

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

### **STRONA TYTUŁOWA – PROJEKT WYKONAWCZY - EGZ. ....**

**NAZWA:** BUDOWA BUDYNKU SANITARNO-SZATNIOWEGO Z CZĘŚCIĄ BIUROWĄ JAKO BUDYNEK ENERGOOSZCZĘDNY NA TERENIE SIEDZIBY MPWiK PRZY UL. LIPOWEJ 76A W LESZNIE WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ, UTWARDZENIEM TERENU ORAZ PRZESTAWIENIEM SIECI KOLIDUJĄCYCH W GRANICACH DZIAŁKI

**ADRES:** UL LIPOWA 76A 64-100 LESZNO

**NR EWID. DZ.:** DZIAŁKI NR 90; 91; 92/2; 94/8 125/2 OBRĘB LESZNO POWIAT LESZCZYŃSKI

**KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH:** VIII; XVI

**INWESTOR:** MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O.O. W LESZNIE  
UL. LIPOWA 76 A  
64-100 LESZNO

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** G&G PROJEKT  
UL. STARZYŃSKIEGO 8 lok.170  
42-224 CZĘSTOCHOWA

### **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU WYKONAWCZEGO:**

<b>Zawartość</b>	TOM 1 Inwentaryzacja, projekt rozbiórki, projekt zagospodarowania terenu TOM 2 Projekt branży architektoniczno-konstrukcyjnej TOM 3 Projekt branży sanitarnej TOM 4 Projekt branży elektrycznej TOM 5 Projekt branży drogowej
------------------	---

### **TOM 4 – PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

#### **AUTORZY PROJEKTU WYKONAWCZEGO:**

<b>BRANŻA</b>	<b>IMIE I NAZWISKO</b>	<b>UPRAWNIENIA</b>	<b>PODPIS</b>
<b>BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	Projektant: mgr inż.Tomasz Knapik	MAP/0052/POOE/13	
	Sprawdzający: mgr inż.Bogdan Mitka	MAP/0055/POOE/03	

CZERWIEC 2018 r

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **PROJEKT WYKONAWCZY – BRANŻA ELEKTRYCZNA**

### **PROJEKT WYKONAWCZY – BRANŻA ELEKTRYCZNA**

SPIS RYSUNKÓW .....	3
1. PRZEDMIOT INWESTYCJI .....	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
3. LOKALIZACJA OBIEKTU.....	4
4. INWESTOR .....	4
5. UKŁAD ZASILANIA OBIEKTU I INSTALACJI .....	5
6. ROZDZIELNIA GŁÓWNA I PODTABLICE .....	5
7. PRZEBUDOWA ZASILANIA OBIEKTÓW .....	6
8. PRZEBUDOWA ZASILANIA ISTNIEJĄCEGO OŚWIETLENIA TERENU .....	6
9. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO .....	6
10. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO .....	7
11. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH.....	7
12. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA WEWNĘTRZNA .....	7
13. PROWADZENIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	8
14. OCHRONA P. POŻAROWA.....	8
15. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM .....	8
16. INSTALACJA ODGROMOWA .....	9
17. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI .....	9
18. OKABLOWANIE STRUKTURALNE.....	10
19. SYSTEM NADZORU WIZYJNEGO CCTV .....	21
20. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN).....	24
21. SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU /KD/.....	26
22. INSTALACJA RZUTNIKA .....	28
23. ROZBUDOWA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ .....	28
24. PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY DO BUDYNKU LABORATORIUM .....	29
25. PRZEBUDOWA STANOWISKA DYSPOZYTORA .....	29
26. OBLICZENIA TECHNICZNE .....	31
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	36

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### SPIS RYSUNKÓW

E-1	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ - RZUT PARTERU
E-2	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ - RZUT PIĘTRA
E-3	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA - RZUT PARTERU
E-4	PLAN INSTALACJI OŚWIETLENIA - RZUT PIĘTRA
E-5	WYKAZ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH
E-6	PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ - RZUT DACHU
E-6/1	PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ - RZUT FUNDAMENTU
E-7	PLAN INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO, CCTV, SSWiN - RZUT PARTERU
E-8	PLAN INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO, CCTV, SSWiN - RZUT PIĘTRA
E-8/1	PLAN INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO, CCTV, SSWiN - RZUT DACHU
E-9	PLAN INSTALACJI SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU - RZUT PARTERU
E-10	PLAN INSTALACJI SYSTEMU KONTROLI DOSTĘPU - RZUT PIĘTRA
E-11	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ – PZT
E-12	SCHEMAT STRUKTURALNY PRZEBUDOWY ZASILANIA OBIEKTÓW ORAZ PRZEBUDOWY OŚWIETLENIA TERENU
E-13	SCHEMAT STRUKTURALNY ORAZ WIDOK ZŁĄCZA KABLOWEGO ZK-4
E-14	SCHEMAT STRUKTURALNY ORAZ WIDOK SZAFY STEROWANIA OŚWIETLENIEM
E-15	SCHEMAT STRUKTURALNY ORAZ WIDOK ROZDZIELNI GŁÓWNEJ
E-16	SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY TE
E-17	SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
E-18	SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU SSWiN
E-19	SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU CCTV
E-20	SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ KONTROLERÓW SYSTEMU KD
E-21	SCHEMAT BLOKOWY POŁĄCZEŃ WIDEODOMOFONU

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej inwestycji pn. „Budowa budynku sanitarno-szatniowego z częścią biurową jako budynek energooszczędny na terenie siedziby MPWiK przy ul. Lipowej 76A w Lesznie wraz z infrastrukturą techniczną, utwardzeniem terenu oraz przestawieniem sieci”

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa z inwestorem
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 (Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Wizja lokalna i ustalenia z Inwestorem
- Prawo budowlane

Zakres opracowania:

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtyczkowych
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym
- instalacja okablowania strukturalnego
- instalacja systemu alarmowego /SSWiN/
- instalacja systemu monitoringu wizyjnego /CCTV/
- instalacja systemu kontroli dostępu /KD/

### **3. LOKALIZACJA OBIEKTU**

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest na terenie siedziby MPWiK przy ul. Lipowej 76A w Lesznie na działkach nr: 90; 91; 92/2; 94/8 125/2 obręb: Leszno, powiat Leszczyński

### **4. INWESTOR**

Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie  
ul. Lipowa 76 A  
64-100 Leszno

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **5. UKŁAD ZASILANIA OBIEKTU I INSTALACJI**

Nowoprojektowany budynek zasilić z istniejącej stacji trafo K-55 z rozdzielni nN kablem YAKY 4x95mm<sup>2</sup>. Kabel podłączyć do wolnego pola odpływowego nr 5 rozdzielni RGnN stacji trafo i zabezpieczyć wkładkami WT-1/gL o wartości 125A

W Rozdzielni Głównej nowoprojektowanego budynku dokonać rozdziału PEN na PE i N. Punkt rozdziału uziemić. W tym celu do Rozdzielni Głównej wprowadzić płaskownik FeZn 30x4 połączony z uzimem fundamentowym budynku.

Jako główny wyłącznik z funkcją wyłącznika p-poż dla budynku zastosowany będzie rozłącznik izolacyjny DPX 160A z wbudowanym wyzwalaczem wzrostowym umożliwiającym po podaniu napięcia przez przyciski PWP rozmieszczone przy wejściach do budynku bezwzględne wyłączenie wszystkich obwodów obiektu.

- Układ sieci zewnętrznej: TN-C.
- Układ sieci instalacji wewnętrznej: TN-S.
- Napięcie zasilania: 3+N 230/400 V

### **6. ROZDZIELNIA GŁÓWNA I PODTABLICE**

#### **6.1 ROZDZIELNIA GŁÓWNA**

W pomieszczeniu nr 0/11 zainstalować Rozdzielnię Główną budynku. W Rozdzielni Głównej zainstalowany będzie podlicznik energii elektrycznej w układzie półpośrednim w celu odczytu globalnego zużycia energii elektrycznej budynku. Dodatkowo na poszczególne grupy odbiorów energii elektrycznej zostaną zainstalowane podliczniki z pomiarem bezpośrednim. Dla układu półpośredniego należy zastosować przekładniki IMW 150A/5A 0.5s. oraz listwę pomiarową z bezpiecznikami. Należy zastosować liczniki z zdalnym odczytem pomiaru z wykorzystaniem konwertera interfejsów liczników 2xRS485/LAN. Z rozdzielni głównej zasilić wszystkie obwody odbiorcze zainstalowane w budynku.

Poszczególne obwody podzielić na grupy, tak aby przy zwarciach nastąpiło wyłączenie jak najmniejszej liczby obwodów końcowych. Rozdzielnię Główną wyposażać w osłony punktów zasilania, listwy przyłączowe z oznakowaniem. Przewody w tablicach ułożyć i oznaczyć w taki sposób, aby była możliwa ich identyfikacja w czasie sprawdzania, badań, napraw lub zmian w instalacji. Rozmieszczenie elementów wyposażenia Rozdzielni Głównej, powinno stanowić przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji konserwacji i ewentualnej rozbudowy.

Rozdzielnię Główną stanowić będzie szafa o wymiarach 1950x1780x268 wyposażona w przedział kablowy. Wewnątrz Rozdzielni należy obok planu rozdzielni umieścić na wewnętrznej stronie, trwale zafooliowany, wykaz z numerami obwodów prądowych oraz ich oznaczenia.

#### **6.2 ROZDZIELNIA TE**

Dla obwodów elektrycznych zainstalowanych w pomieszczeniach „elektryków” pom nr 0/36 oraz 0/37 przewidziana jest instalacja podtablicy TE. Tablicę zasilić z Rozdzielni Głównej kablem YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>. Tablica zainstalować nadtynkowo na wysokości 1.8m mierząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy. Tablica TE wyposażać w osłony punktów zasilania, listwy przyłączowe z oznakowaniem. Przewody w tablicy ułożyć i oznaczyć w taki sposób, aby była możliwa ich identyfikacja w czasie sprawdzania, badań,

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

napraw lub zmian w instalacji. Rozmieszczenie elementów wyposażenia tablicy TE, powinno stanowić przejrzysty układ funkcjonalny, umożliwiający łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji konserwacji i ewentualnej rozbudowy. Tablica stanowić będzie obudowa o wymiarach 600x575x213.

### **6.3 ROZDZIELNIA TPEC**

Dla zasilenia obwodów elektrycznych zainstalowanych w pomieszczeniu wymiennikowni (pom. nr 0/21) należy zainstalować tablice rozdzielczą. Wyposażenie tablicy zostanie wykonane przez dostawcę technologii wymiennikowni. Tablicę zasilić z Rozdzielni Głównej przewodem YDYżo 5x4mm<sup>2</sup> poprzez licznik energii elektrycznej.

## **7. PRZEBUDOWA ZASILANIA OBIEKTÓW**

W związku z planowaną rozbiórką budynku szatniowego w której znajduje się dotychczasowy węzeł rozdzielczy zasilania poszczególnych obiektów przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych budynku należy dokonać reorganizacji zasilania.

Na elewacji istniejącego budynku „B” należy wymienić istniejące złącze kablowe ZK-2 na ZK-4. Nowe złącze zasilić z istniejącej stacji trafo kablem YAKY 4x240mm<sup>2</sup>. Dotychczasowy kabel YAKY 4x95mm<sup>2</sup> odpływowy wychodzący z likwidowanego budynku należy przechwycić, wykonać mufę kablową i zasilić z nowego złącza ZK-4. Istniejące złącze ZK zainstalowane na elewacji budynku „C” zasilić z nowego złącza ZK-4 w tym celu należy przechwycić kabel biegnący do złącza wykonać na nim mufę kablową łącząc z nowym odcinkiem kabla YAKY 4x120mm<sup>2</sup> wyprowadzonego ze złącza ZK4

## **8. PRZEBUDOWA ZASILANIA ISTNIEJĄCEGO OŚWIETLENIA TERENU**

W bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej stacji trafo K-55 zabudować szafkę oświetleniową typu ROU dla czterech odwodów oświetlenia. Istniejące oświetlenie zasilić z nowoprojektowanej szafki. W tym celu należy ułożyć odcinki kabla YAKY 4x25mm<sup>2</sup> od szafki w miejsce wejścia kabli do likwidowanego budynku „D”. W miejscu wejścia istniejących kabli do budynku należy kable odkopać i wykonać mufy kablowe łącząc kable istniejące z nowoułożonymi. Szafkę zasilić z pola stacji trafo kablem YAKY 4x50mm<sup>2</sup>. Wraz z układanym kablem YAKY 4x25mm<sup>2</sup> układać płaskownik Fe/Zn 25x4. Nowoprojektowane słupy uziemić za pomocą ułożonego płaskownika.

## **9. INSTALACJA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO**

Instalację zaprojektowano przewodami miedzianymi typu YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V podtynkowo. Osprzęt elektroinstalacyjny montować w puszkach głębokich podtynkowych i w nich dokonać niezbędnych połączeń instalacji. W pomieszczeniach sanitarnych, kuchennych należy stosować osprzęt oraz oprawy o podwyższonym stopniu szczelności IP44

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu DIALUX. Przyjęto natężenie oświetlenia zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 12464-1:2012. Należy stosować źródło światła o barwie światła neutralnej oznaczonej symbolem 840. Można stosować oprawy dowolnych firm, jednak z zachowaniem wskazanych parametrów – źródło światła, moc, stopień IP, typ odbłyśnika; nie mogą ulec zmianie.

Wysokość instalowania łączników: 1.4 m od poziomu posadzki.

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **10. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO**

#### Oświetlenie awaryjne

Jako oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa) projektuje się zastosowanie dodatkowych opraw. Oprawy bezpieczeństwa muszą zapewniać świecenie lampy przez okres min. 1h od chwili zaniku napięcia. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy; CNBOP-PIB

Średnie natężenie oświetlenia powinno zapewniać min. 1lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić 0,5lx.

