową przy zastosowaniu samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieci TT

$$R_A \cdot I_a \leq 50V$$

W układzie TT wymagany czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego mniejszy od 1sek, a stąd prąd zadziałania urządzenia I_a ;

Warunek: $R_A \cdot I_a \leq 50V$ jest spełniony

Dla wyżej wymienionych założeń przeprowadzono zgodny z PN IEC 60364.5.523.2001 tok obliczeń dla wszystkich obwodów dla maksymalnej długości i maksymalnego obciążenia.

12. Alternatywne rozwiązania.

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie w stosunku do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć pisemną zgodę od Projektanta oraz oświadczenie stwierdzające o równoważności technicznej i funkcjonalnej rozwiązań.

13. Uwagi końcowe

- Przewód ochronny należy wykonać przewodem w kolorze żółto- zielonym.
- Nie wolno stosować przewodu żółto-zielonego jako przewodu fazowego lub neutralnego.
- Zabrania się łączenia przewodów PE i N.
- Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami. Po wykonaniu robót należy sporządzić dokumentację powykonawczą i przekazać ją inwestorowi.