



"AS-ELEKTRO" Projektowanie, Wykonawstwo i  
Nadzory w Branży Elektrycznej Adam Sakowicz  
ul. Witkowska 68, 62-200 Gniezno  
NIP: 784-226-28-79, REGON: 302166400  
tel. 604 315 733, email: adamsakowicz@o2.pl

P W	elektryczna	5
STADIUM	BRANŻA	EGZEMPLARZ
Inwestor:	<b>Gmina Września</b> <b>ul. Ratuszowa 1</b> <b>62-300 Września</b>	
Nazwa inwestycji:	<b>Projekt systemu monitoringu, systemu kontroli dostępu oraz kompleksowej instalacji teletechnicznej wraz z zasilaniem w/w instalacji na potrzeby "Przebudowy budynku WOK wraz z robotami towarzyszącymi"</b>	
Lokalizacja:	<b>Września ul. Kościuszki 21, 62-300 Września</b>	
Nr działek:	<b>dz. 3789 obręb 0500 Września</b>	
<div><b><u>PROJEKT WYKONAWCZY</u></b></div> <div>systemu telewizji dozorowej, instalacji teletechnicznej, systemu sygnalizacji włamania i napadu, systemu kontroli dostępu oraz systemu sterowania urządzeniami techniki scenicznej</div>		
Opracował:	<b>mgr inż. Mariusz Bobrycki</b>	
Projektował:	<b>mgr inż. Adam Sakowicz</b> <i>upr. bud. WKP/0190/PWOE/09</i>	
Sprawdził:	<b>mgr inż. Maciej Galantowicz</b> <i>upr. nr WKP/0304/POOE/04</i>	
	Imię i Nazwisko - nr uprawnień	Podpis
Września, styczeń 2017 r.		

Września, 20.01.2017 r.

**Adam Sakowicz**  
**ul. Witkowska 68**  
**62 – 200 Gniezno**

## **OŚWIADCZENIE** **projektanta**

Stosownie do zapisu art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2016r. poz. 290 z późn. zm). **oświadczam iż projekt budowlany:**

Projekt systemu monitoringu, systemu kontroli dostępu oraz kompleksowej instalacji teletechnicznej wraz z zasilaniem w/w instalacji na potrzeby "Przebudowy budynku WOK wraz z robotami towarzyszącymi"  
dz. nr 3789 obręb 0500  
(nazwa projektu wykonawczego)

Gmina Września  
Ul. Ratuszowa 1  
62-300 Września  
(inwestor)

ul. Kościuszki 21, 62-300 Września  
dz. nr 3789 obręb 0500  
(adres inwestycji)

opracowany: **styczeń 2017 r.**

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.**

.....  
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią imienną

Września, 5.09.2016 r.

**Maciej Galantowicz**  
**ul. Brzechwy 7**  
**62 – 200 Gniezno**

## **OŚWIADCZENIE** **sprawdzającego**

Stosownie do zapisu art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2016r. poz. 290 z późn. zm). **oświadczam iż projekt budowlany:**

Projekt systemu monitoringu, systemu kontroli dostępu oraz kompleksowej instalacji teletechnicznej wraz z zasilaniem w/w instalacji na potrzeby "Przebudowy budynku WOK wraz z robotami towarzyszącymi"  
dz. nr 3789 obręb 0500  
(nazwa projektu wykonawczego)

Gmina Września  
Ul. Ratuszowa 1  
62-300 Września  
(inwestor)

ul. Kościuszki 21, 62-300 Września  
dz. nr 3789 obręb 0500  
(adres inwestycji)

opracowany: **styczeń 2017 r.**

**został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.**

.....  
podpis składającego oświadczenie z pieczęcią imienną

# SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE
  - 1.1. Przedmiot opracowania.
  - 1.2. Zakres opracowania.
  - 1.3. Podstawa opracowania.
  - 1.4. Definicja robót.
  - 1.5. Warunki techniczne wykonania instalacji - przepisy prawne.
  - 1.6. Wykonanie instalacji.
2. OPIS TECHNICZNY
  - 2.1. Sieć teletechniczna.
  - 2.2. Punkty dostępne sieci bezprzewodowej.
  - 2.3. System telewizji dozorowej.
  - 2.4. System sygnalizacji włamania i napadu.
  - 2.5. System kontroli dostępu.
  - 2.6. System sterowania techniką sceniczną.
  - 2.7. Ochrona od porażeń.
  - 2.8. Ochrona przepięciowa.
  - 2.9. Uwagi ogólne.
  - 2.10. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.
3. OBLICZENIA TECHNICZNE
  - 3.1. Bilans mocy.
  - 3.2. Dobór zabezpieczeń.
  - 3.3. Sprawdzenie spadku napięcia.
  - 3.4. Dobór akumulatorów i zasilacza SSWIN.
4. PLANY I SCHEMATY
  - 4.1. E-1 plan instalacji - rzut parteru.
  - 4.2. E-2 plan instalacji - rzut parteru.
  - 4.3. E-3 schemat RG.
  - 4.4. E-4 schemat blokowy CCTV.
  - 4.5. E-5 schemat blokowy SSWiN.
  - 4.6. E-6 widok szafy GPD.
  - 4.7. Plan zagospodarowania terenu.

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy systemu telewizji dozorowej, instalacji teletechnicznej, systemu sygnalizacji włamania i napadu, systemu kontroli dostępu oraz systemu sterowania urządzeniami techniki scenicznej w budynku Wrzesińskiego Ośrodka Kultury znajdującego się we Wrześni przy ul. Kościuszki 21 dz. nr dz. nr 3789 obręb 0500.

### 1.2. Zakres opracowania.

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji:

- instalację teletechniczną,
- system CCTV,
- system sygnalizacji włamania i napadu,
- system kontroli dostępu,
- system sterowania urządzeniami techniki scenicznej,
- zasilanie urządzeń teletechnicznych.

### 1.3. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- zlecenie Inwestora,
- wytyczne przekazane przez Inwestora,
- wytyczne do projektowania
- projekt architektoniczno-budowlany
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące normy i przepisy.

### 1.4. Definicja robót.

Prace objęte zakresem robót dotyczą wykonania instalacji elektrycznych. Całość prac będzie wykonana zgodnie z opisem, wymogami przepisów, norm i regulacji prawnych obowiązującymi w tym zakresie.

Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- systemy mocujące,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych, kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montażu uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2013 r. poz. 1129),

dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),

dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 zmiana Dz. U. 2015 poz. 1165), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych, – dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

Wymagania dotyczące właściwości materiałów.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

spełniania tych samych właściwości technicznych,

przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania).

uzyskanie akceptacji Projektanta, Inwestora oraz Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Rodzaje materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Kable i przewody.

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną. Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1kV, a przekroje żył: 16 do 1000mm<sup>2</sup>. Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu. Napięcia znamionowe izolacji powinny wynosić 450/750, 600/1000V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240mm<sup>2</sup>, przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 4mm<sup>2</sup>.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów.

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy



stosować przepusty ochronne. Wszystkie przejścia przez ściany rozgraniczające strefy pożarowe należy odpowiednio uszczelnić (np. poprzez systemem biernej ochrony pożarowej HILTI). Uszczelnienie musi być wykonane w sposób umożliwiający ewentualną rozbudowę instalacji. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe). Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od  $-5$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ . Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji i pokrywy oraz stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video. Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez nie gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od  $-5$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ , a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 63\text{mm}$  (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do  $200\text{ mm}^2$  natomiast średnice typowych rur karbowanych: od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 54\text{mm}$ . Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od  $\varnothing 13$  do  $\varnothing 42\text{ mm}$ , średnice typowych rur karbowanych giętkich: od  $\varnothing 7$  do  $\varnothing 48\text{ mm}$  i sztywnych od  $\varnothing 16$  do  $\varnothing 50\text{mm}$ . Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt.