Hydranty należy doświetlić oprawami na wysięgniku 0.5m na wysokości 2.5m od posadzki, tak aby doświetlić płytę czołową hydrantu. Zgodnie z PN-EN 1838:2013 natężenie światła na płycie czołowej hydrantu powinno wynosić 5 lx

#### Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie realizowane jest za pomocą opraw kloszowych instalowanych w wersji ściennej i zwieszanej. Wszystkie oprawy ośw. ewakuacyjnego wyposażać w piktogramy z zaznaczonym kierunkiem ewakuacji. Na drogach ewakuacji minimalne średnie natężenie oświetlenia na poziomie podłogi i w jej osi wynosi 1 lx. Wymóg ten należy spełnić przy zastosowaniu ośw. ewakuacyjnego i awaryjnego razem.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy umieścić

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Instalacja będzie wykonana przewodami typu YDY z izolacją na napięcie 750V prowadzona pod tynkiem.

### **11. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH**

Instalację wykonać przewodem YDY 3x2.5 mm<sup>2</sup> i izolacji 750V. Przy instalowaniu gniazd należy zachować minimalny odstęp od rur stalowych, grzejników, umywalki: - 0.6m. Tam, gdzie nie może być spełniony ten warunek należy instalować gniazda p/t IP55.

Wszystkie gniazda stosować z bolcem uziemiającym.

W pomieszczeniach wilgotnych, WC stosować gniazda o podwyższonym stopniu szczelności min IP 44. W pozostałych pomieszczeniach stosować gniazda o stopniu szczelności IP 20.

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **12. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA WEWNĘTRZNA**

Dla ochrony urządzeń i obiektu przed skutkami przepięć zaleca się zastosować ogranicznik przepięć w Rozdzielni Głównej stopnia II. W podtablicach rozłokowanych na budynku należy zastosować ograniczniki przepięć stopnia III. Odgromnik instalować w układzie „V” tak aby przewody uziemiające i przewód zasilający był jak najkrótszy – maksymalnie obydwa długości do 0,5 m.

### **13. PROWADZENIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

Przewody prowadzić w istniejących trasach koryt stalowych perforowanych. Poza trasami instalacje prowadzić poniżej linii sufitów prowadzić podtynkowo

### **14. OCHRONA P. POŻAROWA**

Jako zabezpieczenie przed pożarem zastosowano następujące środki:

- zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym  $I_n = 30 \text{ mA}$ , co zabezpiecza instalacje elektr. przed prądami upływowymi.
- dobrano przewody z izolacją na nap. min. 750 V dla obw. wewnętrznych
- zastosowano ochronę przeciwprzepięciową – II stopień.
- dobrano odpowiednie do obciążeń przekroje przewodów i odpowiednie ich zabezpieczenie przeciążeniowe i przetężeniowe.

### **15. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

PN-HD 60364-4-41

#### **Ochrona w warunkach normalnych**

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- izolacja przewodów na nap. 750 V
- zastosowanie stopnie ochrony IP 44 dla pom. wilgotnych, oraz IP 20 dla pozostałych,
- rozdzielnica tablicowa zamykana przy pomocy zamka,
- uzupełnienie ochrony podstawowej: wszystkie obwody końcowe gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi,  $I_n = 0.03 \text{ A}$

#### **Ochrona w warunkach uszkodzenia**

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- samoczynne wyłączanie zasilania na skutek pojawienia się prądu zwarcia w uszkodzonym obwodzie o prądzie znamionowym  $I_n > 32 \text{ A}$  w czasie  $t_v < 5 \text{ s}$   
– dla obwodów odbiorczych o prądzie znamionowym  $I_n \leq 32 \text{ A}$  w czasie  $t_v < 0,4 \text{ s}$
- Wszystkie obwody końcowe należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi serii S 300 o wskazanej charakterystyce. Układ sieci TN-S.
- Połączenia wyrównawcze: przewód PE winien mieć izolację w kolorze żółto-zielonym. Do przewodów PE należy przyłączyć bolce gniazd wtyczkowych, obudowy lamp i wszystkich urządzeń elektrycznych, za wyjątkiem zastosowanych urządzeń z obudową w II klasie izolacji.
- Ekwipotencjalizację realizuje się za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich: wszystkie urządzenia metalowe na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, znajdujące się wewnątrz chronionego obszaru oraz urządzenia do niego wprowadzone, należy łączyć między sobą i z uziemieniem w tym celu należy wykorzystać lokalne szyny ekwipotencjalne połączone z główną szyną wyrównawczą. W szczególności do lokalnych szyn wyrównawczych należy podłączyć



## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

metalowe stoły laboratoryjne, metalowe obudowy urządzeń technologicznych, zlewozmywaki, brodziki itp.

Główną szynę wyrównawczą połączyć należy z uziomem fundamentowym budynku oraz z szyną PE rozdzielni RG. Lokalne szyny wyrównawcze, łączyć należy do głównej szyny wyrównawczej, lub do uziomu fundamentowego. Do szyn wyrównawczych należy także podłączyć stalowe korytka kablowe.

### **16. INSTALACJA ODGROMOWA**

Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową. Jako elementy instalacji odgromowej zaprojektowano:

- Uziom fundamentowy. Przed zalaniem fundamentów w przygotowanej ławie fundamentowej ułożyć płaskownik Fe/Zn 40x5mm w pozycji pionowej. Płaskownik przymocować do najniższej warstwy zbrojenia drutem wiązałkowym nie rzadziej niż co 2 m. W miejscach występowania złączy kontrolnych oraz połączenia Głównej Szyny Wyrównawczej, w miejscu instalacji Rozdzielni Głównej wyprowadzić przewody uziemiające wykonane płaskownikiem Fe/Zn 30x4mm.,
- złącza kontrolne
- zwody pionowe izolowane

Zwody poziome wykonać jako siatkę zwodów nienaprzężanych. Zwody wykonać z drutu Fe/Zn o średnicy 8mm. Zwody poziome biegnące po attyce montować do attyki za pomocą złącz skręcanych. W celu zabezpieczenia urządzeń zainstalowanych na dachu należy zastosować zwody pionowe nieizolowane.

Połączenia podziemne płaskowników wykonać metodą spawania, a nadziemne metodą skręcania z użyciem śrub z podkładkami sprężynującymi. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed korozją.

Złącze kontrolne – ZK, należy instalować w puszcze instalowanej na elewacji budynku, przewód odprowadzający wykonać z płaskownika Fe/Zn 30x4mm wyprowadzić z puszek rewizyjnej i połączyć go z uziomem fundamentowym.

Oporność uziomu -  $R < 10 \Omega$  - wymagana rezystancja dla rezystywności gruntu 500 $\Omega$

### **17. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI**

#### **17.1 CENTRALE WENTYLACYJNE**

Centrale wentylacyjne zainstalowane na dachu budynku zasilic z Rozdzielni Głównej kablem YKYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>

#### **17.2 JEDNOSTKA ZEWNĘTRZNA KLIMATYZACJI**

Jednostkę zewnętrzną klimatyzacji zainstalowanej na dachu budynku zasilic z Rozdzielni Głównej kablem YKYżo 5x10mm<sup>2</sup>

#### **17.3 JEDNOSTKA WEWNĘTRZNA KLIMATYZACJI**

Jednostki wewnętrzne klimatyzacji zasilic z Rozdzielni Głównej przewodem YKYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **17.4 KLIMATYZACJA SERWEROWNI**

Jednostkę zewnętrzną klimatyzacji serwerowni zasilić z Rozdzielni Głównej kablem YKYżo 3x1.5mm<sup>2</sup>. Jednostkę wewnętrzną zasilić przewodem YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup>

### **17.5 ZASILANIE WENTYLATORÓW KANAŁOWYCH WRAZ Z NAGRZEWNICĄ**

Nagrzewnice kanałowe oraz wentylatory kanałowe należy załączyć w przypadku załączenia szaf do suszenia ubrań roboczych. W tym celu w Rozdzielni Głównej w obwodzie gniazda zasilającego szafy należy zainstalować przełącznik prądowy. W przypadku załączenia szafy przełącznik podaje napięcie na odpowiedni wentylator kanałowy oraz nagrzewnicę

## **18.OKABLOWANIE STRUKTURALNE**

### **18.1 ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTE ROZWIĄZANIE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Wdrożenie systemu okablowania strukturalnego ma na celu stworzenie środowiska sieciowego, które zapewni niezawodną i wydajną pracę warstwy fizycznej sieci teleinformatycznej. W przyszłości będzie także wspierać nowo projektowane aplikacje. W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych przedmiot zamówienia powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- o Rozwiązanie musi pochodzić od jednego producenta i być objętą jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łącza Permanent Link, wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat, obejmującą wszystkie pasywne elementy toru pasywnego miedziane i światłowodowe. Gwarancja musi być dwustronną umową podpisaną pomiędzy Wykonawcą a Producentem.

- o Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji na okres 25-ciu lat jest jej wykonanie zgodnie z zaleceniami producenta oraz obowiązującymi normami okablowania strukturalnego przez Certyfikowanego Instalatora. W imieniu Zamawiającego Certyfikowany Instalator występuje o objęcie instalacji 25-cio letnią gwarancją systemową.

- o Celem zapewnienia jak najlepszego dopasowania komponentów, wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, panele porządkujące przebiegi kablowe) mają być oznaczone logo lub nazwą producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np: różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45 lub paneli krosowych.

- o Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami, wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów hardware wydanych przez niezależne laboratoria (np. DELTA - Danish Electronics Light & Acoustic, GHMT, lub równoważne) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy przedłożyć odpowiedni certyfikat (hardware moduły RJ45, hardware przewód trasowy kat 6 U/UTP, hardware przewody krosowe i przyłączeniowe RJ45 – RJ45 oraz Permanent Link) .

- o Producent okablowania strukturalnego (przedstawiciel w Polsce) musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 9001:2008 w zakresie okablowania strukturalnego. Należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.

- o Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 14001:2004, określający metody wdrażania efektywnych systemów zarządzania środowiskowego na produkcje okablowania strukturalnego, należy przedłożyć odpowiedni dokument.

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

- o Celem zapewnienia jak najwyższej jakości producent okablowania strukturalnego powinien mieć w zakładach produkcyjnych wdrożony proces optymalizacji produkcji Six Sigma.. Należy przedłożyć odpowiedni dokument.
  - o Potwierdzeniem najwyższej troski o środowisko naturalne, producent okablowania strukturalnego musi potwierdzić członkostwo w USGBC ( U.S Green Building Council), lub w równoważnej organizacji. Należy przedłożyć odpowiedni dokument.
  - o System okablowania miedzianego ma posiadać możliwość zwielokrotnienia portów i realizacji transmisji przez zastosowanie splitterów w panelu i gnieździe końcowym bez konieczności ponownego „zarabiania” złącza. Wykonawca powinien wykazać Zamawiającemu, że producent okablowania posiada takie rozwiązanie w swojej bieżącej ofercie produktowej.
  - o Zaproponowane rozwiązanie musi mieć możliwość w przyszłości zainstalowania aktywnej nakładki na cały system tzw. inteligentnego okablowania bez potrzeby wymiany modułów RJ45. Wykonawca musi wykazać Zamawiającemu posiadanie przez producenta takiego rozwiązania.
  - o System okablowania telefonicznego w szafach dystrybucyjnych ma być zakończony na panelach telefonicznych portowych RJ45 z możliwością rozszycia 2 par na porcie.
  - o Środowisko, w którym będzie zainstalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M11C1E1 (łagodne) wg. Specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2009.
- Całość systemu okablowania (system okablowania logicznego i telefonicznego) muszą być opracowane (zaprojektowane, wykonane i dostępne w ofercie rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązanie celem zapewnienia jak największych marginesów pracy. Ze względu na niedopasowanie komponentów okablowania niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań pochodzących od różnych producentów, dostawców (w szczególności dotyczy to kabli skrętkowych, modułów RJ45 oraz kabli krosowych).
- Wszystkie komponenty okablowania strukturalnego mają być zgodne z wymaganiami norm z najnowszymi normami ISO/IEC 11801: 2011, EN50173-1: 2011, TIA-568-C.2 i spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatami laboratoriów badawczych z akredytacją ILAC MRA takich jak: GHMT lub DELTA, lub równoważne.

### **18.2 STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA.**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie wydajności i niezawodnej transmisji danych i głosu pomiędzy punktami dystrybucyjnymi a punktami przyłączeniowymi użytkowników końcowych. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie spełniające wymagania rzeczywistej klasy E (kategoria 6) nieekranowane, z kablem typu U/UTP 250 MHz kat. 6 według najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2. Zapewni to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla transmisji danych Ethernet na transmisję danych Ethernet 1Gbit/s. Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem PoE+ wg. IEEE 802.3at, o mocy do 30W, potwierdzone certyfikatem hardware niezależnego laboratorium (test wykonany pod obciążeniem).

#### **18.2.1 OKABLOWANIE POZIOMIE – MIEDZIANE**

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone w przestrzeni międzysufitowej korytach stalowych poniżej linii sufitów podwieszanych w rurkach kablowych PCV pod tynkiem.

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych LS0H (Low Smoke Zero Halogen) w izolacji 1,45 mm. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

---

zasilającej biegać razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami co najmniej 10 mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla kabli U/UTP.

### 18.2.2 BUDOWA PUNKTU LOGICZNEGO

Instalacja strukturalnego okablowania poziomego powinna być wykonana w oparciu o nieekranowane komponenty spełniające rzeczywiste wymagania kategorii 6.

