

SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
Wykonania i Odbioru Robót

Nazwa zadania: Adaptacja Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie zlokalizowanego przy ul. Słonecznej 51a w Olsztynie

Nazwa i kod CPV: Roboty branży elektrycznej teletechnicznej:  
**CPV 45310000-3**

Adres: Olsztyn, ul. Słoneczna 51a, dz. nr ewid. 31/9 obr. 152

## **SPIS TREŚCI**

<b>SST-E-01.01.00.</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	<b>CPV 45310000-3</b>
<b>SST-E-01.02.00.</b>	<b>SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO</b>	<b>CPV 45314300-0</b>
<b>SST-E-01.03.00.</b>	<b>SYSTEM ODDYMIANIA – ODD</b>	<b>CPV 45312100-8</b>
<b>SST-E-01.05.00.</b>	<b>SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO – CCTV</b>	<b>CPV 42961000-0</b>
	<b>SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU</b>	
	<b>SYSTEM SSWiN</b>	
	<b>SYSTEM PRZYZYWOWY</b>	
<b>SST-T-01.06.00</b>	<b>SYSTEM NAGŁOŚNIENIA</b>	<b>CPV 32321200-1</b>

**SST-E-01.01.00**  
**CPV 45310000-3**

## **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych dotyczących modernizacji Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, działka nr: 31/9, obręb 152 Olsztyn.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej w wymienionych obiektach zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót.

- Montaż instalacji rozdzielczej
- Montaż tablic rozdzielczych.
- Instalacja elektryczna.
- Instalacja wyrównawcza.
- Badania i pomiary elektryczne.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Rozdzielnica główna** – jest to element instalacji elektrycznej występujący w przypadku, gdy z jednego złącza zasilana jest więcej niż jedna linia zasilająca. W rozdzielnicy głównej usytuowane są zabezpieczenia poszczególnych wewnętrznych linii zasilających. Rozdzielnicę budynku umieszcza się zwykle w pobliżu złącza.

**Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)** – jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze (rozdzielnice), z których zasilane są instalacje odbiorcze.

**Obwód rozdzielczy** - jest to obwód zasilający tablice rozdzielcze. W obiektach budowlanych rolę obwodów rozdzielczych pełnią wewnętrzne linie zasilające (WLZ).

**Obwód odbiorczy (obwód końcowy)** – jest to obwód, do którego przyłączone są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Głównymi elementami obwodu instalacji elektrycznej są przewody (tory prądowe) umożliwiające przesyłanie energii elektrycznej, łączniki umożliwiające załączanie i wyłączanie oraz zabezpieczenia chroniące elementy obwodu przed skutkami zakłóceń.

**Kable** – wyroby składające się z jednej lub większej liczby żył izolowanych, zaopatrzone w powłokę oraz ewentualnie – w zależności od warunków układania i eksploatacji w osłonę i pancerz. Kable przystosowane są do układania bezpośrednio w ziemi, wodzie lub kanałach podziemnych, albo też do zawieszenia w powietrzu.

**Przewody** – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

**Bezpieczniki topikowe** – zabezpieczają przed przetężeniami, przede wszystkim przed skutkami zwarć. Na działanie, parametry i jakość bezpiecznika wpływają wszystkie jego części składowe, ale decydujący wpływ mają: topik, gasiwo, i korpus wkładki.

**Osprzęt instalacyjny** – służy do mocowania, łączenia i ochrony przewodów. Wybór rodzaju osprzętu zależy od zastosowanego w danej instalacji sposobu układania przewodów lub kabli.

**Rury instalacyjne sztywne** – chronią przewody instalowane po wierzchu w suchych pomieszczeniach. Łączenie rur odbywa się przez wsunięcie ich do odpowiednich złączy.

**Rury winidurkowe giętkie** – (karbowane) chronią przewody instalowane pod tynkiem lub wewnątrz ścian o konstrukcji lekkiej (karton-gips). Mogą być również zatapiane w betonie. Rury te są wykonane ze

zmiękzonego winiduru. Montaż odbywa się bez złązek, bowiem rury tną się na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek i innego osprzętu.

**Przybory instalacyjne** – służą do przyłączania odbiorników elektrycznych i sterowania nimi oraz zabezpieczania obwodów w instalacjach elektrycznych.