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali). Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane). Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudno zapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka,

jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowe wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa  $\varnothing$  60mm, sufitowa lub końcowa  $\varnothing$  60 mm lub 60×60mm, rozgałęźna lub przelotowa  $\varnothing$  70 mm lub 75×75mm – dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6mm<sup>2</sup>. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów. Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych. Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

#### 1.5. Warunki techniczne instalacji elektrycznych - przepisy prawne.

Wszystkie instalacje wykonać w oparciu o normy i uregulowania prawne obowiązujące w Polsce:

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-42:2011/A1:2015-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.

PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.

PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne.

PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-HD 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.

PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.

PN-HD 60364-7-714:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne.

PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.

Wszystkie instalacje teletechniczne i okablowania instalacji radiowo-telewizyjnej wykonać zgodnie z zaleceniami Inwestora oraz następującymi wytycznymi, projektami i normami:

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.

PN-EN 50173-3:2008/A1:2011 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 3: Zabudowania przemysłowe.

PN-EN 50173-4:2008/A2:2013-07 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 4: Zabudowania mieszkalne.

PN-EN 50173-5:2009 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych.

PN-EN 50173-6:2014-01 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 6: Rozproszone usługi budynkowe

PN-EN 50174-1:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.

PN-EN 50174-2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania.

ISO/IEC 11801 Okablowanie strukturalne budynków.

TIA/EIA 568 Zestaw norm opisujący okablowanie telekomunikacyjne budynków komercyjnych.

IEC 61935 Testowanie okablowania miedzianego.

PN-EN 60728-1:2015-01 Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych - Część 1: Parametry systemowe dotyczące toru dosyłowego.

PN-EN 60728-3-1:2013-05 - Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych Część 3-1: Metody pomiaru nieliniowości w pełni cyfrowym kanale przenoszącym sygnały DVB-C

PN-EN 60728-4:2008 - Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych - Część 4: Szerokopasmowe urządzenia bierne dla współosiowych sieci kablowych.

PN-EN 60728-6:2011 - Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych - Część 6: Urządzenia optyczne.

PN-EN 60728-11:2011 - Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych -- Część 11: Wymagania bezpieczeństwa

PN-EN 60728-13:2010 - Sieci kablowe służące do rozprowadzania sygnałów: telewizyjnych, radiofonicznych i usług interaktywnych - Część 13: Systemy optyczne dotyczące rozsiewczych transmisji sygnałów.

Wszystkie instalacje okablowania systemu alarmowego wykonać zgodnie z zaleceniami Inwestora oraz następującymi wytycznymi, projektami i normami:

PN-EN 50131-2-2:2009 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-2: Czujki sygnalizacji włamania - Pasywne czujki podczerwieni.

PN-EN 50131-2-3:2010 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-3: Wymagania dotyczące czujek mikrofalowych.

PN-EN 50131-2-4:2009 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych.

PN-EN 50131-2-5:2010 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-5: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i ultradźwiękowych.

PN-EN 50131-2-6:2012 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-6: Czujki otwarcia stykowe (magnetyczne).

PN-EN 50131-2-7-1:2013-06 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-7-1: Czujki włamania - Czujki stłuczenia szkła (dźwiękowe).

PN-EN 50131-2-7-2:2013-06 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-7-2: Czujki włamania - Czujki stłuczenia szkła (pasywne).

PN-EN 50131-2-7-3:2013-06 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-7-3: Czujki włamania - Czujki stłuczenia szkła (aktywne).

opinie Sanepidu, BHP, ppoż.

przepisy branżowe

ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2004 r. Nr 109, poz. 1156).

Wymagania dotyczące prowadzenia prac.

Wymagania dotyczące maszyn, sprzętu i narzędzi.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

Wymagania dotyczące transportu.

Transport materiałów. Podczas transportu materiałów ze składu przy obiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow:  $-15^{\circ}\text{C}$  i  $-5^{\circ}\text{C}$  dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Montaż przewodów instalacji elektrycznych.

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu, roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż rur i listew elektroinstalacyjnych,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów,
- układanie (montaż) kabli i przewodów zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej, w przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne,

- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

#### 1.6. Wykonanie instalacji.

Podczas układania przewodów elektrycznych stosować zasadę prowadzenia tras w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku. Przewody na ścianach i sufitach prowadzić zachowując minimalne odległości równe średnicy przewodu. Przewody układać swobodnie nie narażając ich na naciagi i dodatkowe naprężenia, oznakować zgodnie wytycznymi z dokumentacji projektowej lub zaleceniami normy PN-EN 60446:2008. Prowadzić przewody i rozmieszczać gniazda, łącznik oraz urządzenia elektryczne w budynku w taki sposób aby zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania. Wszystkie przejścia przewodów elektrycznych przez ściany ochronić przed uszkodzeniami, jako osłonę przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych. Podczas montażu rur elektroinstalacyjnych łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania; przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek lub przez kielichowanie. Przed zainstalowaniem puszek elektroinstalacyjnych należy w nich wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien być wsunięty do środka puski na głębokość do 5mm. Przewody przykryć warstwą tynku o grubości nie mniejszej niż 5mm. Całość prac wykonać zgodnie z zaleceniami normy SEP-N-002.

W instalacji elektrycznej łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie elektroinstalacyjnym oraz odbiornikach. Nie dopuszczalne jest stosowanie połączeń skręcanych. Do łączenia przewodów w puszkach użyć złączek elektroinstalacyjnych. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą złączek oczkowych, pomiędzy oczkiem, a nakrętką oraz pomiędzy oczkami należy stosować podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Podejścia instalacji elektrycznej do odbiorników należy wykonywać w sposób estetyczny. Miejsca podłączeń żył przewodów z zaciskami gniazd, łączników lub odbiorników dokładnie oczyścić. Połączenie wykonać w sposób pewny pod względem mechanicznym i elektrycznym. Dla zamontowania osprzętu zastosować puszki elektroinstalacyjne podtynkowe, o głębokości 73mm, z możliwością łączenia w zestawy, przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów. Puszki osadzać na takiej głębokości aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem.

Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,

- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji.

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1kV. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2008.

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami.

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających.

Odbiór częściowy.

Należy przeprowadzić badanie po montażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych.

Odbiór końcowy.

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla,
- ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla, badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-HD 60364-6:2008 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

## 2. Opis techniczny

### 2.1. Sieć teletechniczna.

#### 2.1.1. Przyłącze teletechniczne.

W miejscu przedstawionym na rysunku znajduje się światłowodowe przyłącze teletechniczne. Przyłącze przedłużyć za pomocą światłowodu tego samego typu jak istniejący i wprowadzić do projektowanego głównego punktu dystrybucyjnego. Istniejące przyłącze telefoniczne przedłużyć kablem tego samego typu i wprowadzić do projektowanego głównego punktu dystrybucyjnego. Istniejący główny punkt dystrybucyjny należy zdemontować.