Budowa punktu logicznego PL została oparta na prostej płycie czołowej w standardzie Mosaic 45x45mm 2 modułowej RJ45 lub 22,5x45mm jednomodułowej RJ45 lub 45x45mm jednomodułowej RJ45 wykonanej z tworzywa sztucznego.

Zastosowany uniwersalny standard montażowy Mosaic zapewni łatwą organizację gniazd końcowych użytkowników w zależności od zapotrzebowania. Umożliwia montaż w instalacjach natynkowych, podtynkowych lub w rozwiązaniach podłogowych w połączeniu z osprzętem elektroinstalacyjnym. Zastosowany standard jest kompatybilny z rozwiązaniami wielu producentów i umożliwia łatwą budowę tzw. punktów elektryczno-logicznych PEL. Zakłada się budowę PEL w układzie 2 (dwa) moduły RJ45 oraz 2 (dwa) gniazda 230V. Płyta umożliwia montaż dwóch ekranowanych modułów gniazd RJ45. Ramka ma posiadać (w celach opisowych) w górnej części pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu), – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami. Dodatkowo płyta ma mieć możliwość montowania dodatkowych białych lub kolorowych wkładek oznaczających komputer lub telefon. Nie dopuszcza się stosowania ramek nie posiadających możliwości montowania splitterów dla zwielokrotnienia portów.

W uchwytach montażowych należy zastosować moduły RJ45, które mają spełniać założenia użytkownika:

- o W związku z zapewnieniem wysokiej niezawodności przesłanych danych dla aplikacji działających z przepływnością 1Gbit/s, należy zastosować komponenty systemu o wydajności kategorii 6 250MHz (Klasa E), zgodnie z najnowszymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801: 2011, PN EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2.

Zastosowane moduły RJ45 muszą być kompatybilne w dół (kat 5) oraz w górę (kat 6A) bez wymiany modułu RJ45.

- o Okablowania strukturalnego musi być zrealizowane module przyłączeniowym RJ45 kat 6 UTP umożliwiającym obsługę aplikacji 10/100/1000 BASE-T.

- o Zapewnić ochronę przed zabrudzeniami oraz uszkodzeniami mechanicznymi pinów wewnątrz złącza. Dlatego każdy moduł RJ45 musi być wyposażony w zintegrowaną z modulem osłoną złącza RJ45. Osłona musi złącza musi zintegrowana z modulem tzn. przy wkładaniu RJ45 kabla krosowego automatycznie chowała się wewnątrz modułu, a po wyciągnięciu złącza RJ45 kabla krosowego wracała na swoją pozycję. Nie należy stosować modułów bez takiego zabezpieczenia, ponieważ nie zapewniają one wymaganego zabezpieczenia.

- o Aby zapewnić szybki i łatwy montaż modułu RJ45 instalacja ma się odbywać bez użycia narzędzi. Nie należy stosować modułów narzędziowych lub modułów, w których element zaciskający żyły nie jest zintegrowany z modulem. Moduły RJ45 mają być wykorzystywane do połączeń telefonicznych jak i komputerowych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych. Naprzemienny montaż złączy RJ11 oraz RJ45 ma być objęty 25-cio letnią systemową gwarancją producenta okablowania. Moduł RJ45 ma posiadać standard montażu Keystone, lub równoważny umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym standardzie osprzętu elektroinstalacyjnego.

- o Zakończyć wszystkie 8 żył kabla trasowego bezpośrednio w module RJ45. Niedozwolone jest rozwiązanie, w którym zastosowano dodatkowe wymienne wkładki, które stanowią dodatkowe połączenie w torze transmisyjnym. Takie połączenie wpływa negatywnie na parametry ze względu na wartość tłumienia IL, odbicia RL oraz zwiększa prawdopodobieństwo uszkodzenia.

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

---

- o W związku z montażem modułów w płytkich puszkach instalacyjnych oraz montażu w kanałach elektroinstalacyjnych konstrukcja modułu RJ45 musi umożliwiać wprowadzenie kabla zarówno nie tylko z góry jak i z dołu ale w całym zakresie 180 stopni, dzięki czemu można będzie zachować promień gięcia bez uszczerbku na parametrach technicznych.
- o Moduł RJ45 ma mieć możliwość podłączenia kabli o średnicy żyły od 0,5 do 0,65mm i izolacji żyły 1,5mm.
- o Złącza IDC muszą być umieszczone pod kątem oraz posiadać srebrzone styki IDC w złączu (nie dopuszcza się cynowanych) w celu zapewnienia maksymalnie dobrych parametrów fizycznych, doskonałego kontaktu z żyłą kabla oraz ochrony złącza IDC przed korozją i zanieczyszczeniami.
- o Ze względu na wymóg zapewnienia jak najlepszych parametrów transmisyjnych, odporności na korozję oraz zapewnienia długoletniej bezawaryjnej pracy piny w złączu muszą być pokryte warstwą złota minimum 1,27  $\mu$ m.
- o Zapewnienia łatwej identyfikacji system poprzez oznakowanie portów okablowania strukturalnego w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon) realizowane poprzez wymienne ikony przynajmniej w 4 kolorach znaczników. Rozwiązanie musi umożliwiać instalację znaczników kolorystycznych po stronie panelu rozdzielczego i adaptera w gnieździe abonenckim.
- o Celem zapewnienia jak najwyższej jakości każdy złącze musi posiadać unikalny numer złącza umieszczony na złączu w sposób trwały.
- o Zapewnienia łatwej identyfikacji system, moduły RJ45 muszą być dostępne w przynajmniej 8 kolorach.
- o Moduł RJ45 musi posiadać oznaczony system rozszycia kabla instalacyjnego zgodnie ze standardem T568A lub T568B.
- o W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania system powinien zapewnić możliwość zainstalowania na połączeniu gniazdo – kabel krosowy zabezpieczenia przed pyłem i wilgocią o min. IP67 lub wyższym,
- o Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem PoE+ wg. IEEE 802.3at o mocy do 30W (certyfikat hardware na moduł EJ45).
- o Celem zapewnienia elastyczności w eksploatacji system okablowania strukturalnego musi zapewniać modułarną budowę, ten sam moduł RJ45 po stronie w patchpanelu jak i w PEL.

### 18.2.3 OKABLOWANIE POZIOME

W celu zaspokojeniu potrzeb ze względu na implementację wysoko wydajnych aplikacji przewidziano zastosowanie kabla skrętkowego U/UTP kat 6, który przewyższa wymagania kategorii 6 (250 MHz) i został przetestowany do 450 MHz w powłokach trudnopalnych LS0H (Low Smoke Zero Halogen).

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o średnicy zewnętrznej 5,7 mm i minimalnym promieniu gięcia 60mm. Nie dopuszcza się kabli o innej średnicy zewnętrznej. Ekran takiego kabla ma być realizowany w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej wiązkę par transmisyjnych - w celu redukcji oddziaływań kabli między sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszać przesłuch NEXT i PSNEXT oraz zmniejszać poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje. Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 450 MHz.

Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 6 przez obowiązujące normy ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Spełnienie powyższych norm musi być

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

poparte certyfikatami hardware niezależnych laboratoriów badawczych (np. Delta, GHMT, lub równoważnych) potwierdzających przetestowanie kabla pod kątem ww. norm.

### **2.3.4 PANELE DYSTRYBUCYJNE I KABLE KROSOWE**

Kable od strony szaf należy zakończyć na 24 portowym lub 32 portowym modularnym panelu dystrybucyjnym o wysokości montażowej 1U posiadającym nieekranowane moduły UTP RJ45 kat. 6 (takie same jak w gniazdach). Panel ma mieć możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone, lub równoważnym oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów. Takie rozwiązanie zapewnia łatwy montaż, zwartą konstrukcję oraz zapewnia łatwą rozbudowę i rekonfigurację. Panele mają zapewnić dużą uniwersalność ze względu na liczbę modułów, które można w nich zakończyć.

Zastosowane panel dystrybucyjne oraz kable krosowe mają spełniać założenia użytkownika:

- o Uniwersalną wysokość 1U oraz szerokość 19". Pojemność paneli dystrybucyjnych musi zapewnić zakończenie do 24 modułów RJ45 Keystone lub równoważnych w panelu prostym lub kątowym. System okablowania musi także, celem zapewnienia zakończenia większych ilości modułów oraz zapewnienie podwyższonej gęstości aplikacji, panele dystrybucyjne o wysokości 1U 32 – portowe oraz rozwiązanie o wysokości 2U o pojemności 48 portów.

- o Modularną budowę, tj. skalowalność z dokładnością do jednego modułu oraz wypełnieniu panelu w dowolnym stopniu. Nie należy stosować paneli dystrybucyjnych narzędziowych, wykonanych w technologii PCB ze względu na szybkość usuwania uszkodzeń. Uszkodzony port wymaga wymiany całego panelu a nie tylko pojedynczego złącza RJ45.

- o Instalacje modułów RJ45 tego samego typu po stronie PEL jak i w panelu dystrybucyjnym.

- o Możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone lub równoważnym, UTP, FTP, STP oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów w sieciach realizujących transmisję Ethernet, Token Ring, POTS, ISDN, IPTV.

- o Kodowanie kolorystyczne, przynajmniej w 4 kolorach, do wizualnego oznakowania portów RJ45 w celu łatwego określenia przeznaczenia, np.: komputer, drukarka sieciowa, telefon itp.

- o Ze względu na zapewnienie elastyczności oraz skalowalności system ma umożliwiać zainstalowania złącza światłowodowych SC lub LC duplex w panelu dystrybucyjnym miedzianym 1U, 19".

- o Kompletne, w pełni wyposażone (śruby, opaski oraz gniezdniki) rozwiązanie.

- o Ze względu na zapewnienie ochrony informacji zastosowany system musi mieć możliwość zabezpieczenia wpięciowo – wypięciowego wszystkich portów w panelu dystrybucyjnym.

- o Celem zapewnienia jak najwyższej jakości i powtarzalności parametrów transmisyjnych kable krosowe muszą być wykonane fabrycznie z wtykami zalewanymi. Nie są dopuszczane kable krosowe wykonywane narzędziowo.

- o Spełnienie wymagań toru telekomunikacyjnego oraz zapewnienia transmisji danych dla aplikacji działających z przepływnością 1 Gbit/s, należy zastosować kable krosowe U/UTP o wydajności kategorii 6 (250 MHz).

- o Jak najlepsze dopasowanie względem zainstalowanych podzespołów okablowania (kabel trasowy poziomy oraz moduły RJ45 Keystone lub równoważne). Należy zastosować kable krosowe pochodzące z jednolitej oferty producenta pozostałych elementów sieci strukturalnej. Nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innych producentów.

### **18.3 OKABLOWANIE ŚWIATŁOWODOWE**

Okablowanie światłowodowe ma zadanie połączenia LPD (Pośrednich punktów dystrybucyjnych) z GPD (Głównym punktem dystrybucyjnym) i zostało zaprojektowane z wykorzystaniem 8G – włóknowego kabla światłowodowego wielomodowego MM OM3 (50/125/1800um). Budowa kabla ma zapewniać, po przez zastosowanie powłoki LSZH wymogów bezpieczeństwa ze względu na użytkowanie wewnątrz budynku. Zastosowanie

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

włókien światłowodowych wielomodowych MM OM3 zapewnia duży zapas pasma przenoszenia oraz pozwala na uruchomienie usług o przepływnościach do 100 Gbps (do aplikacji zaprojektowanych w przyszłości). Zaprojektowanym złączem spełniającym wymagania ze względu na dużą gęstość aplikacji oraz łatwość wykonywania połączeń jest złącze SC Simplex.

Wymagania dla kabla światłowodowego 50/125/1900um; Kategoria włókna MM OM3

Światłowód wielomodowy MM OM3 6G	OM3
Tłumienie 850 nm	<2,7 dB
Tłumienie 1310 nm	<0,8 dB
Pasmo przenoszenia	>1500MHz@850nm(OFL) >2000MHz@850nm(LO) >500MHz@1310nm(OFL)
Promień gięcia:	100mm
Zewnętrzna średnica kabla	Max 8mm
Waga	35 kg (1000m)
Maksymalna siła naciągu (N)	1000
Wytrzymałość cieplna (MJ/m)	1

Tabela 1. Minimalne wymagania dla włókna światłowodowego MM OM3.

Kabel światłowodowy zaprojektowany do stosowania w sieci szkieletowej ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125/1900 um w buforze 250um). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowego mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami.

Włókna światłowodowe należy zakończyć na panelach krosowych. Panele krosowe muszą być niezaladowane o wysokości 1U dla mocowania do 24 fabrycznie przetestowanych i gotowych do użytku złączy SC MM 50/125/1900 μm zapewniające upakowanie nawet do 24 portów SC na wysokości 1U. Rozwiązania przełącznic światłowodowych zapewnia intuicyjną organizację i magazynowanie wchodzących i wychodzących pigtaili. Szuflada 1U ma posiadać zabezpieczenie przed niepożądanym wysunięciem. Panel czołowy musi posiadać naniesione numery portów światłowodowych. Rozwiązania przełącznic 19" 1U umożliwiają mocowanie złączy w standardzie SC Simple oraz LC duplex.

### 18.4. PANEL DYSTRYBUCYJNY

Do wykonywania połączeń pomiędzy panelami światłowodowymi oraz panelami światłowodowymi a urządzeniami aktywnymi typu switch, macierz dyskowa należy wykorzystywać światłowodowe kable krosowe (patchcords światłowodowe) SC/PC – LC/PC w różnych długościach.

Kable światłowodowe należy prowadzić w kanalizacji teletechnicznej w listwach naściennych listwach lub kanałach PVC, korytach metalowych zainstalowanych w przestrzeniach nad sufitem podwieszanym. W miejscach przejść przez ściany kable teleinformatyczne prowadzić w rurach osłonowych wykonanych z PCV. Pozostałą przestrzeń w miejscu przebicia wypełnić materiałem trudnopalnym. Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania.