**Gniazda elektryczne – łączniki wtyczkowe** – służą do przyłączania do instalacji elektrycznej odbiorników i urządzeń elektrycznych w postaci sprzętu komputerowego.

**Osprzęt instalacyjny** – służy do mocowania, łączenia oraz ochrony przed czynnikami mechanicznymi kabli i przewodów.

**Listwy instalacyjne** – Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaletą stosowania to wymieniałość instalacji.

**Perforowane korytka instalacyjne z blachy perforowanej** - Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

**Łączniki wtyczkowe – gniazda elektryczne** – Gniazda powinny spełniać normę PN-IEC 884-1+A 1996, PNE – 93201:1997. Gniazda muszą być dopuszczone do stosowania na rynku polskim.

**Wyłączniki nadprądowe instalacyjne** – Wyłączniki budowane są jako jedno-, dwu-, trój- oraz czterobiegunowe. Stosować wyłączniki zgodne z normą PN-90/E93002, EN 60898.

**Rozłączniki bezpiecznikowe** – są konstrukcjami dwuczłonowymi i składają się z dwóch zasadniczych elementów:

- podstawy, w której umieszczone są m.in. zaciski przyłączeniowe, styki wtykowe wkładek bezpiecznikowych oraz styki główne nieruchome rozłączne wraz z komorami gaszeniowymi;
- ruchomej pokryw (często odejmowalnej od podstawy), na której są zamocowane wkładki bezpiecznikowe wraz z stykami ruchomymi rozłącznymi, a także mechanizm napędowy z dźwignią ręczną.

**Wyłączniki główne** – Stosować wyłączniki spełniające normę EN60947-2.

**Ograniczniki przepięć** – Zastosowane urządzenia powinny spełniać następujące normy: PN-EN 62305-3:2009.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Kierownik robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

#### 1.5. Nazwy i kody: grup robót, klas i kategorii robót

- Montaż obwodów oraz tablic rozdzielczych kod CPV 45315700-5.
- Instalacja elektryczna kod CPV 45315700-5, kod CPV 45311100-1 i kod CPV 45315100-9.
- Instalacja wyrównawcza kod CPV 4531000-0.
- Badania i pomiary elektryczne kod CPV 4531000-0.

## 2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego

### 2.1. Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe:

- kable miedziane typu N2XH,
- kable miedziane typu YDY,
- przewody kabelkowe miedziane typu N2XH,
- przewody kabelkowe miedziane typu YDY,
- przewody ognioodporne miedziane typu NHXH
- przewody jednożyłowe miedziane typu LgY, DY
- osprzęt elektryczny – łączniki, przyciski, gniazda,
- osprzęt elektryczny do prefabrykacji tablic i rozdzielnic,
- oprawy oświetlenia podstawowego,
- oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego
- bednarę stalową ocynkowaną.

## **2.2. Aparatura**

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

Wyszczególnienie wszystkich zastosowanych aparatów w zestawieniach materiałów.

Oświetlenie wewnętrzne:

### **Oprawa typ A/A1**

Okrągła oprawa LED do nabudowania do pomieszczeń wilgotnych. Zastosowanie: pomieszczenia wilgotne, zadaszone obszary zewnętrzne nie narażone na działanie warunków atmosferycznych. Do montażu na ścianie lub suficie. System optyczny z kloszem mlecznym z poliwęglanu, odpornym na uderzenia. Z lambertowskim rozsyłem światła. Ocena ośnienia (EN 12464-1) zgodnie z  $UGR < 22$ .

Oprawa o regulowanym znamionowym strumieniu świetlnym 800 lm - 2200 lm. Moc znamionowa zgodnie z ustawionym strumieniem świetlnym 9,00 W - 19,00 W. Skuteczność świetlna od 89 lm / W. Barwa światła biała neutralna, skorelowana temperatura barwowa (CCT) 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średnia znamionowa żywotność L65 ( $t_{q\ 25\ ^\circ C}$ ) = 50 000 godz. Korpus oprawy z tworzywa sztucznego, biały (RAL 9016). Średnica klosza  $\varnothing$  300 mm, wysokość oprawy 85 mm.