#### 2.1.2. Podstawowe założenia do projektu okablowania strukturalnego.

Okablowanie strukturalne powinno zapewniać realizację łącza FTP klasy min E. Łącze należy traktować jako pełen tor transmisyjny składający się z kabla instalacyjnego, paneli krosowych, kabli krosowych, gniazd przyłączeniowych oraz kabli przyłączeniowych. W związku ze specyfiką obiektu i brakiem możliwości zapewnienia odpowiedniej odległości w prowadzeniu przewodów elektrycznych i teletechnicznych wszystkie te elementy powinny być w wersji ekranowanej. System okablowania strukturalnego powinien zawierać wszystkie elementy toru transmisyjnego spełniające wymagania minimum kategorii 6. Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M11C1E1 (łagodne) wg specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) - zgodnie z PN-EN 50173-1:2007. Do każdego gniazda RJ45 doprowadzić 1 lub 2 przewody typu FTP kat. 6 (ułożonymi od panelu w punkcie dystrybucyjnym do gniazda).

#### 2.1.3. Główny punkt dystrybucyjny.

Dystrybutor budynkowy określono jako GPD zabudowany będzie w pomieszczeniu serwerowni na I piętrze istniejącego budynku. GPD oparto na szafie dystrybucyjnej 19" o kolorze RAL 9005, 42U o wymiarach 800×1200mm, perforowanych osłonach bocznych i przeszklonych drzwiach, całość posadowiona zostanie na 100mm cokole. Drzwi tylne perforowane, wyposażać w dwie maskownice o wielkości 3U zamontowane w górnej i dolnej części szafy. Szafę wyposażać w dwie pary belek nośnych 19" oraz jedną parę belek środkowych oraz wentylatory złączane termostatem. Zastosowany system okablowania strukturalnego musi charakteryzować się najwyższą elastycznością niezbędną dla ewentualnych rozbudów sieci w czasie użytkowania oraz walorami użytkowymi pozwalającymi na bezproblemową i bezpieczną obsługę systemu przez użytkownika. W szafie należy zbudować następujące urządzenia: dwanaście paneli krosowych 24 portowe ekranowane (porty ułożone w jednym rzędzie), szesnaście organizatorów kabli z minimum 5 uchwytami otwartymi oraz przewody patchcord o odpowiednich długościach; sześć urządzeń aktywnych zarządzalnych - switch musi być wyposażony w 48 portów PoE o sumarycznej mocy przyłączeniowej min. 370W i standardzie GigabitEthernet oraz 4 porty SFP wyposażone we wkładki SFP10/100/1000Base-T; baterię UPS o mocy min. 500 VA, napięciu zasilania 230V, maksymalnym czasie przełączenia 4ms, z możliwością zdalnej obsługi poprzez sieć, czas musi wynosić min. 5 minuty oraz listwę zasilającą z 9 gniazdami.

Doprowadzony kabel telefoniczny i kabel światłowodowy muszą być rozszyte na odpowiednich panelach wraz z organizatorami. Technologia zakończenia włókien musi być wykonana w standardzie SC-APC w celu zachowania



kompatybilności z istniejącymi instalacjami zamawiającego. Kable należy rozszyc/pospawać/ułożyć w pomieszczeniach technicznych budynku.

Doprowadzenie energii elektrycznej do GPD wykonać dwoma przewodami typu YDY 3×2,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V z rozdzielnicą główną RG. Obwody zabezpieczyć w rozdzielnicach wyłącznikami różnicowo-prądowymi (typu wyzwolenia "A" reagujące na prądy różnicowe przemienne sinusoidalnie, na prądy pulsujące jedno-połówkowe ze składową stałą do 6mA) z modulem nadprądowym (o charakterystyce wyzwolenia typu B).

#### 2.1.4. Założenia Punktu Logicznego PL:

Zaleca się, aby punkt końcowy PEL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, tj. z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa powinna posiadać zaślepkę jednego portu aby mogła być również używana jako jednoportowa w górnej części powinna posiadać etykietę opisową. Płyta czołowa powinna być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45×45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta. Zaleca się ich montaż do puszek o głębokości >70mm. Powinna być dostępna w dwóch kolorach: białym i czarnym. W opisaną płytę czołową należy zamontować wg konfiguracji jeden lub dwa ekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6. Moduł RJ45 kategorii 6 w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję. Powinien zapewniać transmisję do 250MHz a także powinien umożliwiać wykorzystanie do transmisji 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T), aplikacji do 500MHz, z ograniczonym limitem długości łącza do 55m. Powinien zapewniać pełną mechaniczną i elektryczną kompatybilność wsteczną z modułami RJ45 kat.5e i kat.5. Powinien być również kompatybilny z RJ-11. Moduł ekranowany RJ45 kat.6 powinien być zbudowany bez płytki PCB, każdy kontakt (pin) powinien być zbudowany z jednego elementu i być złocony po stronie wtyku, a cynkowany po stronie złącza IDC. Złącza IDC modułu RJ45 powinny być pod kątem 90°, w stosunku do podłączanej do niego żyły kabla. Moduły RJ45 powinny posiadać możliwość podłączania żył kabla do złącza IDC bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych lub innych narzędzi uderzeniowych. Moduł powinien standardowo umożliwiać podłączanie żył kabli instalacyjnych o średnicach od 22 do 24AWG (065-0,50mm) lub linek od 22/7 do 26/7 AWG. Także powinien mieć możliwość podłączania żył kabli o większych lub mniejszych od powyższych zakresów średnicach przy użyciu dodatkowo przykręcanych elementów. Moduł RJ45 powinien umożliwiać podłączanie kabli w sekwencji TIA/EIA 568 A i B zachowując równoległy przebieg par bez przeplotu pary 3,6. Powinien być również kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+). Ekranowany moduł RJ45 kategorii 6 w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).

#### 2.1.5. Wymagane parametry modułu RJ45 ftp kat.6:

Opis konstrukcji: kabel FTP cat.6 450MHz

Aplikacje:

- IEC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets
- ISO/IEC 11801, Ed. 2.2: June 2011

- EN50173-1: May 2011

Standard:

- EC 60603-7: Electrical Characteristics of the Telecommunication Outlets
- ISO/IEC 11801, Ed. 2.2: June 2011
- EN50173-1: May 2011
- TIA/EIA 568B

Dane mechaniczne:

- materiał kontaktu CuSn
- powierzchnia kontaktu >0.76  $\mu\text{m}$  złoto >1.2  $\mu\text{m}$  nikiel
- ilość IDC połączeń 8 / jwtyk
- materiał kontaktu IDC CuSn
- dopuszczalny przekrój żyły drut  $\varnothing$  0.5 mm (AWG24) – 0.65 mm (AWG22)
- dopuszczalny przekrój żyły linka  $\varnothing$  AWG26/7 – AWG22/7

opis	wartość standardowa	norma	typowa liczba (20°C)
Ilość łączy min.	>750 wg	ISO/IEC 11801 2nd Ed.	>1000
Ilość podłączeń kabla instalacyjnego	>20	ISO/IEC 11801 2nd Ed	>20

W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkowania okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 w. w. płyty czołowe w standardzie Mosaic 45 powinny posiadać po cztery otwory przy każdym gnieździe RJ45 umożliwiające zainstalowanie mechanicznych zabezpieczeń w celu umożliwienia ochrony urządzeń aktywnych sieci komputerowej przed podłączeniem do innego systemu transmisyjnego oraz takiego systemu zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda. Gniazda dostępne dla osób niepowołanych powinny umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci. O ich udostępnieniu osobie trzeciej powinien decydować administrator sieci zdejmując za pomocą specjalnego klucza blokadę – zaślepkę gniazda. W pomieszczeniach od dużym zapyleniu lub wilgotnych należy zastosować gniazda z zabezpieczeniem przed pyłem i wilgocią o IP54 lub jeśli zajdzie taka potrzeba gniazda o IP67.