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **18.5 REALIZACJA**

W pomieszczeniu serwerowni należy zainstalować Lokalny Punkt Dystrybucyjny LPD. Punkt LPD stanowić będzie szafa stojąca typu RACK o wymiarach 800x1000 i wysokości roboczej 42U. Pomiedzy szafą LDP a szafą w serwerowni budynku „B” należy ułożyć światłowód wielomodowy ośmiuświatłowy OM3 oraz kabel telefoniczny XzTKMXpw 15x4x0.5mm<sup>2</sup>. Kable światłowodowe zakończyć na panelach światłowodowych, kabel telefoniczny natomiast na panelach telefonicznych. Z LPD zasilone będą punkty logiczne zainstalowane w budynku. Przewiduje się pokrycie części biurowej budynku zasięgiem sieci WiFi.

### **18.6. SPRAWDZENIE SIECI – POMIARY**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie spełnia standardy norm ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2 i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane i przekazane użytkownikowi wraz z dokumentacją powykonawczą i gwarancją.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

- Wykonawca powinien wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej okablowania).

- o Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów norm ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- o Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III-le poziomem dokładności.

- Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli miedzianych należy przeprowadzić badania ich parametrów elektrycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów.

Pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami norm ISO 11801 i EN 50173, lub równoważnych, co najmniej następujących parametrów linii:

- Mapa połączeń;
- Impedancja;
- Rezystancja pętli stałoprądowej;
- Prędkość propagacji;
- Opóźnienie propagacji;
- Tłumienie;
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego;
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego;
- Stratność odbiciowa;
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego;
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej;
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej;
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu;
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu.



## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

---

Wyniki pomiarów należy dołączyć w formie elektronicznej (płyta CD, inny nośnik) do dokumentacji powykonawczej i zweryfikować z wartościami granicznymi podanymi w normach. Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli światłowodowych należy przeprowadzić badania ich parametrów optycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ( $A > B$  i  $B > A$ ) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 1310nm i 1550nm.

Pomiar powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar;
- Metodę referencji;
- Tłumienie toru pomiarowego;
- Podane wartości graniczne (limit);
- Podane zapasy (najgorszy przypadek);
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru;
- Bilans mocy optycznej.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w formie wydruków w dokumentacji powykonawczej i zweryfikować z wartościami podanymi w normach ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2 dla okablowania światłowodowego LAN. Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

Wykonawca w toku realizacji zamówienia zobowiązany jest zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta celem uzyskania 25-cio letniej gwarancji producenta.

Ponadto, Wykonawca zobowiązany jest do potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych, tj. w razie wątpliwości, Zamawiający zastrzega sobie możliwość żądania okazania przez Wykonawcę stosownych dokumentów potwierdzających ww. okoliczność.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać m.in.:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Listę materiałową
- Podkłady cad poszczególnych lokalizacji

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji udzielanej przez producenta systemu okablowania.

### 18.7. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta oraz gwarancją aplikacji, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” oraz „światłowodową”. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

---

- Gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- Gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów prze okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801)
- Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowana Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania strukturalnego. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu, imienną listę instalatorów, wyniki pomiarów dynamicznych kanału transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801: 2002 wyd. drugie lub EN 50173-1: 2007, lub równoważne.

W celu zabezpieczenia interesu Zamawiającego by dowieść zdolności udzielenia 25-letniej gwarancji systemowej producenta systemu okablowania, wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu:

- Dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego Certyfikowanego Instalatora– wydany terminowo (na okres nie dłuższy niż 12 miesięcy) przez producenta (a nie w imieniu producenta).
- Aktualną umowę z producentem okablowania regulującą warunki udzielenia bezpłatnej gwarancji Zamawiającemu.

### 18.8 URZĄDZENIA AKTYWNE

W projektowanej szafie należy zainstalować przełączniki sieciowe z funkcją PoE+ 48 portowe. W szafie LPD należy utworzyć jeden stos przełączników. Stos wyposażać w dwie karty z 4 portami SFP+. Pomiędzy szafą w serwerowni budynku „B”, a szafą LPD utworzyć połączenie o przepustowości min. 20Gbps wykorzystując okablowanie światłowodowe OM3. W projektowanym budynku należy utworzyć sieć bezprzewodową, w tym celu należy zainstalować dwuzakresowe (2,4 i 5GHz) punkty bezprzewodowe, które będą pracować w klastrze, tworząc jednorodną sieć bezprzewodową w całym budynku.

#### 18.8.1 MINIMALNE WYMAGANIA DLA PRZEŁĄCZNIKA 48 PORTÓW POE+

Zastosowane przełączniki sieciowe muszą spełniać następujące minimalne wymagania:

- Co najmniej 48 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT ze wsparciem dla standardu PoE+ (802.3at)
- Co najmniej 4 porty 1000BaseX ze stykiem definiowanym przez SFP (dopuszcza się porty typu Combo, współdzielone z portami 10/100/1000BaseT).
- Minimum jeden slot na moduły pozwalające na rozbudowę o dodatkowe porty 10Gb i 40Gb. W chwili składania oferty muszą być dostępne co najmniej moduły minimum 4 portowe 10Gb SFP+, minimum 4 portowe miedziane 1/2,5/5/10-gigabitowe z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu 802.3at (PoE+) oraz minimum 1 portowe 40Gb QSFP+.
- Dla minimum 2 przełączników w każdej z szaf przełącznik musi być wyposażony w 4 porty 10Gb SFP+ (niezależne od portów SFP opisanych w punkcie 2).
- Minimum 2 dedykowane porty stackujące (niezależne od modułów opisanych w punkcie 3), pozwalające na połączenie w stos minimum 9 przełączników. Agregowana prędkość magistrali stackującej nie może być mniejsza niż 100Gb/s. Stos musi być widoczny jako jedno urządzenie (wspólne zarządzanie z jednej linii komend, analogiczne do przełącznika modularnego). Dopuszcza się rozwiązanie, w

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

którym porty stackujące dostępne są w postaci opcjonalnego modułu (niezależnego od modułów 10Gb i 40Gb opisanych w punkcie 3), który jednak musi być dostępny w chwili składania oferty i zaoferowany. Każdy przełącznik musi być wyposażony w kabel stackujący o długości minimum 50cm.

- Przepustowość: minimum 176 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika), nie licząc magistrali stackujących
- Wydajność: minimum 112 Mp/s
- Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32000 pozycji
- Obsługa ramek Jumbo
- Minimum 4GB pamięci stałej typu Flash, minimum 1GB pamięci RAM
- Minimum 12MB bufora pakietów
- Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych
- Port USB
- Modularny wewnętrzny zasilacz prądu zmiennego, slot na drugi zasilacz. Przy wykorzystaniu obydwu źródeł zasilania – zasilacze powinny pracować w trybie redundantnym oraz być wymieniane na gorąco. Każdy zasilacz musi zapewniać budżet mocy nie niższy niż 370W
- Przepływ powietrza w przełączniku musi odbywać się w kierunku z przodu przełącznika do tyłu przełącznika. Nie dopuszczalne są rozwiązania, z mieszanym przepływem powietrza.
- Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIPv2, OSPF
- Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPFv3
- Obsługa protokołu VRRP
- Wielkość tablicy routingu: minimum 10000 wpisów dla IPv4, 5000 wpisów dla IPv6
- Obsługa ruchu Multicast: IGMP (RFC 1112), IGMPv2 (RFC 2236), IGMPv3 (RFC 3376), Multicast Listener Discovery (MLD) (RFC 2710), IGMP Snooping; MLD Snooping, PIM Dense Mode, PIM Sparse Mode
- Obsługa VxLAN
- Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
- Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz minimum 2000 jednoczesnych sieci VLAN
- Obsługa protokołów GVRP i MVRP
- Funkcja Root Guard oraz BPDU protection
- Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie
- Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping (wszystkie dla IPv4 i IPv6)
  - Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI
  - Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie
  - Funkcja mirroringu portów
  - Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
  - Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x
  - Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
  - RADIUS Accounting
  - Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3
  - OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
  - Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań OpenFlow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP)

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

- Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadaniu wpisowi OpenFlow.
- Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
- Wsparcie dla Energy-efficient Ethernet (EEE) IEEE 802.3az
- Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne) (RS-232 i USB), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https
- Obsługa Syslog
- Obsługa SNTPv4
- Musi być możliwość przechowywania co najmniej dwóch wersji oprogramowania na przełączniku
- Musi być możliwość przechowywania co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej
- Wsparcie dla funkcji Private VLAN lub równoważnego
- Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego
- Minimalny zakres pracy od 0°C do 55°C
- Wysokość w szafie 19" – 1U, głębokość nie większa niż 45 cm
- Maksymalny pobór mocy (bez PoE) nie większy niż 100W

### **18.8.1.1 WYMAGANIA GWARANCYJNE I JAKOŚCIOWE DLA PRZEŁĄCZNIKÓW SIECIOWYCH**

Dożywotnia (tak długo jak Zamawiający posiada produkt, minimum 10 lat) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD).

Minimum 5 letnia gwarancja producenta dla punktów bezprzewodowych obejmująca wszystkie elementy urządzenia zapewniająca dostawę sprawnego sprzętu na wymianę na maksymalnie następny dzień roboczy

Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez cały okres trwania gwarancji. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

Sprzęt musi pochodzić z autoryzowanego przez jej producenta kanału dystrybucji w UE i nie może być obciążony uprzednio nabytymi prawami podmiotów trzecich (subdystrybucja, niezależni brokerzy) oraz musi być przeznaczony do sprzedaży i serwisu na rynku polskim.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia legalności dostawy bezpośrednio u polskiego przedstawiciela producenta w szczególności ważności i zakresu uprawnień licencyjnych oraz gwarancyjnych

Wszystkie przełączniki, punkty bezprzewodowe oraz akcesoria (np. wkładki SFP, SFP+), w celu zapewnienia jednolitości zarządzania, konfiguracji, pełnej kompatybilności oraz jednego punktu serwisowego, muszą pochodzić od jednego producenta.

Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe. Przed dostawą sprzęt musi być zarejestrowany przez producenta, bezpośrednio na Zamawiającego, jako jedynego użytkownika po opuszczeniu fabryki. Jeśli producent nie prowadzi rejestracji sprzętu, to wymaga się deklaracji producenta, iż sprzęt jest fabrycznie nowy.

Zamawiający sprawdzi spełnienie powyższych warunków w polskim biurze producenta na podstawie numeru seryjnego urządzenia – w przypadku niezgodności deklaracji Wykonawcy z opinią producenta - Zamawiający odmówi odbioru przedmiotu zamówienia, jako niezgodnego ze specyfikacją istotnych warunków zamówienia.

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

Zamawiający odmówi odbioru przedmiotu zamówienia, jako niezgodnego ze specyfikacją istotnych warunków zamówienia.

W celu zapewnienia jednolitości zarządzania, konfiguracji, pełnej kompatybilności oraz jednego punktu serwisowania, wszystkie przełączniki muszą pochodzić od tego samego producenta.

Zamawiający może zażądać przed dostawą dokumentu zawierającego listę numerów seryjnych dostarczanego sprzętu w celu weryfikacji spełnienia warunków gwarancyjnych

### **18.8.2 MINIMALNE WYMAGANIA DLA PUNKTU BEZPRZEWODOWEGO**

- Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac oraz 2.4GHz b/g/n
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej
- Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera:
  - Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https
  - Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki
  - Przełączenie punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem może odbywać się tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania.
- Musi być zapewniona możliwość wspólnej konfiguracji punktów połączonych w jedną sieć LAN w warstwie 2:
  - System operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako elementu zarządzającego
  - W przypadku awarii punktu zarządzającego kolejny punkt dostępowy w sieci musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny
  - Modyfikacja konfiguracji musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe
  - Obraz systemu operacyjnego musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe, aby wszystkie punkty miały tą samą jego wersję

### **19.0 SYSTEM NADZORU WIZYJNEGO CCTV**

Cały system oparty został na technologii CCTV IP, dzięki czemu będzie on skalowalny, elastyczny w ewentualnej modernizacji oraz szybszy w budowie dzięki wykorzystywaniu infrastruktury sieciowej projektowanej na obiekcie. W skład systemu wchodzić będą punkty kamerowe, rejestrator, stanowisko operatorskie w pomieszczeniu dyżurnego.

W systemie telewizji dozorowej funkcjonować będą dwa typy kamer.

- Kamera kopułowa z wbudowanym oświetlaczem IR w wykonaniu wandaloodpornym
- Kamera stacjonarna zewnętrzna z oświetlaczem IR w obudowie typu Tuba

W projektowanym systemie monitoringu wyznaczono optymalną lokalizację punktów kamerowych zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Wewnątrz obiektów przewiduje się zastosowanie kopułowych kamer wyposażonych w obiektyw regulowany 2,8-8mm.

Do obserwacji terenu zewnętrznego, przewiduje się zastosowanie kamer stałopozycyjne wysokiej rozdzielczości 4 MPx.

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **19.1 OKABLOWANIE SYSTEMU**

Kamery wewnątrz budynków oraz kamery instalowane na elewacjach budynków łączyć za pomocą przewodu U/UTP kat.6 . Przewody układać w trasach kablowych dedykowanych dla instalacji słaboprądowych. Kable z poszczególnych punktów kamerowych zakończyć na pacz-panelu który należy zainstalować w szafie dystrybucyjnej LPD

### **19.2 ZASILANIE KAMER**

Zastosowane kamery podłączone do szafy LPD zasilane będą z przełącznika sieciowego z wykorzystaniem technologii PoE.