Wersja elektryczna z transformatorem elektronicznym, przełączanym. Zasilacz w wersji wielolumenowej, strumień świetlny ustawiony fabrycznie: 2000 lm. Certyfikat ENEC wydany przez niezależny organ badawczy.

### **Oprawa typ B1**

Oprawa oświetleniowa w postaci profilu liniowego, do montażu natynkowego. Korpus wykonany z tłoczonego aluminium, lakierowanego proszkowo na kolor biały. Układ optyczny składający się z klosza mlecznego o wysokim współczynniku przepuszczania światła. Źródła światła – diody elektroluminescencyjne o temperaturze barwowej 4000K i wskaźniku oddawania barw  $R_a$  powyżej 80. Trwałość źródeł światła na poziomie L70 B50 50000 godzin. Klasa ochronności (EN 61140): I. Stopień ochrony IP40. Oprawa ze zintegrowanym zasilaczem elektronicznym. Pobór mocy 26W.

### **Oprawa typ B2**

Oprawa oświetleniowa w postaci profilu liniowego, do montażu natynkowego. Korpus wykonany z tłoczonego aluminium, lakierowanego proszkowo na kolor biały. Układ optyczny składający się z klosza mlecznego o wysokim współczynniku przepuszczania światła. Źródła światła – diody elektroluminescencyjne o temperaturze barwowej 4000K i wskaźniku oddawania barw  $R_a$  powyżej 80. Trwałość źródeł światła na poziomie L70 B50 50000 godzin. Klasa ochronności (EN 61140): I. Stopień ochrony IP44. Oprawa ze zintegrowanym zasilaczem elektronicznym. Pobór mocy 26W.

### **Oprawa typ B3**

Oprawa oświetleniowa w postaci profilu liniowego, do montażu natynkowego. Korpus wykonany z tłoczonego aluminium, lakierowanego proszkowo na kolor biały. Układ optyczny składający się z klosza mlecznego o wysokim współczynniku przepuszczania światła. Źródła światła – diody elektroluminescencyjne o temperaturze barwowej 4000K i wskaźniku oddawania barw  $R_a$  powyżej 80. Trwałość źródeł światła na poziomie L70 B50 50000 godzin. Klasa ochronności (EN 61140): I. Stopień ochrony IP44. Oprawa ze zintegrowanym zasilaczem elektronicznym. Pobór mocy 26W.

### **Oprawa typ B5**

Oprawa oświetleniowa w postaci profilu liniowego, do montażu natynkowego. Korpus wykonany z tłoczonego aluminium, lakierowanego proszkowo na kolor biały. Układ optyczny składający się z klosza mikropryzmatycznego ograniczającego ośnienie. Źródła światła – diody elektroluminescencyjne o temperaturze barwowej 4000K i wskaźniku oddawania barw  $R_a$  powyżej 80. Trwałość źródeł światła na poziomie L70 B50 50000 godzin. Klasa ochronności (EN 61140): I. Stopień ochrony IP40. Oprawa ze zintegrowanym zasilaczem elektronicznym.

### **Oprawa typ C1**

Oprawa diodowa do nabudowania, do pomieszczeń wilgotnych, IP66. Zalecane w przypadku zwiększonych wymagań w zakresie stabilności mechanicznej. Spełnia wymogi normy DIN 10500. Oprawy nadają się do stosowania w przedsiębiorstwach z branży spożywczej i napojów posiadających certyfikat HACCP, IFS w wersji 6 i/lub BRC Global Standard Food w wersji 7. Oprawa o ograniczonej temperaturze powierzchni zgodnie z DIN EN 60598-2-24 nadająca się do stosowania w zakładach zagrożonych pożarem. Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Do montażu sufitowego i ściennego oraz montażu podwieszanego. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących ze stali szlachetnej. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Dyfuzor z PMMA o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła. Oszacowanie oślepiania (EN 12464-1) wg UGR < 25. Strumień świetlny oprawy 4000 lm, pobór mocy 28,00 W, skuteczność świetlna oprawy 142 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 3 SDCM, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) R<sub>a</sub> > 80. Średni okres trwałości znamionowej L80(t<sub>q</sub> 25 °C) = 50.000 h. Korpus oprawy z poliwęglanu. Korpus oprawy oświetleniowej, kolor jasnoszary (RAL 7035). Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Wymiary (dł. x szer.): 1257 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (t<sub>a</sub>): -20 °C - +35 °C. Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP66, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C. Z 3-biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm<sup>2</sup>. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Oprawa spełnia podstawowe wymagania odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE.