#### 2.1.6. Wymagane parametry kabla FTP kat.6

Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) i trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym – w tym przypadku na ekranowanym module gniazda RJ45 umieszczonym w zestawie instalacyjnym naściennym od strony Użytkownika oraz złączu IDC na panelu krosowym w szafie. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla. Konstrukcja paneli krosowniczych ma zapewniać optymalne wyprowadzenie kabla bez zagięć i załamań, przy pomocy półki kablowej w jaką powinien być wyposażony. W gniazdach i panelach powinny być zastosowane moduły RJ45 o takiej samej konstrukcji. Instalacja powinna być wykonana przy użyciu

ekranowanego kabla instalacyjnego konstrukcji F/UTP kat.6 z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LS0H) kat.6. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje jak:

Aplikacje:

- IEEE 802.3: 10Base-T; 100Base-T; 1000Base-T;
- IEEE 802.5 16 MB; ISDN; TPDDI; ATM

Standardy:

- EIA/TIA 568B.2;
- ISO/IEC 11801 2nd ed.; IEC 61156-5
- EN 50173; EN 50288-5-1

Klasyfikacja odporności ogniowej:

PVC:

- IEC 60332-1
- LSZH: IEC 60332-1;
- IEC 60754-2;
- IEC 61034;

Zaleca się, aby charakterystyka kabla uwzględniała odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 450MHz dla ekranowanego kabla kat.6.

Wymagane parametry kabla teleinformatycznego:

- średnica przewodnika: AWG24
- średnica zewnętrzna kabla 7,2 mm
- osłona zewnętrzna: LSZH, szary RAL 7035
- temperatura pracy: -20°C + 60°C
- temperatura podczas instalacji: 0°C + 50°C
- minimalny promień gięcia: 50 mm
- rezystancja pętli stałoprądowej  $\leq 145 \Omega / \text{km}$
- pojemność wzajemna 44 pF/m nom@ 1kHz
- impedancja charakterystyczna (1-100MHz)  $(100 \pm 5) \Omega$
- NVP. 75%
- opóźnienie propagacji  $\leq 800 \text{ ns} / 100 \text{ m}$

W celu ułatwienia w przyszłości eksploatacji okablowania i zapewnienia łatwości jego rozbudowy wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach, powinny być zarabiane bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych lub innych narzędzi uderzeniowych. Ze względu na wymaganą najwyższą trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami RJ45

zarabianymi fabrycznie z użyciem złącz IDC oraz zaciskami antywibracyjnymi. Wszystkie kable przyłączeniowe i krosowe powinny być przetestowane przez producenta. Nie dopuszcza się kabli z wtykami tzw. zalewanymi.

#### 2.1.7. Dokumentacja.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych PEL w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych. Zgodnie z wytycznymi inwestora opis gniazd wykonać wg następującego schematu:

- gniazda komputerowe: 1A, 2A, 3A itd.
- gniazda telefoniczne: 1B, 2B, 3B itd.
- gniazda punktów "access point" (AP): 1C, 2C, 3C itd.
- kamery CCTV: 1D, 2D, 3D itd.

#### 2.1.8. Wykonanie, odbiór i pomiar sieci.

W czasie wykonywania instalacji należy przestrzegać obowiązujących standardów, zarówno dla produktów, jak i instalacji oraz wykonywać instalację zgodnie z instrukcjami instalacyjnymi producenta okablowania strukturalnego. Po wykonaniu instalacji należy m.in. dokonać oględzin zainstalowanych połączeń na panelach krosowniczych i na gniazdkach pod kątem tego, czy:

- zakończenie wykonano zgodnie z instrukcją instalacyjną producenta; promień gięcia jest zgodny z jego wymogami i normami
- zdejmowanie płaszcza/izolacji kabla i rozplatanie par przewodów wykonano zgodnie z normą PN-EN 50174 oraz wymogami producenta
- oznakowanie komponentów jest zgodne z normą PN-EN 50174; kable ułożono, uporządkowano i wykonano połączenia uziemiające zgodnie z normą PN-EN 50174 i z wymogami producenta.

Należy wykonać następujące pomiary sieci:

Mechaniczne:

- Wire Map - mapa połączeń
- Length - długość badanej linii

Propagacyjne:

- Propagation delay - czas opóźnienia propagacji
- Delay Skew - rozrzut opóźnienia
- Resistance - rezystancja
- Insertion Loss - tłumienie
- Return Loss - tłumienność odbicia
- NVP - współczynnik nominalnej prędkości propagacji sygnału

Parametry związane z kompatybilnością elektromagnetyczną:

- NEXT - przenik zbliżny
- PS NEXT - suma przeników zbliżnych
- ACR - stosunek tłumienności linii do tłumienności przeniku.

Pomiary powinny zostać wykonane akceptowalnymi przez producenta okablowania przyrządami pomiarowymi z aktualnymi świadectwami kalibracji. Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

#### 2.1.9. Zalecenia dotyczące gwarancji.

Zaleca się, aby wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe i inne) były oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej producenta. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego, światłowodowego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez jednego producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45, paneli, kabli krosowych, itd). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem ISO 9001:2008. Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2011 wyd.2, EN-50173-1:2011, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, GHMT potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wyżej wymienionymi normami. W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym.

Zaleca się, aby całość rozwiązania była objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja systemowa powinna obejmować:

- 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 parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stale bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów prze okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2011 dla klasy E)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 118012nd edition:2011))

Wymagana gwarancja powinna być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi). Powinna obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie magistralne (pionowe) i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych łącza transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC11801:2011 wyd. drugie lub EN 50173-1:2011. W celu zabezpieczenia interesu Użytkownika końcowego by dowieść zdolności udzielenia gwarancji 25-letniej systemowej producenta systemu okablowania – Użytkownikowi końcowemu (lub Inwestorowi) wykonawca okablowania (firma instalacyjna) powinien przedstawić:

- dwa aktualne dokumenty (imienne) wydane przez producenta okablowania strukturalnego na okres 2 lat, poświadczające posiadanie kwalifikacji w zakresie projektowania, nadzoru instalacji oraz zgłaszania okablowania strukturalnego do programu 25-letniej gwarancji systemowej producenta
- aktualny dokument Certyfikowanego Instalatora wydany na firmę wykonawczą przez producenta na okres 2 lat poświadczający ukończenie odpowiedniego szkolenia przez odpowiednią ilość osób wydany przez producenta okablowania strukturalnego

W przypadku wymiany sprzętu, kabli krosowych i przyłączeniowych oraz zmiany torów transmisji sygnału należy upewnić się czy całkowita droga transmisji nie przekracza maksymalnej długości działania danej aplikacji. Wszystkie zmiany konfiguracji okablowania powinny być dokonywane wyłącznie przy użyciu elementów należących do systemu danego producenta okablowania strukturalnego. Obejmuje to kable przyłączeniowe i krosowe oraz różne adaptory dopasowujące impedancję różnych urządzeń do impedancji kabla F/UTP. Każda rozbudowa okablowania strukturalnego powinna być wykonywana wyłącznie przez autoryzowanych instalatorów danego producenta.