Kamery zewnętrzne na elewacji montować na wysokości około 4 m nad poziomem gruntu. Należy zastosować kamery w obudowie tubowej. Kamery zewnętrzne należy podłączyć do infrastruktury sieciowej poprzez zabezpieczenia przepięciowe.

### **19.3 STANOWISKA MONITORINGU**

W pomieszczeniu dyspozytora (pom. nr 0/35) należy zabudować stanowisko monitoringu. Stanowisko monitoringu stanowić będzie zestaw komputerowy przeznaczony do pracy ciągłej wyposażony w kartę grafiki min. dwumonitorową. Stanowisko wyposażać w monitor LCD o przekątnej obrazu min. 42" montowany na uchwycie ściennym. Na stanowisku należy ustawić podgląd z wszystkich kamer zainstalowanych na obiekcie. Docelowo przewiduje się że stanowisko będzie obsługiwało wszystkie kamery zainstalowane na zakładzie po modernizacji istniejącego analogowego systemu CCTV na system IP.

### **19.4 REJESTRACJA OBRAZU**

W szafie LPD należy zainstalować rejestrator 32 kanałowy o przestrzeni dyskowej 42TB. Rejestrator będzie przeznaczony do rejestracji obrazu z kamer zainstalowanych na nowoprojektowanym budynku. Przewiduje się że rejestrator będzie rejestrował w przyszłości pozostałe kamery zainstalowane na zakładzie po ich wymianie z kamer analogowych na kamery IP.

### **19.5 PARAMETRY ELEMENTÓW CCTV**

#### **19.5.1 KAMERY WEWNĘTRZNE**

Kamera wewnętrzna powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

- przetwornik: 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS
- rozdzielczość: 2688x1520 / 25 kl/s
- interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- kompresja: H.265+/H.265/H.264+/ H.264/ MJPEG
- ilość pikseli: 4Mpx
- czułość: 0.01 lux/F1.2 (AGC ON), 0 lux (IR LED ON)
- obiektyw: 2.8-12mm lub 2.7-13.5mm z motozoomem
- diody IR LED EXIR Black Glass (zasięg 50m)
- AWB, AGC, BLC, 3D DNR, WDR 120dB, ROI
- mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- obsługa kart microSD do 128GB
- zgodność ze standardami: ONVIF, PSIA, CGI
- obudowa: klasa szczelności (IP67), wandaloodporna (IK10)

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **19.5.2 KAMERA ZEWNĘTRZA**

Kamera zewnętrzna powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

- przetwornik: 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS
- rozdzielczość: 2688x1520 / 25 kl/s
- interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- kompresja: H.265+/H.265/H.264+/ H.264/ MJPEG
- ilość pikseli: 4Mpx
- czułość: 0.01 lux/F1.2 (AGC ON), 0 lux (IR LED ON)
- obiektyw: 2.7-13.5mm z motozoomem
- 40 diod IR LED (zasięg 60m)
- AWB, AGC, BLC, 3D DNR, WDR 120dB, ROI
- mechaniczny filtr podczerwieni ICR
- obsługa kart microSD do 128GB
- zgodność ze standardami: ONVIF, PSIA, CGI
- obudowa: klasa szczelności (IP67)

### **19.5.3 REJESTRATOR 32 KANAŁOWY**

Rejestrator powinien posiadać parametry nie gorsze niż:

- 32 kanały do 5 Mpx
- Wiele obsługiwanych rozdzielczości: 5MP/ 3MP/ 1080p/ UXGA/ 720p/ VGA/ 4CIF/ DCIF/ 2CIF/ CIF/ QCIF
- Przepływność max 200 Mb/s
- Nagrywanie z harmonogramu, po detekcji ruchu i po alarmach
- Sterowanie przeglądarkę albo poprzez klienta sieciowego
- Możliwość montażu 8 dysków SATA, RAID0, RAID1, RAID5, RAID10
- Port eSATA
- Wyjścia VGA oraz HDMI
- Protokoły sieciowe: HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DNS, IP Filter, PPPoE, DDNS, FTP, IP Search, ONVIF 2.4
- 3 porty USB

### **19.5.4. PARAMETRY STACJI MONITORINGU**

Urządzenie powinno spełniać poniższe wymagania:

- Urządzenie powinno być kliencką stacją operatorską.
- Posiadać intuicyjny interfejs graficzny użytkownika obsługiwany za pomocą myszki PC, klawiatury PC i dedykowanej klawiatury z dżojstikiem.
- Możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient.
- Możliwość podglądu obrazu z rejestratorów IP
- Możliwość odtwarzania strumieni nagranych na zdalnych rejestratorach.
- Możliwość kopiowania nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone.
- Możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie.
- Możliwość dostosowania ustawień do potrzeb konkretnego systemu w zakresie ustawień, wyświetlania, uprawnień użytkowników itp.
- Możliwość automatycznego wyszukiwania kompatybilnych urządzeń

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **19.5.4.1 PARAMETRY WIDEO**

- Kamery IP do 32 kanałów w rozdzielczości 1280 x 720 (wideo)
- Obsługiwana rozdzielczość 2592 x 1944
- Wyjścia monitorowe główne (podział, pełny ekran, sekwencja): 4 x HDMI
- Wsparcie dwustrumieniowości: tak

### **19.5.4.2 PARAMETRY AUDIO**

Wyjścia audio : 1 x liniowe (Jack 3.5 mm) 2 x HDMI

### **19.5.4.3 PARAMETRY WYŚWIETLANIA**

Prędkość wyświetlania: 2250 kl/s (75 x 30 kl/s dla 1280 x 720)\*\* , 1800 kl/s (60 x 30 kl/s dla 1920 x 1080)\*\* , 900 kl/s (60 x 15 kl/s dla 2048 x 1536)\*\* , 720 kl/s (60 x 12 kl/s dla 2592 x 1944)\*\*

## **20.0 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN)**

### **20.1. ZAŁOŻENIA SYSTEMU.**

Chroniony obszar będzie stanowił jedną strefę dozоровą w wyłączeniu pomieszczenia serwerowni, która stanowić będzie oddzielną strefę dozоровą. Zazbrajanie i rozbrajanie stref będzie realizowane z klawiatury alarmowej zlokalizowanej przy wejściu do budynku dla pracowników. Dodatkowy manipulator do sterowania systemem zabudować w pomieszczeniu dyspozytorni. Sterowanie strefą serwerowni odbywać się będzie z tej samej klawiatury. W strefie dojścia do klawiatury należy ustawić maksymalnie krótki czas zwłoki. W pomieszczeniu dyspozytorni należy zabudować dodatkowy manipulator do sterowania systemem alarmowym pozostałych budynków. W tym celu do pomieszczenia serwerowni z salki w budynku „C” oraz z serwerowni laboratorium doprowadzić kable XzTKMpw 5x4x0.8mm<sup>2</sup>. Kable wprowadzić do istniejącego systemu alarmowego i podłączyć pod magistralę danych. Do doprowadzonej magistrali danych podłączyć dodatkowy manipulator w pomieszczeniu dyspozytorni.

### **20.2 ARCHITEKTURA SYSTEMU SSWiN**

W pomieszczeniu serwerowni należy zainstalować centralę alarmową. W jednej obudowie należy zainstalować centralę wraz z modułem pozwalającym na konfigurację systemu poprzez sieć LAN. Obok centrali należy zabudować dodatkową obudowę z zasilaczem buforowym dla modułów rozszerzeń o 8 dodatkowych wejść. Do pomieszczenia należy doprowadzić przewody z elementów detekcyjnych i sterujących oraz sygnalizatorów systemu alarmowego budynku. Wszystkie elementy detekcyjne łączyć w konfiguracji 2EOL.

### **20.3 WYKAZ KRYTYCZNYCH PRZEWODÓW**

Instalacje SSWiN należy wykonywać przewodami wielożyłowymi miedzianymi. Nie zalecane jest użycie kabli typu skrętka. W przypadku podłączenia urządzeń wymagających zasilania zawsze łączymy 4 żyły przewodu (sygnały DT,CK,+EX,COM). Dla podłączenia urządzeń z własnym zasilaniem nie łączymy żyły zasilającej +EX. Szczegółowy schemat połączeń urządzeń został przedstawiony na schemacie blokowym systemu. Urządzenia liniowe (czujki, sygnalizatory, przyciski alarmowe) znajdują się w odległości nie większej niż 100m od centrali alarmowej lub modułu rozszerzeń. Dla prawidłowej pracy typowych urządzeń liniowych wymagane jest napięcie zasilania rzędu 10,2 V. Napięcie wyjściowe z



## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

modułów systemowych wynosi 12V. Zaprojektowane przewody instalacyjne YTDY6x0,5ekw o średnicy 0,5 mm posiadają rezystancję pętli rzędu  $13\Omega/100m$ . Przy zasilaniu pojedynczej czujki z obciążeniem 32mA (w stanie alarmu) uzyskujemy na 100m spadek napięcia  $= 1 \cdot 13 \Omega \times 0,032A = 0,416V$ . Z powyższego wyliczenia wynika, że spadek napięcia 0,5V nie wpływa na prawidłową pracę urządzeń liniowych.

### **20.4 PROWADZENIE OKABLOWANIA**

Przewody urządzeń liniowych YTDY 6x0.5 należy prowadzić w trasach koryt dedykowanych dla instalacji niskoprądowych, poza trasami w przestrzeniach międzysufitowych dopuszcza się prowadzenia kabli bezpośrednio na tyku za pomocą uchwytów. Poniżej linii sufitów przewody układać wtynkowo w rurach osłonowych. Kable układać z zachowaniem minimalnych dopuszczalnych odległości od kabli instalacji elektrycznych.

### **20.5 ZALECENIA MONTAŻOWE CZUJEK RUCHU**

Czujniki należy montować, na sztywnych, stabilnych powierzchniach, na wysokości około 2,4 m, tak, aby tor podczerwieni mógł wykryć ruch w poprzek chronionej strefy. Należy unikać źródeł ciepła, miejsc nasłonecznionych i refleksów światła (lustra, gładkie metalowe powierzchnie). Zakłócenia pracy czujnika mogą powodować również lampy fluorescencyjne. Miejsce montażu należy tak dobrać, aby czujnik nie miał „martwych stref” tzn. nie był przysłonięty przez meble, półki, ściany itp. Podczas montażu nie wolno dotykać powierzchni elementu PIR, co może spowodować zmniejszenie czułości toru podczerwieni. Lokalizację montażu poszczególnych czujek PIR przedstawiono na rysunkach.

### **20.6 SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ**

#### **20.6.1 CENTRALA ALARMOWA**

Płyta centrali alarmowej musi posiadać następujące parametry:

- obsługa od 8 do 256 wejść przewodowych i bezprzewodowych
- możliwość podziału systemu na 32 strefy, 8 partycji
- obsługa od 8 do 128 programowalnych wyjść przewodowych i bezprzewodowych
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- obsługa systemu przy pomocy manipulatorów LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 64 niezależne Timery do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 21503 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 240+8+1 użytkowników
- port RS-232 - gniazdo RJ
- możliwość aktualizacji oprogramowania za pomocą komputera
- wbudowany zasilacz impulsowy o wydajności 2 A z funkcjami ładowania akumulatora i diagnostyki

#### **20.6.2 MODUŁ ROZSZERZEŃ**

Zastosowane moduły muszą posiadać następujące parametry:

- Rozbudowa systemu o 8 wejść z obsługą konfiguracji:
- NO,NC, EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC
- Programowanie wartości rezystancji parametrycznej

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

- Możliwość podłączenia do magistrali RS-485
- Aktualizacja oprogramowania za pośrednictwem magistrali

### **20.6.3 MODUŁ GPRS**

Moduł musi realizować następujące funkcje:

- konwersja monitoringu telefonicznego na formaty SMS / GPRS
- przesyłanie powiadomień do 8 numerów telefonów
- powiadamianie: SMS / CLIP / PUSH.
- 8 programowalnych wejść (NO / NC / analogowe)
- 4 wyjścia (2 przekaźnikowe, 2 typu OC) sterowane za pomocą SMS / CLIP (do 1024 numerów) / GX CONTROL / GX Soft.
- możliwość sprawdzenia stanu konta pre-paid i powiadamianie o przekroczeniu limitu środków
- Kontrola napięcia zasilania.
- współpraca z aplikacją mobilną.
- możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania

### **20.6.4 CZUJKI RUCHU**

Zastosowane czujki PIR muszą posiadać następujące parametry techniczne:

- Podwójny pyroelement.
- Cyfrowy algorytm detekcji ruchu.
- Cyfrowa kompensacja temperatury.
- Wybór czułości detekcji.
- Wbudowane rezystory parametryczne (2EOL).
- Dioda LED do sygnalizacji alarmu.
- Funkcja prealarmu.
- Kontrola napięcia zasilania.
- Ochrona sabotażowa przed otwarciem obudowy.
- Regulowany uchwyt montażowy w zestawie.
- Zastosowana soczewka o parametrach: zasięg min. 11 m
- czas sygnalizacji alarmu: 2s

## **21.0 SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU /KD/**

### **21.1 ARCHITEKTURA SYSTEMU**

Projekt Systemu Kontroli Dostępu został wykonany zgodnie z zaleceniami inwestora. Inwestor określił lokalizacje przejść kontrolowanych oraz typ kontroli dostępu. Drzwi nie objęte kontrolą dostępu zamykane będą na zamek mechaniczny a klucz do pomieszczenia będzie wydawany za pośrednictwem depozytariusza kluczy.