#### **Oprawa typ C2**

Oprawa diodowa do nabudowania, do pomieszczeń wilgotnych, IP66. Zalecane w przypadku zwiększonych wymagań w zakresie stabilności mechanicznej. Spełnia wymogi normy DIN 10500. Oprawy nadają się do stosowania w przedsiębiorstwach z branży spożywczej i napojów posiadających certyfikat HACCP, IFS w wersji 6 i/lub BRC Global Standard Food w wersji 7. Oprawa o ograniczonej temperaturze powierzchni zgodnie z DIN EN 60598-2-24 nadająca się do stosowania w zakładach zagrożonych pożarem. Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Do montażu sufitowego i ściennego oraz montażu podwieszanego. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących ze stali szlachetnej. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Dyfuzor z PMMA o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła. Oszacowanie oślepiania (EN 12464-1) wg UGR < 25. Strumień świetlny oprawy 6200 lm, pobór mocy 44,00 W, skuteczność świetlna oprawy 140 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 3 SDCM, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) R<sub>a</sub> > 80. Średni okres trwałości znamionowej L80(t<sub>q</sub> 25 °C) = 50.000 h. Korpus oprawy z poliwęglanu. Korpus oprawy oświetleniowej, kolor jasnoszary (RAL 7035). Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Wymiary (dł. x szer.): 1552 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (t<sub>a</sub>): -20 °C - +35 °C. Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP66, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C. Z 3-biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm<sup>2</sup>. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Oprawa spełnia podstawowe wymagania odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE.

#### **Oprawa typ C3**

Oprawa diodowa do nabudowania, do pomieszczeń wilgotnych, IP66. Zalecane w przypadku zwiększonych wymagań w zakresie stabilności mechanicznej. Spełnia wymogi normy DIN 10500. Oprawy nadają się do stosowania w przedsiębiorstwach z branży spożywczej i napojów posiadających certyfikat HACCP, IFS w wersji 6 i/lub BRC Global Standard Food w wersji 7. Oprawa o ograniczonej temperaturze powierzchni zgodnie z DIN EN 60598-2-24 nadająca się do stosowania w zakładach zagrożonych pożarem. Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Do montażu sufitowego i ściennego oraz montażu podwieszanego. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących ze stali szlachetnej. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Dyfuzor z PMMA o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła. Oszacowanie oślepiania (EN 12464-1) wg UGR < 25. Strumień świetlny oprawy 2700 lm, pobór mocy 19,00 W, skuteczność świetlna oprawy 142 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K,

Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 3$  SDCM, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej  $L_{80}(t \text{ q } 25^\circ\text{C}) = 50.000$  h. Korpus oprawy z poliwęglanu. Korpus oprawy oświetleniowej, kolor jasnoszary (RAL 7035). Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Wymiary (dł. x szer.): 1257 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia ( $t_a$ ):  $-20^\circ\text{C} - +35^\circ\text{C}$ . Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP66, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11:  $650^\circ\text{C}$ . Z 3-biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm<sup>2</sup>. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Oprawa spełnia podstawowe wymagania odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE.

#### **Oprawa typ C4**

Oprawa diodowa do nabudowania, do pomieszczeń wilgotnych, IP66. Zalecane w przypadku zwiększonych wymagań w zakresie stabilności mechanicznej. Spełnia wymagania normy DIN 10500. Oprawy nadają się do stosowania w przedsiębiorstwach z branży spożywczej i napojów posiadających certyfikat HACCP, IFS w wersji 6 i/lub BRC Global Standard Food w wersji 7. Oprawa o ograniczonej temperaturze powierzchni zgodnie z DIN EN 60598-2-24 nadająca się do stosowania w zakładach zagrożonych pożarem. Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Do montażu sufitowego i ściennego oraz montażu podwieszanego. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących ze stali szlachetnej. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Dyfuzor z PMMA o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła. Oszacowanie oślepiania (EN 12464-1) wg UGR  $< 25$ . Strumień świetlny oprawy 7900 lm, pobór mocy 57,00 W, skuteczność świetlna oprawy 138 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 3$  SDCM, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej  $L_{80}(t \text{ q } 25^\circ\text{C}) = 50.000$  h. Korpus oprawy z poliwęglanu. Korpus oprawy oświetleniowej, kolor jasnoszary (RAL 7035). Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Wymiary (dł. x szer.): 1552 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia ( $t_a$ ):  $-20^\circ\text{C} - +35^\circ\text{C}$ . Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP66, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11:  $650^\circ\text{C}$ . Z 3-biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm<sup>2</sup>. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Oprawa spełnia podstawowe wymagania odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE.