## 2.2. Punkty dostępne sieci bezprzewodowej.

W miejscach przedstawionych na rysunku zainstalować punkty dostępne (lokalizacja punktów AP zgodnie z wytycznymi inwestora). Do każdego punktu dostępowego doprowadzić przewód FTP kat 6 zakończony wtykiem. Zasilanie urządzeń aktywnych odbywać się będzie poprzez system PoE. Urządzenia dostępowe muszą obsługiwać standardy IEEE 802.11 a/b/g/n/ac oraz fast roaming. Urządzenie musi być wyposażone w dwie zintegrowane anteny, maksymalny transfer bezprzewodowy musi wynosić 867Mb/s. Urządzenie musi zapewniać następujące standardy szyfrowania: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, oraz certyfikaty CF, FCC, IC. Złącze LAN musi obsługiwać standard Gigabit Ethernet. Urządzenia muszą posiadać możliwość montażu na ścianie lub suficie oraz zdalnego zarządzania i administracji. Na terenie hali sportowej należy zapewnić pokrycie zasięgiem całego pomieszczenia. Konfigurację punktów dostępowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi Inwestora.

### 2.3. System telewizji dozorowej.

W budynku należy zainstalować system telewizji dozorowej w technologii IP, która zapewni zdalny nadzór nad obiektem i jego otoczeniem w czasie rzeczywistym oraz archiwizację zdarzeń na rejestratorze cyfrowym (montaż rejestratora wg odrębnego opracowania). Elementami tej instalacji są:

- switch integrujący z systemem PoE zlokalizowany w szafie RACK
- kamery wewnętrzne i zewnętrzne
- okablowanie FTP kat.6 4×2×0,54mm<sup>2</sup>

W miejscach pokazanych na rysunku należy zamontować kamery IP dualne (dzienno-nocne), kopułkowe o rozdzielczości nie mniejszej niż 2Mpix. i obiektywie dostosowanym do miejsca instalacji (rozmieszczenie i lokalizacja kamer zgodnie z wytycznymi inwestora). Kamery zasilane będą ze switcha integrującego poprzez system PoE, zabudowanego w GPD. Długość przewodów transmisyjnych nie może być większa niż 90m. Dla kamer zasilanych na większym odcinku zastosować okablowanie o odpowiednich parametrach. Wszystkie elementy systemu monitoringu należy zasilć z istniejącej rozdzielni. System musi umożliwiać transmisję obrazu z dowolnej kamery do zdalnego centrum nadzoru systemów ochrony za pomocą sieci internet.

Szczegółowe dane techniczne kamery IP.

Minimalne parametry do proponowanych kamer:

- obudowa wandaloodporna
- rozdzielczość kamery min. 2 Mpx,
- przetwornik obrazu – matryca CMOS
- obsługa rozdzielczości 1920×1080 px
- zamontowany obiektyw ze zmienną ogniskową
- w przypadku kamer zewnętrznych, kamera i obudowa musi być dostosowana do pracy na zewnątrz,
- kamera musi posiadać możliwość do pracy w trybie dzień/noc w trybie manualnym i automatycznym z regulacją poziomu przełączania
- kamera musi umożliwiać obsługę min. 3 strumieni jednocześnie
- kamera musi obsługiwać min. 24kl/s dla wszystkich rozdzielczości
- obsługiwane standardy kompresji H.264, MJPEG, G.711
- obsługa ONVIF min. profile S – ONVIF ver. 2.3
- kamera musi obsługiwać strefy prywatności
- kamera musi obsługiwać detekcję ruchu
- kamera musi posiadać oświetlacz podczerwieni z zasięgiem min 20 m
- kamera musi posiadać min 1 interfejs sieciowy Ethernet
- kolor kamery biały lub czarny w zależności od miejsca montażu
- klasa szczelności kamer przeznaczonych do pracy na zewnątrz – min. IP 66
- kamera musi wspierać technologię WDR
- obsługiwane opcje obróbki obrazu w kamerze: wyostrenie, obrót o 180°, odbicie lustrzane
- ethernet: 10BASE-T / 100BASE-TX (RJ-45),

- wymagania dotyczące zasilania: zgodność z IEEE802.3at (system PoE/PoE+),
- temperatura pracy: - 30°C do + 50°C,
- producent kamery musi do kamery dostarczyć programowy rejestrator w ramach dostawy kamery,
- który umożliwia: możliwość zapisu obrazu wizyjnego z minimalnie 32 kamer, przechowanie obrazu przez okres minimum 14 dni, szybki dostęp do zapisu w oparciu o parametry czasowe

Wszystkie kamery zainstalować w obudowach kopułkowych. Kamery zewnętrzne zamontować w obudowach wandaloodpornych. Zgodnie z zaleceniem inwestora ewentualne łączenie przewodów wykonać w puszcze metalowej montowanej bezpośrednio do ściany, kamerę montować do puszki.

Dla kamery nr 23D zastosować obiektyw szerokokątny obejmujący całą scenę. Obraz z tej kamery będzie wyświetlany bezpośrednio na ekranie telewizora znajdującego się w holu.

Kamery 37D-40D zainstalować na słupach oświetleniowych LS 5/KS/01/PRJ (projekt słupów wg odrębnego opracowania: „Budowa sieci oświetlenia drogowego związana z budową parkingu wraz z drogami dojazdowymi na terenie przyległym do Wrzesińskiego Ośrodka Kultury we Wrześni”), słupy muszą posiadać fabrycznie wykonane otwory do przeprowadzenia przewodów zasilających kamery, nie dopuszcza się wiercenia otworów przez wykonawcę systemu monitoringu. Kamery montować na uchwytych, uchwyty mocować do słupów za pomocą opasek ENSTO.

#### 2.4. System Sygnalizacji włamania i napadu.

Istniejący System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) należy zdemontować. Projektowany system zainstalować w taki sposób tak aby spełniał wymagania adekwatne do warunków środowiskowych (wewnętrznych, zewnętrznych), w jakich będzie pracować zgodnie z PN EN 50131-1:2009. Stopień zabezpieczenia (SSWiN) powinien być uzależniony od poziomu ryzyka określonego w oparciu o klasyfikację zagrożonych wartości – wymaga się stosowanie co najmniej poziomu zabezpieczenia jak istniejący system w istniejącej części obiektu, zgodnie z PN EN 50131-1:2009. Rodzaj zasilania podstawowego oraz rezerwowego powinien być dostosowany do stopnia systemu oraz jego zapotrzebowania energetycznego. Źródło zasilania powinno być zlokalizowane wewnątrz strefy chronionej. System powinien być podłączony do Stacji Monitorowania Alarmów oraz powinien umożliwiać ewentualną rozbudowę o dodatkowe elementy wzajemnie kompatybilne. Elementy systemu powinny być należycie zabezpieczone przed działaniem szkodliwych czynników zewnętrznych, przed uszkodzeniem oraz dostępem osób nieuprawnionych (np. prowadzenie okablowania w sposób zabezpieczający przed przecięciem itp.). Chroniony obiekt/pomieszczenie powinien być wyposażony przynajmniej w jeden sygnalizator akustyczno-optyczny. Urządzenia archiwizujące zdarzenia z SSWiN powinny być zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych (wydzielone pomieszczenie objęte kontrolą dostępu w strefie chronionej przez system SSWiN).