Przyjęto założenie, że system kontroli dostępu KD będzie składał się z szeregu indywidualnych kontrolerów wyposażonych we własną pamięć buforową, w której będą przechowywane informacje o kartach uprawnionych do danego przejścia. Umożliwia to w razie awarii komunikacji systemu, poprawną pracę poszczególnych przejść kontrolowanych. Projekt Systemu Kontroli Dostępu został wykonany zgodnie z zaleceniami inwestora. Inwestor określił lokalizacje przejść kontrolowanych oraz typ kontroli dostępu. Na stanowisku dyspozytora (pom nr 0/35) zainstalować oprogramowanie do monitoringu oraz zarządzaniem system kontroli dostępu wraz z czytnikiem administratora

### **21.2 KONTROLA JEDNOSTRONNA**

Od strony wejścia do pomieszczenia (strefy) należy zainstalować czytnik kart zbliżeniowych podłączony do kontrolera za pomocą przewodów U/UTP kat 5e. Czytnik montować na wysokości 1.2m od poziomu posadzki. Wejście do pomieszczenia (strefy) po

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

autoryzacji karty użytkownika. Wyjście z pomieszczenia poprzez klamkę. W drzwiach należy zainstalować elektrozaczep awersyjny.

### **21.2 KONTROLA DWUSTRONNA**

Z obu stron drzwi należy zainstalować czytniki kart zbliżeniowych podłączony do kontrolera za pomocą przewodów U/UTP kat 5e. Czytnik montować na wysokości 1.2m od poziomu posadzki. Przejście przez drzwi po autoryzacji karty użytkownika. W drzwiach należy zainstalować elektrozaczep awersyjny. Od strony strefy chronionej należy zainstalować awaryjny przycisk otwarcia drzwi typu zbij szybkę

### **21.3 KONTROLA WJAZDU**

Na wjeździe na teren zakładu zostanie zainstalowany zestaw szlabanów oddzielny na wjazd oddzielny na wyjazd. Na wysepce należy zastosować czytniki kart dalekiego zasięgu. Czytniki podłączyć do kontrolerów zainstalowanych w serwerowni. Dodatkowo na wyspie należy zainstalować panele wywołania videodomofonu. Monitor videodomofonu zainstalować w pomieszczeniu dyspozytorni. Otwarcie właściwego szlabanu odbywa się po odczycie uprawnionej karty lub poprzez naciśnięcie przycisku na monitorze videodomofonu.

Na wjeździe dla dostaw zabudowany zostanie szlaban. Otwieranie szlabanu za pomocą przycisku krótko-zwicznego zainstalowanego w pomieszczeniu dyspozytora.

Szlabany, konstrukcje wsporcze dla czytników, paneli wywołania ujęto w projekcie architektonicznym.

### **21.4 KONTROLERY PRZEJŚCIA**

Należy zastosować kontrolery przejścia wyposażone w zasilacz buforowy. Kontroler instalować w obudowie wyposażonej w transformator 40VA oraz z miejscem przeznaczonym do instalacji akumulatora. Każdą obudowę wyposażyć w akumulator 12V o pojemności 7Ah.

Kontrolery do sterowania szlabanem wyposażyć dodatkowo w interfejs komunikacyjny czytnika dalekiego zasięgu.

### **21.5 DEPOZYTARIUSZ KLUCZY**

W korytarzu obok wejścia dla pracowników należy zainstalować depozytariusz kluczy dla min. 20 kluczy.

### **21.6 SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ**

#### **21.6.1 CZYTNIK DALEKIEGO ZASIĘGU**

- Zasilanie 11-15VDC
- Pobór prądu LRT-1 Średnio 290mA
- Pobór prądu MCI-1 Średnio 40mA
- Odległość interfejsu od czytnika: Maks. 1200m
- Środowisko pracy: Klasa IV; warunki zewnętrzne ogólne;
- Temperatura otoczenia: -25°C- +60°C;
- wilgotność względna: od 10 do 95% (bez kondensacji)
- Ochrona przed wnikaniem IP65

#### **21.6.2 KONTROLER KD**

- zestaw kontroli dostępu na jedno przejście
- obustronna kontrola przejścia
- sieciowy kontroler dostępu
- interfejs do 4 czytników CLK/DTA
- interfejs do 4 czytników Wiegand

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

- wyjście zasilania 0,2 A
- wyjście zasilania 1,0 A
- ładowanie akumulatora 0,3 A
- zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem
- transformator 18 V/40 VA
- łącznik antysabotażowy
- miejsce na akumulator 7 Ah
- metalowa obudowa

### **21.6.3 CZYTNIK KART**

- wbudowana klawiatura numeryczna
- odczyt kart zbliżeniowych EM 125 kHz
- zasięg odczytu do 7 cm
- interfejs komunikacyjny RS485
- trzy wskaźniki LED
- trzy wejścia
- wyjście przekaźnikowe 1,5 A/30 V
- dwa wyjścia tranzystorowe 1 A/15 V
- definiowanie polaryzacji spoczynkowej linii wyjściowej
- głośnik sygnalizacyjny z regulowanym poziomem dźwięku
- klawiatura z regulowanym poziomem podświetlenia
- detekcja otwarcia obudowy oraz oderwania od podłoża
- zasilanie 12 VDC
- konfiguracja niskopoziomowa przez RS485
- aktualizacja oprogramowania wbudowanego przez RS485

### **21.6.4 DYPOZYTARIUSZ KLUCZY**

- 20 gniazd na klucze: 2 moduły x 10 kluczy z możliwością rozbudowy o dodatkowe moduły
- Panel dotykowy 8.9"
- Autoryzacja za pomocą kodu PIN lub czytnika kart
- Depozytor Kluczy wyposażony w uniwersalny czytnik kart, obsługujący karty w systemie: Unique, HID, Mifare, Indala i wiele innych
- Bezprzewodowa technologia kontroli klucza w depozytorze – RFID
- Możliwość zwrotu klucza brelokiem
- Możliwość podpięcia kilku (pęku) kluczy do jednego breloka
- Dowolne nazewnictwo kluczy (polskie znaki)
- Pełna historia zdarzeń (monitorowana jest każda czynność wykonana w depozytorze)
- Możliwa konfiguracja depozytora bez lub z drzwiami
- Drzwi pełne lub przeszklone
- Mechaniczna blokada breloków
- Zasilanie 230V, moc 60W
- Awaryjne podtrzymanie zasilania do 48h
- Rezerwacja klucza
- Okna czasowe
- Grupy użytkowników i kluczy
- Obsługa depozytora za pomocą aplikacji web przez dowolną przeglądarkę: IE, Firefox, Opera oraz inne
- Montaż na dowolnej ścianie: beton/GK
- Rozbudowa o moduły skrytkowe, pojemniki do plombowania
- Praca autonomiczna

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

### **22.0 INSTALACJA RZUTNIKA**

W pomieszczeniu sali konferencyjnej (pom nr 0/7) zabudować ekran opuszczany elektrycznie sterowany pilotem oraz rzutnik multimedialny. Rzutnik zabudować na wysięgniku zamocowanego do stropu. Pomiędzy rzutnikiem a stanowiskiem operatora ułożyć kable 1 x HDMI , 1xVGA. W puszcze podłogowej pod stołem kable zakończyć gniazdami.

### **23.0 ROZBUDOWA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ**

Pomiędzy nowoprojektowanym budynkiem a budynkiem C należy wykonać kanalizację teletechniczną dwuotworową.

#### **23.1 RODZAJ STUDNI TELETECHNICZNEJ**

Studnie kablowe typu SKR-1 powinny być wykonane w formie prefabrykatów do składania, o tak ukształtowanych powierzchniach stykowych, aby umożliwiały prawidłowy i szczelny montaż elementów. Studnie wyposażone w stropy i włazy typu ciężkiego. Na powierzchni prefabrykatów nie mogą występować pręty uzbrojenia, zewnętrzne powierzchnie powinny być równomiernie pokryte izolacyjną masą bitumiczną, rury kanalizacji pierwotnej powinny być wprowadzone równo z powierzchnia gardła, miejsca styku wypełnić należy masą betonową. Pokrywy powinny być wyposażone w wietrzniki. Rury HDPE 110 kanalizacji należy wprowadzić równo z powierzchnia gardła, miejsca styku wypełnić masą betonową, a po zaciągnięciu kabla przestrzeń wewnątrz rury zabezpieczyć przed przenikaniem wody np. pianką.

#### **23.2 OPIS PRAC ZAWIĄZANYCH Z BUDOWĄ KANALIZACJI**

Pomiędzy nowoprojektowanymi studniami wykonać kanalizację dwuotworową. Kanalizację wykonać z rur sztywnych HDPE 110 grubościennych. Rurarz układać na głębokości 0.6 m przykrycia gruntu oraz ze spadkiem 0,2% w kierunku jednej ze studni kablowej. Całość prac przeprowadzić wykopem otwartym.

#### **UWAGA:**

*W celu uniemożliwienia migracji gazu do budynku, w miejscu wejścia kanalizacji kablowej od strony studni oraz od stron budynku należy wykonać uszczelnienie gazoszczelne po obu stronach uszczelkami dla rury bez kabla lub dla rury z kablami. Dodatkowo przestrzeń między rurą a ścianą budynku zabezpieczyć masą gazoszczelną.*

### **24. PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY DO BUDYNKU LABORATORIUM**

Do wykonanej kanalizacji wprowadzić od serwerowni z budynku B wprowadzić kabel światłowodowy wielomodowy 04FO50 OM2 oraz kabel telefoniczny XzTKMXpw 5x4x0.5mm<sup>2</sup>. Po zaciągnięciu kabla do nowej kanalizacji w ostatniej studni kablowej kable połączyć z kablami biegnącymi do budynku laboratorium. Kanalizacją należy także przeciągnąć nowe kable do istniejących kamer CCTV.

### **25. PRZEBUDOWA STANOWISKA DYSPOZYTORA**

Po wybudowaniu budynku należy przenieść istniejące urządzenia z budynku dyspozytora do pomieszczenia dyspozytorskiego. Dodatkowo należy na istniejącym maszcie zabudować dodatkową instalację antenową. Instalację wykonać kablem antenowym RG213

## **PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

---

układanym na uchwytych systemowych mocowanych do masztu co 0,5 m. Tuż za jamperami należy stosować na kablach opaski uziemiające. Kable należy właściwie wypetlać pozostawiając wymagany zapas do wykonywania czynności serwisowych. Kable doprowadzić do pomieszczenia dyspozytorskiego, do skrzynki odgromnikowej instalowanej na stropie. Końcówki kabla połączyć z ochronnikami montowanymi na miedzianej płycie 300x50x5 mm połączonej z lokalną szyną wyrównawczą przewodem LgYżo 25mm<sup>2</sup>. Płytę w obudowie instalować do podłoża za pośrednictwem dwóch izolatorów.

Po zamontowaniu instalacji antenowej należy wykonać właściwe oznaczenia oraz pomiary:

- trwałe oznaczenie kablowych torów antenowych zawierające: nazwę sieci, typ anteny, typ kabla i długość toru.
- Pomiary parametrów instalacji antenowej (m. in. SWR w funkcji częstotliwości, zakres 164-174 MHz). Wymagany przyrząd typu Site Master z możliwością automatycznego dokumentowania pomiarów. Wymagany dla każdego toru antenowego współczynnik fali stojącej SRW < 1,5 w całym paśmie 164-174 MHz.
- Pomiar natężenia pól elektromagnetycznych w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w otoczeniu każdej z użytkowanych anten potwierdzone pisemnym protokołem z pomiarów
- Pomiary rezystancji uziemienia potwierdzone pisemnym protokołem z pomiarów.

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### 26. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### 26.1 BILANS MOCY

L.p.	Symbol zabezp.	Nazwa odbioru, typ / grupa odbiorników	Liczba odb.		Moc znamion. odb.	Moc odb.		cos fi	Prąd obl.	Współczynnik jedn.	Moc szczyt.	
			Zinst.	W ruchu		Zinst.	W ruchu				czynna	bierna
					Pn	Pi	PiR		IB	k	Psz	Qsz
-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
1		Oświetlenie zew	1		0,30	0,3		0,93	0,23	0,50	0,15	0,06
2		Oświetlenie	1		6,85	6,85		0,93	8,51	0,80	5,48	2,17
3		Gniazda	1		0,20	0,2		0,93	0,06	0,20	0,04	0,02
4		Gniazda ded.	39		0,20	7,8		0,93	2,42	0,20	1,56	0,62
5		Piec Indukc	1		11,00	11		0,93	3,41	0,20	2,20	0,87
6		Mikrofalówka	3		2,20	6,6		0,93	2,05	0,20	1,32	0,52
7		Pralka/Suszarka	3		3,20	9,6		0,93	2,98	0,20	1,92	0,76
8		Ekspres	2		1,60	3,2		0,93	0,99	0,20	0,64	0,25
9		Zmywarka	1		2,20	2,2		0,93	0,68	0,20	0,44	0,17
10		Nagrzew. Kanał	2		3,00	6		0,93	7,45	0,80	4,80	1,90
11		Nagrzew. Kanał	2		4,50	9		0,93	11,17	0,80	7,20	2,85
12		SZAFA SK	1		1,50	1,5		0,93	7,01	1,00	1,50	0,59
13		KD	1		0,80	0,8		0,93	3,74	1,00	0,80	0,32
14		Centrala Alarm	1		0,01	0,01		0,93	0,04	0,80	0,01	0,00
15		Centrale wen.	1		3,00	3		0,93	11,22	0,80	2,40	0,95
16		Centrale wen.	3		1,50	4,5		0,93	5,59	0,80	3,60	1,42
17		JZK	1		12,80	12,8		0,93	15,89	0,80	10,24	4,05
		JWK	1		2,60	2,6		0,93	9,72	0,80	2,08	0,82
18		JZKS	1		1,20	1,2		0,93	4,49	0,80	0,96	0,38
19		JWKS	1		1,20	1,2		0,93	4,49	0,80	0,96	0,38
20		TE	1		5,82	5,82		0,93	9,03	1,00	5,82	2,30
21		PEC	1		2,00	2		0,93	3,10	1,00	2,00	0,79
<b>RAZEM :</b>						<b>98,18</b>			<b>RAZEM :</b>		<b>56,12</b>	<b>12,00</b>