#### **Oprawa typ D1**

Lampa diodowa typu downlight. Montaż w suficie za pomocą sprężyn szybkomocujących. Wycięcie w suficie  $\varnothing 180 - 195$  mm. Głębokość montażowa  $\geq 97$  mm. Z zamkniętym dyfuzorem z PMMA z pryzmatami. Odbłyśnik malowany na biało. Z obrotowo-symetrycznym skupiono-szerokim rozsyłem światła. Strumień świetlny oprawy 1200 lm, pobór mocy 14,00 W, skuteczność świetlna oprawy 85 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej  $L_{80}(t \text{ q } 25^\circ\text{C}) = 25.000$  h, Średni okres trwałości znamionowej  $L_{70}(t \text{ q } 25^\circ\text{C}) = 35.000$  h. Pierścień sufitowy z blachy stalowej, lakierowany proszkowo na biało. Pierścień sufitowy lakierowany proszkowo na biało (RAL 9016). Wymiary zewnętrzne pierścienia sufitowego  $\varnothing 210$  mm, wysokość oprawy 95 mm. Klasa ochronności (EN 61140): II, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK02, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11:  $650^\circ\text{C}$ . Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Oddzielny zasilacz z odciażką przewodów. Oprawa spełnia podstawowe wymagania odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

#### **Oprawa typ D2**

Lampa diodowa typu downlight. Montaż w suficie za pomocą sprężyn szybkomocujących. Wycięcie w suficie  $\varnothing 180 - 195$  mm. Głębokość montażowa  $\geq 97$  mm. Z zamkniętym dyfuzorem z PMMA z pryzmatami. Odbłyśnik malowany na biało. Z obrotowo-symetrycznym skupiono-szerokim rozsyłem światła. Strumień świetlny oprawy 1900 lm, pobór mocy 22,00 W, skuteczność świetlna oprawy 86 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej  $L_{80}(t \text{ q } 25^\circ\text{C}) = 25.000$  h, Średni okres trwałości znamionowej  $L_{70}(t \text{ q } 25^\circ\text{C}) =$

35.000 h. Pierścień sufitowy z blachy stalowej, lakierowany proszkowo na biało. Pierścień sufitowy lakierowany proszkowo na biało (RAL 9016). Wymiary zewnętrzne pierścienia sufitowego  $\varnothing$  210 mm, wysokość oprawy 95 mm. Klasa ochronności (EN 61140): II, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP20, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK02, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650 °C. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Oddzielny zasilacz z odciażką przewodów. Oprawa spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

#### **Oprawa typ E1**

Oprawa diodowa do wbudowania z kloszem mikropryzmatycznym. Do sufitów systemowych z widocznymi szynami nośnymi. Wersja M46, wymiar systemowy 300 x 1200 mm. Oprawa może być pokryta materiałem izolacyjnym w temperaturze ta 25°C (EN 60-598). Dalsze informacje i dane dotyczące instalacji i montażu opraw można znaleźć w instrukcji montażu. Pryzmatyczna powierzchnia układu optycznego z PMMA redukuje olśnienia. Ze skupiono-szerokim rozsyłem światła. Oszacowanie oślepiania (EN 12464-1) wg UGR < 19. Przystosowany do monitorów wg EN 12464-1 dzięki zmniejszonej luminancji  $L \leq 3000 \text{ cd/m}^2$  dla kąta emisji powyżej 65° w każdym kierunku. W pełni harmonijny efekt oświetleniowy dzięki równomiernie rozświetlonym wylotom światła. Strumień świetlny oprawy 3600 lm, pobór mocy 31,00 W, skuteczność świetlna oprawy 116 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 4 \text{ SDCM}$ , ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej L 80 (t q 25 °C) = 35.000 h, Średni okres trwałości znamionowej L 70 (t q 25 °C) = 50.000 h. Korpus oprawy z aluminium. Powierzchnia powlekana na biało (RAL 9016). Wymiary (dł. x szer.): 1195 mm x 295 mm, wysokość oprawy 15 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (ta): - +. Z zewnętrznym urządzeniem zasilającym, z możliwością włączania. Oprawa spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