Systemem SSWiN objęty będzie cały obiekt z wyłączeniem części mieszkalnej. Elementami tego systemu będą:

- istniejąca centralka sygnalizacji włamania i napadu (DSC PC1864) zlokalizowana w pomieszczeniu 1.16,
- moduł rozszerzeń i zasilacz buforowy,
- czujki PIR z zabezpieczeniem antysabotażowym,



- sygnalizatory akustyczne i akustyczno-optyczne,
- oprogramowanie.

Manipulator musi być tego samego producenta co centrala alarmowa, menu klawiatury musi być w języku polskim. Manipulator musi mieć funkcję sprawdzenia globalnego statusu podsystemów, 32 znakowy wyświetlacz LCD. Manipulator musi posiadać 5 programowalnych przycisków funkcyjnych, możliwość zaprogramowania zacisku wejścia/wyjścia jako linii dozorowej, wyjścia programowalnego PGM lub czujnika niskiej temperatury, oddzielne przyciski Pożar, Pomoc, Panika. Dla każdej linii musi być funkcja wielotonowego gongu. Klawiatura musi być wyposażona w podwójne zabezpieczenie antysabotażowe przed otwarciem lub oderwaniem od ściany.

Sygnalizator wewnętrzny z sygnalizacją akustyczną oraz sygnalizacją optyczną musi być przeznaczony do systemów alarmowych antywłamaniowych. Źródłem sygnału akustycznego musi być przetwornik „quasi” piezoelektryczny o wysokiej efektywności. Obudowa powinna być wykonana z materiału ABS, w celu zapewnienia wysokiej wytrzymałości sygnalizatora na uszkodzenia mechaniczne. Sygnalizator musi być zabezpieczony obwodem antysabotażowym przed oderwaniem od podłoża i otwarciem obudowy.

Urządzenie musi spełniać następujące parametry:

- natężenie dźwięku - 108 dB/m
- nominalne napięcie zasilania - 13,8 VDC
- maksymalny pobór prądu - 250 mA
- temperatura pracy -15°C +60°C

Czujnik musi charakteryzować się niezwykle wysoką odpornością na fałszywe alarmy, wywoływane przez szybkie zmiany temperatur. Czujnik musi wspierać technologię quadu logicznego, która pozwala na lepsze odróżnienie człowieka od innych źródeł podczerwieni, co powoduje niezawodną i skuteczną detekcję. Czujnik musi być wyposażony w unikalne soczewki sferyczne, które dzięki dokładnemu ogniskowaniu umożliwiają pełne wykorzystanie technologii quadu logicznego.

Oferowane urządzenie musi spełniać następujące parametry:

- zasięg detekcji - 12m×12m, kąt 85°
- ilość stref detekcji – 78
- czułość – Przełączana LOW/MID/HI
- zasilanie - 9,5 – 16V
- pobór prądu - 11mA (maks.) przy 12V
- wyjście alarmowe - N.C. 24VDC, 0,2A maks.
- styk sabotażowy - N.C., otwarty po zdjęciu obudowy
- czas trwania alarmu – ok. 2,5 s.
- temperatura pracy - -20oC - +50oC
- dopuszczalna wilgotność - 95% maks.
- odporność na zakłócenia - bez alarmu przy 10V/m.

Centralka umożliwi rejestrację wszystkich zdarzeń zachodzących w systemie z określeniem lokalizacji i czasu zdarzenia. Wszystkie parametry funkcjonalne tej instalacji, dla poszczególnych poziomów dostępu, określone zostaną przez Użytkownika i stanowią będą wymagania funkcjonalne do zaprogramowania systemu. W serwerowni zainstalowana jest centralka sygnalizacji włamania-napadu, z której poprowadzone zostaną dwie magistrale przewodem FTP cat.6 2×4×0,54mm<sup>2</sup> do modułu rozszerzeń systemu. Z koncentratorów poprowadzone będą linie sygnalizacyjne do czujek SSWN przewodem typu YTDY 8×0,5mm<sup>2</sup>, należy prowadzić osobny przewód do każdego z urządzeń. We wszystkich pomieszczeniach objętych systemem SWN zainstalowane będą czujki PIR. W sali gimnastycznej zainstalowane będą mikrofonowe czujki zbijania szyby. Wszystkie czujki PIR i mikrofonowe muszą być wyposażone w czujniki zdjęcia monitorowane przez system SWN. Czujki PIR muszą być wyposażone w antymasking. Wszystkie klawiatury systemu SWN muszą być instalowane w zamykanych obudowach metalowych z zamkiem systemowym. Stan alarmu będzie automatycznie przesyłany do zdalnego centrum nadzoru systemów ochrony za pomocą sieci radiowej oraz komutowanego łącza telefonicznego i będzie powodował właściwą reakcję służb ochrony (przyjazd załogi interwencyjnej itp.).

Aby zapewnić kompatybilność z istniejącym systemem oraz certyfikację, wszystkie zamontowane elementy muszą być tego samego producenta i marki co istniejące. Rozbudowywany system należy skonfigurować zgodnie z zaleceniami Inwestora. Konfiguracja i uruchomienie powinno odbyć się pod nadzorem firmy serwisującej istniejący system alarmowy w obiekcie.

## 2.5. System kontroli dostępu.

Projektowany system nadzorował będzie 14 przejść kontrolowanych, jednostronnie wyposażonych w czytniki kart magnetycznych, kontrolery systemowe, zasilacze, kontaktrony i rygle elektromagnetyczne. Projektowany system kontroli dostępu musi spełniać następujące wymagania:

- zapewniać współpracę z kartami zbliżeniowymi
- umożliwiać zapisywanie danych na karcie za pomocą dedykowanego programatora,
- realizować bezkontaktowy odczyt karty przez czytnik, co pozwala na odczytywanie karty noszonej w portfelu lub etui bez jej wyjmowania,
- posiadania pamięci, w której zapisywane są operacje dokonywane za pomocą kart,
- umożliwiać współpracę systemu KD i RPC z jedną bazą danych, w których zapisane są informacje o uprawnieniach pracowników,
- zapewnia dostęp do danych systemu poprzez sieć komputerową.

Oprogramowanie systemu KD musi umożliwiać:

- monitorowanie przejść on-line,
- kontrolę czytników kart elektronicznych sprzężonych z zamkami otwierającymi drzwi,
- definiowanie reguł dostępu poszczególnych pracowników do ochrony obiektów,
- definiowanie reguł dostępu poszczególnych pracowników do chronionych obiektów,
- graficzną ilustrację rozkładu czytników w obiekcie,
- monitorowanie czytników w czasie rzeczywistym,

- przechowywanie konfiguracji czytników w bazie danych,
- integrację programu KD z programem RCP,
- odczytywanie rejestracji w sposób ciągły zapewniając stały dostęp do aktualnych zdarzeń w kontrolowanym obiekcie,
- generowanie raportów przez program.

Wszystkie drzwi pomieszczeń objętych kontrolą dostępu należy wyposażać w niezbędny osprzęt tj.: kontroler, czytnik kart zbliżeniowych, rygiel elektromagnetyczny, czujkę kontaktronową, samozamykacz okucie drzwiowe oraz zamek.

System kontroli dostępu powinien ponadto współpracować z Systemem Sygnalizacji Pożaru. Konfigurację systemu wykonać zgodnie z wymaganiami i zaleceniami inwestora.