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 114,29 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 57,4 kVA

-	-	-	szt.	szt.	kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
1		Oświetlenie	1		0,30	0,3		0,93	0,37	0,80	0,24	0,09
2		Gniazda	19		0,20	3,8		0,93	1,18	0,20	0,76	0,30
3		Gniazda dedyk.	4		0,20	0,8		0,93	0,50	0,40	0,32	0,13
4		Gniazdo 3f 16A	1		3,00	3		0,93	2,33	0,50	1,50	0,59
5		Gniazdo 3f 32A	1		6,00	6		0,93	4,66	0,50	3,00	1,19
<b>RAZEM :</b>						<b>13,90</b>			<b>RAZEM :</b>		<b>5,82</b>	<b>1,90</b>

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 9,03 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 6,1 kVA

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### 26.2 DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW

nazwa odbioru	Prąd obliczeniowy	Prąd nominalny zabezpieczenia	współczynnik krotności prądu zabezpie	Prąd nastawialny/bezpiecznika	typ kabla	sposób ułożenia	Dopuszczalna obciążalność kabla	współczynnik poprawkowy	dopuszczalna obciążalność z uwzględnieniem sposobu ułożenia	warunek: $I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_z \geq k_2 * I_n / 1,45$	Warunek: $I_{dd} = k_p * I'_z \geq I_z$
	$I_B$	$I_{nz}$	$k_2$	$I_n$			$I'_z$	$k_p$	$I_{dd}$		$I_z$	
		A		A			A		A			

#### Rozdzielnia nN

##### Stacji Trafo

RG	103,26	125	1,6	125	YAKY 4x95	D	138	1	138	TAK	137,93	TAK
<b>RG</b>												
TPEC	3,10	20	1,6	20	YDYžo 5x4	E	34	1	34	TAK	22,07	TAK
TE	9,03	25	1,6	25	YDYžo 5x6	E	43	1	43	TAK	27,59	TAK
JZK	19,87	40	1,45	40	YKYžo 5x10	E	60	1	60	TAK	40,00	TAK
CW	4,35	16	1,45	16	YKYžo 3x2.5	E	25	1	25	TAK	16,00	TAK



## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

---

### 26.3 DOBÓR PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH nN UKŁADU POMIAROWEGO

Ze względu na zależność błędów pomiarowych przekładnika w funkcji prądu, prąd pierwotny przekładnika powinien zawierać się w przedziale określonym następującą zależnością:

Warunek spełniony. Należy dobrać przekładnie prądową **150/5 A**.

Obliczanie obciążenia wtórnego  $S_s$  przekładnika prądowego.

Długość przewodów strony wtórnej:  $l = 2 \text{ m}$

$$\text{straty mocy na przewodach: } S_p = \frac{I_{sn}^2 \times l}{\gamma \times S} = \frac{5^2 \times 2}{56 \times 2,5} = 0,36 \text{ VA}$$

$$\text{straty mocy na liczniku (tor prądowy): } S_{ap} = 0,6 \text{ VA}$$

$$\text{straty mocy na zestykach: } S_z = I_n^2 \cdot R_z = 5^2 \cdot 0,02 = 0,5 \text{ VA}$$

$$S_s = S_p + S_{ap} + S_z = 0,36 + 0,6 + 0,5 = 1,46 \text{ VA}$$

Sprawdzanie warunku obciążenia wtórnego:

$$0,25 S_n < S_s < S_n; \quad 1,25 < 1,46 < 2,5$$

Warunek doboru został spełniony.

Na podstawie obliczonego obciążenia należy instalować przekładniki prądowe 150/5A,

**Typ: IMW 150/5 A/A, kl 0,2;  $S_n = 2.5 \text{ VA}$ , FS 5**

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### 26.4 WARUNKI PRZYŁĄCZENIA



Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów  
i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie

64-100 Leszno, ul. Lipowa 76A

Leszno, 11.07.2018r.

INF-E/0007/2018

**Paweł Golec**  
**G&G PROJEKT**  
**ul. Starzyńskiego 8 lok. 170**  
**42-224 Częstochowa**

#### **Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej budynku socjalnego na terenie siedziby MPWiK w Lesznie**

- I. Baza Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie przy ulicy Lipowej 76A zasilana jest z sieci Enea Operator sp. z o.o. z kontenerowej konsumentowej stacji transformatorowej 15/0,4kV typu UKL 3199 z obsługą zewnętrzną o numerze ruchowym K-55. Stacja zasilana jest przyłączem napowietrzno-kablowym SN stanowiącym odgałęzienie z linii „Leszno – Stadion”. Miejscem dostarczania energii elektrycznej stanowiącym jednocześnie granicę własności i eksploatacji są zaciski mostków prądowych słupa rozgałęźnego w linii 15kV Leszno - Stadion, które są w eksploatacji MPWiK.
- II. W stacji transformatorowej zabudowany jest transformator 250kVA. Po stronie nn 0,4kV stację wyposażono w rozdzielnicę RGnn 6 polową z rozłącznikami listwowymi oraz rozłącznikiem głównym LTL 4a 1250A z zabezpieczeniem gTR 250A. Z przedmiotowej rozdzielnicy RGnn wyprowadzone są linie kablowe nn 0,4kV zasilające poszczególne obiekty na terenie Bazy MPWiK. Całość zasilania z sieci elektroenergetycznej jest objęta systemem zasilania rezerwowego za pomocą agregatu prądotwórczego z rozruchem automatycznym o mocy 160kVA/128kW.
- III. Układ pomiarowo – rozliczeniowy pośredni zainstalowany na napięciu 15kV usytuowany jest w komorze rozdzielni nn stacji transformatorowej.

sekretariat 65 529 83 11  
faks 65 529 83 71

obsługa klienta 65 529 83 44  
inwestycje 65 529 83 15

laboratorium 65 529 83 39  
pogotowie wod-kan 994

[www.mpwik-leszno.pl](http://www.mpwik-leszno.pl)  
[www.ebok.mpwik-leszno.pl](http://www.ebok.mpwik-leszno.pl)

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

---

- IV. Odbiorca posiada umowę na świadczenie usług dystrybucji zawartą z Enea Operator Sp. z o.o. nr D/I/57/5A/12/001495/0 z dnia 26.03.2012r. i zalicza się do III grupy przyłączeniowej z grupą taryfową B22. Moc przyłączeniowa obiektu wynosi 120kW.
- V. W odpowiedzi na Państwa wniosek o określenie warunków przyłączenia projektowanego budynku socjalnego z mocą przyłączeniową 60kW informujemy, że po analizie zarejestrowanych mocy szczytowych oraz biorąc pod uwagę współczynnik jednoczesności zasilania poszczególnych obiektów zasilanych ze stacji K-55 istnieje rezerwa mocy umożliwiająca zasilanie przedmiotowego obiektu bez występowania o wzrost mocy u Operatora OSD.
- VI. Projektowany budynek socjalny należy zasilć dedykowaną linią kablową nn spełniającą techniczne i ekonomiczne wymagania. Kabel wyprowadzić z rozdzielnic RGnn stacji K-55 z pola nr 5 i zabezpieczyć wkładkami topikowymi WT-1/gL.
- VII. W RG budynku socjalnego na zasilaniu zastosować podlicznik energii elektrycznej sEA-b Pozytyn z konwerterem interfejsów UKI 2xRS485 – Ethernet z licencją umożliwiającą wpięcie układu pomiarowego do systemu analizy danych energii elektrycznej SKADEN.
- VIII. Dodatkowo należy przewidzieć opomiarowanie licznikami sEA z konwerterami (wg pkt VII) wszystkich odbiorów mających wpływ na wykazanie i potwierdzenie w trakcie eksploatacji uzyskanej wartości wskaźnika EP (EK).

Z poważaniem  
**Z-ca KIEROWNIKA**  
Działu Informatyki i Automatyki

*Miróslaw Nowak*  
**Miróslaw Nowak**

tel. 609 339 363  
m.nowak@mpwik-leszno.pl

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

#### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Czujka ruchu 360 st + zmierzch - współpraca z LED IP44	szt	12
2	Czujka ruchu 360 st + zmierzch - współpraca z LED	szt	31
3	Drabinki kablowa 400H50	m	4
4	Drabinki kablowe 100H50	m	10
5	Gniazda bryzgoszczelne 2P+Z p/t	szt	41
6	Gniazda natynkowe 2-biegunowe	szt	1
7	Gniazda podtynekowe 2P+Z p/t czerwone DATA	szt	34
8	Gniazda podtynekowe 2P+Z p/t	szt	115
9	Gniazdo 2P+Z systemu 45x45 białe	szt	49
10	Gniazdo 2P+Z systemu 45x45 czerwone DATA	szt	49
11	Gniazdo 3f 16A	szt	1
12	Gniazdo 3f 32A	szt	1
13	Kabel YAKY 4x95mm <sup>2</sup>	m	212
14	Kabel YKYżo 3x1.5mm <sup>2</sup>	m	149
15	Kabel YKYżo 3x2.5mm <sup>2</sup>	m	203
16	Kabel -YKYżo 5x10mm <sup>2</sup>	m	36
17	Kanał do wylewki 2 komorowy 190x28	m	33
18	Konwerter interfejsów liczników energii elektrycznej 2xRS485/LAN	szt	1
19	Koryto stalowe perforowane 100H42 grubość blachy 1mm	m	37
20	Koryto stalowe perforowane 100H42	m	151
21	Koryto stalowe perforowane 200H42	m	118
22	Koryto stalowe perforowane 400H42	m	5
23	Koryto stalowe perforowane 50H42 grubość blachy 1mm	m	37
24	Łącznik krzyżowy	szt	2
25	Łącznik pojedynczy	szt	9
26	Łącznik schodowy IP44	szt	10
27	Łącznik schodowy	szt	12
28	Łącznik świecznikowy	szt	9
29	Łączniki instalacyjne n/t	szt	1
30	Łączniki jednobiegunowy IP44	szt	3
31	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, napięcie zasilające 230V 50Hz, pobór mocy 7,5W, ozn. AW2	szt	5
32	Oprawa awaryjna na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochrony, pobór mocy maks. 7.5W, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1100lm (dla 1h), 750lm (dla 2h) oraz 550lm (dla 3h),ozn. AW1	szt	33
33	Oprawa ewakuacyjna na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochrony, pobór mocy maks. 6W, doczepiana 2-stronna płytka do naklejania piktogramów, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1100lm (dla 1h), 750lm (dla 2h) oraz 550lm (dla 3h), ozn. EW2	szt	18
34	Oprawa ewakuacyjna z piktogramem, na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochrony, pobór mocy maks. 4W, strumień po przejściu przez zespół optyczny =750lm (dla 2h), 450lm (dla 4h) oraz 350lm (dla 6h), ozn EW1	szt	21

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

35	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4300lm, pobór mocy 35W, klasa energetyczna A++, montaż nastropowy, ozn. B3	szt	2
36	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4300lm, pobór mocy 35W, klasa energetyczna A++, montaż: do wbudowania w strop podwieszony 600x600mm, ozn. B1	szt	44
37	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =6700lm, pobór mocy 50W, klasa energetyczna A++, montaż nastropowy, ozn. B2	szt	2
38	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR 20, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=3000lm, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A+, 2 klasa ochronności, montaż nastropowy ozn. A2	szt	9
39	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR 20, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=3000lm, pobór mocy 36W, klasa energetyczna A+, 2 klasa ochronności, montaż: do wbudowania w strop modułowy 600x600mm, ozn. A3	szt	2
40	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR 20, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=4200lm, pobór mocy 45W, klasa energetyczna A+, 2 klasa ochronności, montaż: do wbudowania w strop modułowy 600x600mm ozn. A1	szt	46
41	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2250lm, pobór mocy 25W, typ downlight, do wbudowania w strop podwieszony, ozn. D2	szt	32
42	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2700lm, pobór mocy 30W, typ downlight, do wbudowania w strop podwieszony, ozn. D1	szt	7
43	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<22, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 2600lm; pobór mocy: 20W; montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; ozn. F1	szt	2
44	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<23, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 4400lm; pobór mocy: 34W, montaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków ozn. C1	szt	28
45	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR<23, Ra>80, T=4000K; strumień po przejściu przez zespół optyczny = 6400lm; pobór mocy: 50 Wmontaż nastropowy lub za pomocą zwieszaków; ozn. C2	szt	13
46	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=1250lm, pobór mocy 15W, klasa energetyczna A++, montaż: nastropowy lub naścienny, ozn. E1	szt	19
47	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=1650lm, pobór mocy 20W, klasa energetyczna A++, montaż: nastropowy lub naścienny, ozn. E2	szt	4
48	Pokrywa koryta 100H42 grubość blachy 1mm	m	37
49	Pokrywa koryta 50H42 grubość blachy 1mm	m	37
50	Potpora betonowa z szyną montażową dla korytek kablowych	szt	26
51	Przewód HDGs 2x1mm <sup>2</sup>	m	168