#### **Oprawa typ E2**

Oprawa diodowa do wbudowania z przezroczystym. Do sufitów systemowych z widocznymi szynami nośnymi. Wersja M73, wymiar systemowy 600 x 600 mm. Oprawa może być pokryta materiałem izolacyjnym w temperaturze ta 25°C (EN 60-598). Dalsze informacje i dane dotyczące instalacji i montażu opraw można znaleźć w instrukcji montażu. Osłona z półprzezroczystego PMMA. Z szerokim rozsyłem światła. W pełni harmonijny efekt oświetleniowy dzięki równomiernie rozświetlonym wylotom światła. Strumień świetlny oprawy 3600 lm, pobór mocy 31,00 W, skuteczność świetlna oprawy 116 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 4 \text{ SDCM}$ , ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej L 80 (t q 25 °C) = 35.000 h, Średni okres trwałości znamionowej L 70 (t q 25 °C) = 50.000 h. Powierzchnia powlekana na biało (RAL 9016). Wymiary (dł. x szer.): 595 mm x 595 mm, wysokość oprawy 15 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (ta): - +. Z zewnętrznym urządzeniem zasilającym, z możliwością włączania. Oprawa spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

#### **Oprawa typ E3**

Oprawa diodowa do wbudowania z kloszem mikropryzmatycznym. Do sufitów systemowych z widocznymi szynami nośnymi. Wersja M73, wymiar systemowy 600 x 600 mm. Oprawa może być pokryta materiałem izolacyjnym w temperaturze ta 25°C (EN 60-598). Dalsze informacje i dane dotyczące instalacji i montażu opraw można znaleźć w instrukcji montażu. Pryzmatyczna powierzchnia układu optycznego z PMMA redukuje olśnienia. Ze skupiono-szerokim rozsyłem światła. Przystosowany do monitorów wg EN 12464-1 dzięki zmniejszonej luminancji  $L \leq 3000 \text{ cd/m}^2$  dla kąta emisji powyżej 65° w każdym kierunku. W pełni harmonijny efekt oświetleniowy dzięki równomiernie rozświetlonym wylotom światła. Strumień świetlny oprawy 3600 lm, pobór mocy 31,00 W, skuteczność świetlna oprawy 116 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 4 \text{ SDCM}$ , ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej L 80 (t q 25 °C) = 35.000 h, Średni okres trwałości znamionowej L 70 (t q 25 °C) = 50.000 h. Powierzchnia powlekana na biało (RAL 9016). Wymiary (dł. x szer.): 595 mm x 595 mm, wysokość oprawy 15 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (ta): - +. Z zewnętrznym urządzeniem zasilającym, z możliwością włączania. Oprawa spełnia podstawowe



wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

#### **Oprawa typ F1**

Diodowa oprawa do pomieszczeń wilgotnych IP 66 do zastosowań o wysokich wymaganiach dotyczących zmienności, wydajności, jakości oświetlenia i techniki. Oprawa wchodzi w skład asortymentu o identycznych wariantach o takim samym rodzaju montażu. Te warianty dostępne są z alternatywnymi układami optycznymi, zasilaczami z regulacją strumienia świetlnego oraz z możliwością podłączenia do systemów zarządzania oświetleniem i oświetlenia awaryjnego. Spełnia wymogi normy DIN 10500. Oprawy nadają się do stosowania w przedsiębiorstwach z branży spożywczej i napojów posiadających certyfikat HACCP, IFS w wersji 6 i/lub BRC Global Standard Food w wersji 7. Oprawa o ograniczonej temperaturze powierzchni zgodnie z DIN EN 60598-2-24 nadająca się do stosowania w zakładach zagrożonych pożarem. Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących ze stali szlachetnej. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Z pryzmatycznym, wydajnym świetlnie, półprzezroczystym kloszem PMMA, bezpośredni rozsył światła. Z symetrycznym skupionym rozsyłem światła. Strumień świetlny oprawy 8200 lm, pobór mocy 54,00 W, skuteczność świetlna oprawy 151 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 3$  SDCM, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej  $L_{80}(t_q 25^\circ\text{C}) = 70.000$  h, Średni okres trwałości znamionowej  $L_{80}(t_q 35^\circ\text{C}) = 50.000$  h. Korpus oprawy z poliwęglanu. Korpus oprawy oświetleniowej, kolor jasnoszary (RAL 7035). Wymiary (dł. x szer.): 1552 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia ( $t_a$ ):  $-30^\circ\text{C} - +35^\circ\text{C}$ . Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP66, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03, temperatura badania rozżarzonego drutem zgodnie z IEC 60695-2-11:  $650^\circ\text{C}$ . Z 3-biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm<sup>2</sup>. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Oprawa spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE.