## 2.6. System sterowania techniką sceniczną.

Dla zapewnienia możliwości sterowania urządzeniami oświetlenia scenicznego w standardzie DMX512-A, pomiędzy reżyserką znajdującą się na piętrze budynku, a sceną należy ułożyć 6 sztuk kabli transmisyjnych, posiadających dwie pary żył miedzianych giętkich w izolacji PE i powłoce PVC, typu BiT sensor PE-PVC Blue 2×2×0,34mm<sup>2</sup> (22AWG), o napięciu pracy 300V i impedancji falowej 120Ω. Żył kabli muszą być zbudowane z wielodrutowej miedzi (7×0,25mm), izolacja musi być wykonana z polietylenu o wysokiej gęstości. Minimalny promień gięcia musi wynosić 30mm. Żyły powinny być oznaczone następującymi kolorami:

- para 1 - kolor czarny i czerwony
- para 2 - kolor biały i zielony.

Każda skręcona para żył musi być ekranowana folią metalizowaną, żyła uziemiająca musi być wykonana z miedzi ocynowanej, wielodrutowej (7×0,2mm). Dwie pary żył muszą posiadać ekran ogólny. Powłoka kabla, o kolorze ciemnoniebieskim, musi być wykonana z PVC blokującego wilgoć, niepalnionego i nierozprzestrzeniającego ognia zgodnie z normą PN-EN 60332-1. Kabel musi mieć zastosowanie do przesyłu danych cyfrowych i być dedykowany dla transmisji po protokole DMX zgodnym ze standardem transmisji szeregowej RS-485. Niedopuszczalne jest stosowanie dwużyłowych kabli mikrofonowych o dużej pojemności i paśmie 20Hz-20kHz.

W reżyserce zabudować 4 gniazda typu XLR-5, wejściowe (męskie) oznaczyć jako DMX IN, służące do transmisji sygnału od reżyserki na scenę oraz 2 gniazda typu XLR-5, wyjściowe (żeńskie) oznaczyć jako DMX OUT służące do transmisji sygnału od sceny do reżyserki (powrót sygnału do sterownika DMX).

Gniazda XLR połączyć z projektowanym kablem typu BiT sensor PE-PVC Blue 2×2×0,34mm<sup>2</sup> w następujący sposób:

PIN	Przewód	Funkcja	Kolor żyły
1	ekran kabla	masa/GND	oplot
2	żyła pary 1	dane -	czarny
3	żyła pary 1	dane +	czerwony
4	żyła pary 2	dane -	zielony
5	żyła pary 2	dane +	biały

Niedopuszczalne jest przymocowanie ekranu kabla do obudowy wtyku/gniazda. Ekran należy montować tylko i wyłącznie do pinu nr 1.

Dla rozszerzenia funkcji systemu oraz możliwości rozbudowy go w przyszłości (np. sterowanie za pomocą protokołów Art-Net) pomiędzy reżyserką znajdującą się na piętrze budynku, a sceną ułożyć dwie pary przewodów typu FTP kategorii 6 o przekroju żył  $2 \times 2 \times 0,54 \text{ mm}^2$ . Przewody zakończyć ekranowanymi gniazdami kategorii 6 zgodnie ze standardem Ethernet 1000Base-T. Gniazda opisać Art-Net 1 i Art-Net-2 lub zgodnie ze wskazaniem inwestora.

W celu umożliwienia sterowania urządzeniami także z dolnej reżyserki, pomiędzy dolną, a górną reżyserką należy ułożyć 6 kpl. kabli typu BiT sensor PE-PVC Blue  $2 \times 2 \times 0,34 \text{ mm}^2$  zakończonych gniazdami typu XLR-5 zgodnie z opisem powyżej oraz 2 kpl. przewodów FTP kategorii 6 o przekroju żył  $2 \times 2 \times 0,54 \text{ mm}^2$  zakończonych gniazdami. Gniazda opisać zgodnie ze wskazaniem inwestora. Całość prac dotyczącą standardu DMX512 wykonać zgodnie ze specyfikacją ANSI E1.31-2009.

Pomiędzy reżyserką znajdującą się na parterze budynku, a sceną ułożyć kabel, służący do transmisji analogowego sygnału dźwiękowego, typu MULTICORE 32/8 (32 wejścia i 8 wyjść) wyposażony w złącza typu XLR oraz dwie pary przewodów typu FTP kategorii 6 o przekroju żył  $2 \times 2 \times 0,54 \text{ mm}^2$ . Przewody zakończyć ekranowanymi gniazdami kategorii 6 zgodnie ze standardem Ethernet 1000Base-T. Magistrala ta służyć będzie transmisji sygnału pomiędzy mikserem audio znajdującym się w reżyserce, a procesorami dźwięku znajdującym się na scenie (magistrala musi zapewniać odpowiednią przepustowość dla protokołów takich jak: CobraNet, EtherSound, Dante, AES50, HyperMAC, A-net i innych). Gniazda opisać np. EtherSound 1, EtherSound 2 lub zgodnie ze wskazaniem inwestora.

W miejscu montażu istniejącego projektora oraz w miejscach przedstawionych na rysunku zainstalować extendery HDMI/VGA/ETHERNET. Urządzenia umożliwią transmisję sygnału wizyjnego poprzez sieć LAN. Zastosować urządzenia o przepustowości 1020 Mbps, z możliwością pracy dwukierunkowej, obsługujące rozdzielczość  $1920 \times 1200$  1080p.

## 2.7. Ochrona od porażen.

Ochronę podstawową stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Jako ochronę dodatkową należy zastosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia napięcia dotykowego bezpiecznego oraz połączenia wyrównawcze główne i miejscowe. Zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009 - ochrona przeciwporażeniowa, jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe 30mA. Standardowo rozdzielnice główne zaprojektowane są dla układu sieciowego TN-C-S. W układzie pracy sieci TT dla zapewnienia ochrony przez szybkie samoczynne wyłączenie zasilania należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowoprądowym nie przekraczającym 30mA. Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w polskich normach N SEP – E – 001, N SEP – E – 002, N SEP – E – 004 oraz PN-HD 60364-4-41 z odpowiednimi częściami.

## 2.8. Ochrona przepięciowa

Dla ochrony urządzeń i instalacji elektroenergetycznej przed przepięciami należy zastosować ochronniki przepięciowe, będące kombinacją ochronników klasy B i C o prądzie impulsowym 25kA i poziomie ochrony  $< 2,5 \text{ kV}$ . Ochronniki takie należy zabudować w RG. W pozostałych rozdzielnicach należy zastosować ochronniki klasy C. Dla ochrony urządzeń elektronicznego przetwarzania danych należy zastosować ochronniki klasy D.