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

52	Przewód YDYżo 3x1.5mm <sup>2</sup>	m	3 515
53	Przewód YDYżo 3x2.5mm <sup>2</sup>	m	3 777
54	Przewód YDYżo 4x1.5mm <sup>2</sup>	m	874
55	Przewód YDYżo 5x1.5mm <sup>2</sup>	m	286
56	Przewód YDYżo 5x2.5mm <sup>2</sup>	m	17
57	Przewód YDYżo 5x4mm <sup>2</sup>	m	64
58	Przewód YDYżo 5x6mm <sup>2</sup>	m	52
59	Puszka podłogowa 16 Modułów	szt	18
60	Puszki 4-włotowe z tworzywa sztucznego 75x75mm	szt	63
61	Puszki izolacyjne podtynkowe pojedyncze do 60mm	szt	236
62	Rama do wylewki betonowej	szt	18
63	Ramka 2-krotna	szt	18
64	Ramka 3-krotna	szt	28
65	Ramka pojedyncza	szt	105
66	Rozdzielnia Główna wg. P.T.	szt	1
67	Rozszerzenie licencji na licznik energii	szt	4
68	Rura ochronna fi 110 750N - do przecisku	m	56
69	Rura ochronna fi 110 750N	m	170
70	Rura ochronna fi 110 250N	m	38
71	Rura ochronna fi 50 250N	m	50
72	Tablica TE wg. PT	szt	1
73	Tablica TPEC /Obudowa 3x18 nt/	szt	1
74	Uchwyty sufitowy wieszakowy	szt	268
75	Uchwyty trójkątny	szt	28
76	Wieszak 100H42	szt	71
77	Wieszak wewnętrzny koryta 200H42	szt	118
78	Wyłącznik Pożarowy Prądu	szt	4
79	Wysięgnik ścienny 400	szt	5

### INSTALACJA ODGROMOWA I WYRÓWNAWCZA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	m	56
2	Bednarka ocynkowana FeZn 40x5	m	177
3	Drut Fe/Zn fi 8	m	239
4	Iglica odgromowa z podstawą betonową h=2m	m	6
5	LgYżo 16mm <sup>2</sup>	m	78
6	LgYżo 4mm <sup>2</sup>	m	135
7	Lokalna Szyna Wyrównawcza	szt	5
8	Rury do prowadzenia instalacji odgromowej w ociepleniu	m	62
9	Skrzynka probiercza	szt	6
10	Uchwyt bednarki	szt	7
11	Wsporniki dachowe	szt	42
12	Złącza kontrolne	szt	6
13	Złącza krzyżowe	szt	320

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### REORGANIZACJA ZASILANIA OBIEKTU WRAZ Z OŚWIETLENIEM TERENU

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	m	374
2	Fundament prefabrykowany FP1	szt	3
3	Fundament prefabrykowany FP2	szt	6
4	Kabel YAKY 4x120mm <sup>2</sup>	m	66
5	Kabel YAKY 4x240mm <sup>2</sup>	m	71
6	Kabel YAKY 4x50mm <sup>2</sup>	m	10
7	Kabel YAKY 4x95mm <sup>2</sup>	m	66
8	Kabel YAKY 5x25mm <sup>2</sup>	m	366
9	Mufa kablowa termokurczliwa przelotowa 6-25mm <sup>2</sup> Al	szt	5
10	Mufa kablowa termokurczliwa przelotowa 70-120mm <sup>2</sup> Al	szt	2
11	Oprawa dekoracyjna LED 500mA 39W	kpl	3
12	Oprawa drogowa LED	kpl	1
13	Przewód YDYżo 3x1.5mm <sup>2</sup> 450/750V	m	72
14	Rura ochronna fi 110 250N	m	81
15	Rura ochronna fi 110 750N	m	208
16	Rura ochronna fi 75 250N	m	81
17	Rura ochronna fi 75 450N	m	8
18	Słup park stalowy, spawany laserowo, ze szwem niewidocznym, cynkowane i malowane typ CC 4m 60/116/3 RAL	szt	3
19	Słup park stalowy, spawany laserowo, ze szwem niewidocznym, cynkowane i malowane typ CC 8m 60/172/3 RAL	szt	6
20	Szafa oświetlenia SOU-3	szt	1
21	Wysięgnik dwuramienny	szt	4
22	Złącze kablowe ZK-4 wyposażone	szt	1
23	Złącze słupowe IZK1 + bezp.	szt	3
24	Złącze słupowe IZK2 + bezp.	szt	6

### BUDOWA KANALIZACJI TELETECHNICZNEJ

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Rękaw uszczelniający dla rury 110	szt	3
2	Rura HDPE 110	m	274
3	Rura osłonowa fi 160 250N	m	8
4	Rura osłonowa fi 160 450N	m	8
5	Rura osłonowa fi 160 750N	m	8
6	Studnia SKR- 1	szt	6

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### PRZEBUDOWA OKABLOWANIA DO NOWOPROJEKTOWANEJ KANALIZACJI

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Kabel koncentryczny RG59	m	85
2	Kabel światłowodowy OM2 04OF50	m	201
3	Kabel XzTKMXpw 5x4x0.5mm <sup>2</sup>	m	158
4	Łącznik BNC	szt	4
5	Mufa światłowodowa przelotowa	szt	8
6	Złącze BNC	szt	8

### OKABLOWANIE STRUKTURALNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	10G SFP+ LC SR Transceiver	szt	2
2	4SFP+ Module	szt	2
3	Access Point Dual 4x4:4 802.11ac AP	kpl	3
4	Cokół 100mm 800x1000	szt	1
5	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 0.5m turk	szt	46
6	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 1m turk	szt	45
7	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 3m	szt	84
8	Kabel krosowy SC-LC duplex multimode 50/125um 2m OM3	szt	2
9	Kabel światłowodowy wielomodowy OM3 uniwersalny 6x50/125/250µm,	m	211
10	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	4 065
11	Kabel XzTKMXpw 15x4x0.5mm <sup>2</sup>	m	201
12	Listwa zasilająca 19"	kpl	2
13	Moduł gniazda RJ45 kat. 6 UTP	kpl	175
14	Organizator kabla poziomy 1U	kpl	7
15	Panel krosowy modułarny bez przewodnicy kabli 24 port UTP kat 6 T568A/B 1U	szt	6
16	Panel telefoniczny 50 Port RJ45, KAT 3 1U	szt	2
17	Przełącznica światłowodowa 1U 19" 24xSC duplex	kpl	2
18	Przełącznik 48G PoE+	kpl	1
19	Przełącznik 48G; L3, SFP+	kpl	2
20	Ramka 2M do puszek instalacyjnej	szt	1
21	Ramka 4M do puszek instalacyjnej	szt	10
22	Ramka mocująca dla dwóch złącz RJ45 45x45	szt	30
23	Ramka mocująca dla jednego złącza RJ45 45x45	szt	24
24	SC Pigtail Multimode 50/125 2m OM3	szt	16
25	SC/SC adapter duplex wielomodowy	szt	24
26	Szafa dystrybucyjna 800x1000 42U	kpl	1
27	Wentylator sufitowy modułowy x4 z termostatem	kpl	1
28	Wtyk modułarny RJ45 kat. 6	kpl	7



## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

### SYSTEM CCTV

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Dysk SATA/600 6TB 3,5"	szt	7
2	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 1m turk	szt	8
3	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	413
4	Kamera IP 4MPx ;przetwornik: 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS rozdzielczość: 2688x1520 / 20 kl/s interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af kompresja: H.264+/ H.264/ MJPEG ilość pikseli: 4Mpx czułość: 0.01 lux/F1.2 (AGC ON), 0 lux (IR LED ON) obiektyw: 2.8-12mm lub 2.7-13,5mm z motozoomem, diody IR LED (zasięg 60m obudowa: klasa szczelności	szt	4
5	Kamera IP 4MPx ;przetwornik: 1/3" 4MP Progressive Scan CMOS rozdzielczość: 2688x1520 / 20 kl/s interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af kompresja: H.264+/ H.264/ MJPEG ilość pikseli: 4Mpx ,obiektyw: 2.7-13,5mm z motozoomem , diody IR zasięg 50m	szt	4
6	Matryca: TFT podświetlenie LED; przekątna ekranu: 42"; rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080; format: 16:9; jasność: 250 cd/m2; kontrast: 100000000:1; czas odpowiedzi matrycy: 5 ms; wbudowane głośniki: 2 x 2 W; wejścia wideo: 1 x VGA 1 x HDMI; wejścia audio: 1 x Mini Jack stereo	szt	1
7	Moduł gniazda RJ45 kat. 6 UTP	kpl	8
8	Rejestrator IP 32 kanały	kpl	1
9	Stacja Klientka praca ciągła - obsługa do 120 kanałów, obsługiwana rozdzielczość maks. 2592 x 1944; 2 x HDMI, 4 x DVI, 2 x Display Port (do 6 monitorów jednocześnie); wsparcie dwustrumieniowości	szt	1
10	Uchwyt ścienny monitora	szt	1
11	Wtyk modularny RJ45 kat. 6	kpl	8
12	Zabezpieczenie przepięciowe 4 tory	szt	1

### SYSTEM SSWiN

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Akumulator 17Ah/12V	szt	2
2	Akumulator 7Ah/12V	szt	1
3	Centrala alarmowa 256 lini dozorowych /16 na płycie/, 2 magistrale, 32 strefy	szt	1
4	Czujka dymu 12V	szt	1
5	Czujka PIR sufitowa	szt	6
6	Czujka PIR ścienna z uchwytem	szt	24
7	Czujka zalania wodą	szt	1
8	Kabel XzTKMpw 5x4x0.8mm2	m	323
9	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 5m turk	szt	1
10	Manipulator LCD systemowy	szt	3
11	Moduł 8 wejść z zasilaczem buforowym	szt	1
12	Moduł 8 wejść	szt	2
13	Moduł Ethernet	szt	1
14	Moduł kontrolera bezprzewodowego	szt	1
15	Moduł monitorujący GPRS	szt	1
16	Obudowa centrali - TPR 50 VA	szt	1
17	Obudowa z zasilaczem TPR 50VA	szt	1

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

18	Pilot napadowy	szt	2
19	Programowalna czujka temperatury	szt	1
20	Przewód YTDY 6x0.5mm <sup>2</sup>	m	2 397
21	Sygnalizator zewnętrzny optyczno-akustyczny	szt	1
22	Zasilacz buforowy 12V DC 2A	szt	1

### SYSTEM KD

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Akumulator 7 Ah	szt	20
2	Blacha montażowa do drzwi	szt	18
3	Czytnik administratora	szt	1
4	Czytnik kart zbliżeniowych kontroli dostępu z klawiaturą numeryczną	szt	19
5	Czytnik zbliżeniowy dalekiego zasięgu z interfejsem komunikacyjnym modulem	szt	2
6	Depozytariusz min. 20 kluczy z możliwością rozbudowy	szt	1
7	Dodatkowa szybka przycisku awaryjnego	szt	1
8	Elektrozaczep rewersyjny wersja podstawowa bez blokady 12V DC	szt	1
9	Elektrozaczep wersja podstawowa bez blokady 12V DC	szt	17
10	Folia kalandrowana z PCW 0,4-0,6mm	m <sup>2</sup>	221
11	Kabel XzTKMXpw 3x2x0.8mm <sup>2</sup>	m	508
12	Kabel YKY 2x1mm <sup>2</sup>	m	223
13	Kabel U/UTP kat. 5e LSOH	m	123
14	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	1 260
15	Karta zbliżeniowa	szt	100
16	Kontroler przejścia z zasilaczem w obudowie	szt	20
17	Panel wywoławczy videodomofonu	szt	2
18	Przewód OMY 2x0.75mm <sup>2</sup>	m	99
19	Przycisk awaryjnego otwarcia drzwi, zatraskowy, resetowany kluczykiem, podwójny styk kontrolny.Kolor zielony	szt	1
20	Przycisk otwarcia drzwi	szt	1
21	Videomonitor	szt	1

### INSTALACJA RADIOTELEFONÓW

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Antena bazowa typu 32812/1 (wyk. 1) (146-174 MHz) 0dB	szt	1
2	Bednarka stalowa ocynkowana 50x4mm	kg	1
3	Filtr duplexowy do przemiennika	szt	1
4	Gniazdo UHF podwójne (beczka gniazdo UC1 na gniazdo UC1)	szt	4
5	Kabel antenowy koncentryczny RG 213	m	302
6	Kabel antenowy koncentryczny RG 58	m	21
7	Ogranicznik przepięć (odgromnik) złącze N - F/F	szt	2
8	Przejście wtyk N/gniazdo UHF (przelotka wtyk N na gniazdo UC1)	szt	2
9	Przewód YLY 450/750V 1x25 mm <sup>2</sup>	m	6
10	Radioprzeziennik	szt	1

## PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

11	Radiotelefon ręczny	szt	1
12	Radiotelefon samochodowy	szt	1
13	Skrzynka ochronników antenowych wraz z miedzianą płytą i izolatorami kpl	szt	1
14	Stacja bazowa radiotelefonu	szt	1
15	Taśma stalowa - stal nierdzewna - z klamerką do instalowania masztu - kpl	szt	2
16	Wtyk BNC – zaciskany na kabel RG-58	szt	2
17	Wtyk Typu N 10-11mm (Wtyk N skręcany do kabla, RG213)	szt	2
18	Wtyk UHF-UC1 na kabel RG 213 (gruby)	szt	6
19	Wtyk UHF-UC1 nakręcany na kabel RG-58 (cienki)	szt	2
20	Wysięgnik ramowy 1,5 m do anteny	szt	1
21	Zestaw uziemiający 223158-2 do kabla 1/4" - 3/8"	szt	1

### INSTALACJA RZUTNIKA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Ekran projekcyjny 300 x 227- sterownie pilotem	szt	1
2	Gniazdo HDMI	szt	1
3	Gniazdo VGA	szt	1
4	Projektor multimedialny , Ansi lumen: 2800, Kontrast 3000:1,Rozdzielczość 1024 x 768	szt	1
5	Przewód HDMI 20m	szt	1
6	Przewód VGA 20m	szt	1
7	Uchwyt projektora	szt	1