## 2.9. Uwagi ogólne.

Całość prac wykonać należy zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi normami i zarządzeniami w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż. Ze względu na specyfikę obiektu prace budowlane związane z wykonaniem instalacji (kucie bruzd, wykonywanie przewiertów w ścianach i stropie) wykonywać tak aby nie naruszyć struktury budynku, w uzasadnionych przypadkach prace te wykonywać ręcznie. Trasy kablowe prowadzić nie naruszając w nadmierny sposób ścian, podłóg i sufitów budynku. Należy zachować ostrożność i zabezpieczyć podłogi przed uszkodzeniami spadającym tynkiem z bruzd, który należy natychmiast uprzątnąć. Podczas prowadzenia prac związanych z kuciem i wierceniem w maksymalnym stopniu należy wykorzystywać urządzenia zapobiegające zapyleniu pomieszczeń (np. przy użyciu odkurzacza przemysłowego). Bruzdy należy tynkować naturalnym tynkiem wapiennym. Zatarcia wykonywać w sposób staranny aby ściany i sufity przywrócić do stanu pierwotnego. Do prac używać materiałów i narzędzi z odpowiednimi dopuszczeniami i aprobatami oraz pod nadzorem kierownika budowy.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń, oporność izolacji oraz skuteczność działania ochrony od porażeń. Podstawowe materiały muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności CE i dopuszczenia do stosowania wydane przez właściwe jednostki certyfikujące oraz karty gwarancyjne.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące badania:

- 1) Pomiary elektryczne:
    - a) badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:
      - gniazd wtyczkowych
      - obudowy innych urządzeń elektrycznych
    - b) badanie rezystancji izolacji obwodów:
      - obwodów jednofazowych
      - obwodów trójfazowych
    - c) badanie wyłączników różnicowo-prądowych:
      - czas zadziałania wyłącznika
      - prąd zadziałania wyłącznika.
  - 2) Pomiary instalacji odgromowej oraz rezystancji uziomu.
  - 3) Pomiary natężenia oświetlenia po ustawieniu mebli i regałów na poziomie podłogi i na poziomie płaszczyzny pracy.
- Wykonawca zobowiązany jest do wystawienia protokołów pomiarów w dwóch egzemplarzach.

## 2.10. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia.

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający:

- roboty wykonywane w pobliżu urządzeń energetycznych o napięciu do 1kV,
- informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych,
- środki techniczne i organizacyjne zapewniające bezpieczną i szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami. Należy wydzielić i oznakować miejsca prowadzenia robót budowlanych. Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami pozwolenia na budowę;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844)
- Rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy
- przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93)
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu. Zeszyt ten powinien być zatytułowany „Szkolenie stanowiskowe” i zawierać m.in. następujące rubryki:

- data szkolenia
- nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu
- nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru
- przeprowadzającego szkolenie ze strony wykonawcy
- tematyka szkolenia
- podpis szkolonego
- podpis szkolącego.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony Inwestora. Przestrzegać wytycznych producenta kabli w zakresie transportu, składowania, posadowienia w wykopie montażu itp. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac. Do ochrony indywidualnej, pomocniczej i p-poż należy stosować niepalne ubrania, gaśnice proszkowe lub śniegowe, koc gaśniczy, apteczkę przenośną.

### 3. OBLICZENIA.

#### 3.1. Bilans mocy RK

NR OBWÓD	OPIS OBWODU	MOC
-	-	[W]
RG 1	zasilanie GPD	1 500
RG 2	zasilanie GPD	1 500
RG 3	zasilanie SSWiN	150
RG 4	zasilanie KD	150

$$P_i = 3\,300\text{W}$$

Istniejącą rozdzielnicę komputerową należy przystosować do wzrostu mocy o 3 300W. (zabezpieczenie przedlicznikowe pozostawić bez zmian).

#### 3.2. Dobór zabezpieczeń:

- obwód RG 1

$$I_z = \frac{1500\text{W}}{230\text{V} \times 0,93} = 6,8\text{A}$$

- obwód RG 2

$$I_z = \frac{1500\text{W}}{230\text{V} \times 0,93} = 6,8\text{A}$$

- obwód RG 3

$$I_z = \frac{150\text{W}}{230\text{V} \times 0,93} = 5,6\text{A}$$

- obwód RG 4

$$I_z = \frac{150\text{W}}{230\text{V} \times 0,93} = 5,6\text{A}$$

Dobrano przewody zasilające i zabezpieczenia:

- dla obwodów RG1, RG2, przewód YDY 3×2,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V o obciążalności długotrwałej  $I_{dd}=18,5\text{A}$  zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym o różnicowym prądzie zadziałania 30mA (typu wyzwolenia "A" reagujące na prądy różnicowe przemienne sinusoidalnie, na prądy pulsujące jedno-połówkowe ze składową stałą do 6mA) z modułem nadprądowym (o charakterystyce wyzwolenia "B") typu P312 B16A 30mA.
- dla obwodów RG2, RG3 przewód YDY 3×1,5mm<sup>2</sup> w izolacji 750V o obciążalności długotrwałej  $I_{dd}=14\text{A}$  zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym o różnicowym prądzie zadziałania 30mA (typu wyzwolenia "A"

reagujące na prądy różnicowe przemienne sinusoidalnie, na prądy pulsujące jedno-połówkowe ze składową stałą do 6mA) z modułem nadprądowym (o charakterystyce wyzwolenia "B") typu P312 B10A 30mA.

### 3.3. Sprawdzenie spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times \sum_{i=1}^m P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U_N^2}$$

gdzie:

$P_i$  — moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu [W],

$l_i$  — najdłuższy i-ty odcinek obwodu w [m] (liczony od poprzedniego punktu do punktu następnego, w którym występuje obciążenie  $P_i$ ),

$\gamma$  — konduktywność przewodu:

dla aluminium wynosi  $\gamma = 35 \text{ [m/(\Omega \cdot \text{mm}^2)]}$

dla miedzi wynosi  $\gamma = 57 \text{ [m/(\Omega \cdot \text{mm}^2)]}$ ,

$s$  — przekrój przewodu,

$U_N$  — napięcie międzyprzewodowe.

Obwód zasilający od RG do GPD.

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times \sum_{i=1}^m P_i \times l_i}{\gamma \times s \times U_N^2} = \frac{2 \times 100 \times 1500 \times 25}{57 \times 2,5 \times 230^2} = 0,1\%$$

Warunki zachowania poziomów spadków napięć są spełnione.

### 3.4. Dobór akumulatorów dla SSWiN.

Bilans prądów.

Lp.	urządzenie	stan czuwania			stan alarmu		
		prąd [mA]	ilość szt.	pobór prądu [mA]	prąd [mA]	ilość szt.	pobór prądu [mA]
1	Centrala	130	1	130	200	1	200
2	Moduł rozszerzeń	35	1	35	150	1	150
3	Czujka ruchu PIR	7,5	20	150	10	20	200
5	Manipulator INT-KLCD-B	17	2	34	101	2	202
6	Sygnalizator wewnętrzny	44	1	44	44	1	44
				SUMA=		SUMA=	796

Określenie minimalnej pojemności akumulatora:

$$Q_{min} = 1,25(I_1 \times t_1 + I_2 \times t_2)$$

gdzie:

$t_1$  — czas (wyrażony w h) trwania obciążenia systemu alarmowego w stanie gotowości,

$t_1$  — czas trwania obciążenia systemu w stanie alarmu,



$I_1$  — całkowity prąd (wyrażony w A) obciążenia zasilacza systemu alarmowego, pobierany przez system alarmowy ze źródła rezerwowego w przypadku uszkodzenia zasilania sieciowego, liczony dla warunków, w których system nie jest w stanie alarmu, a jedynym sygnalizowanym uszkodzeniem jest awaria zasilania sieciowego,

$I_2$  — całkowity prąd obciążenia zasilacza systemu alarmowego, pobierany przez system alarmowy ze źródła rezerwowego w przypadku uszkodzenia zasilania sieciowego, liczony dla warunków w których system jest w stanie alarmu.

Założenia systemu alarmowego:

- czas gotowości  $t_1=48h$
- czas trwania stanu alarmu  $t_2=0,25h$  w ciągu 48h
- czas ładowania akumulatorów 48h

$$Q_{min} = 1,25(0,393 \times 48 + 0,796 \times 0,25)$$

$$Q_{min} = 25Ah$$

Należy zastosować akumulator o minimalnej pojemności 25Ah oraz zasilacz o wydajności prądowej 3A.