#### **Oprawa typ G1**

Kompaktowy downlight diodowy o kwadratowym kształcie. Downlight do wbudowania z krawędzią do wycinanych otworów w suficie. Wymiar kwadratowego otworu sufitowego 100 mm. Głębokość montażowa  $\geq 98$  mm, Wysokość oprawy 101 mm. Z matowo-błyszczącym odbłyśnikiem z tworzywa sztucznego. Kolor sufitowej ramki montażowej: biały. Charakterystyka rozsyłu światła i kąt połówkowy:  $60^\circ$  Very Wide Flood. Sterowanie oświetleniem poprzez technikę kolimatorów lub soczewek. Ograniczenie bezpośredniego oślnienia zgodnie z UGR 19. Z jednym modulem diodowym. Strumień świetlny oprawy 1.400 lm, Pobór mocy 15 W, wydajność świetlna oprawy 100 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny współczynnik oddawania barw (CRI)  $R_a = 90$ . Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 3$  SDCM oznacza bardzo wysoką stabilność temperatury barwowej diody LED w zastosowaniu. Średnia trwałość  $L_{90}(t_q 25^\circ\text{C}) = 50\,000$  h, średnia trwałość  $L_{80}(t_q 25^\circ\text{C}) = 70\,000$  h. Dopuszczalna temperatura otoczenia ( $t_a$ ):  $-20^\circ\text{C} - +25^\circ\text{C}$ . Obudowa i radiatory z aluminium formowanego ciśnieniowo. Klasa ochronności (EN 61140): II, szczelność (DIN EN 60529): IP20. Stopień odporności na wstrząsy zgodnie z IEC 62262: IK02/0,2 J, temperatura badania rozżarzonego drutem zgodnie z IEC 60695-2-11:  $850^\circ\text{C}$ . Z 3-stykową kostką przyłączeniową do 2,5 mm<sup>2</sup> i oddzielną 3-stykową skrzynką przełotu zasilania sieciowego. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Statecznik jest podłączany do sieci za pomocą kostki przyłączeniowej. Oprawa spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Przygotowywana jest certyfikacja ENEC przez niezależny instytut badawczy.

#### **Oprawa typ H1**

Oprawa diodowa do wbudowania z kloszem mikropryzmatycznym. Do sufitów systemowych z widocznymi szynami nośnymi. Wersja M46, wymiar systemowy 300 x 1200 mm. Oprawa może być pokryta materiałem izolacyjnym w temperaturze  $t_a 25^\circ\text{C}$  (EN 60-598). Dalsze informacje i dane dotyczące instalacji i montażu opraw można znaleźć w instrukcji montażu. Pryzmatyczna powierzchnia układu optycznego z PMMA redukuje oślnienia. Ze skupiono-szerokim rozsyłem światła. Oszacowanie oślepiania (EN 12464-1) wg UGR  $< 19$ . Przystosowany do monitorów wg EN 12464-1 dzięki zmniejszonej luminancji  $L \leq 3000$  cd/m<sup>2</sup> dla kąta emisji powyżej  $65^\circ$  w każdym kierunku. W pełni harmonijny efekt oświetleniowy dzięki równomiernie rozświetlonym wylotom światła. Strumień świetlny oprawy 3600 lm, pobór mocy 31,00 W, skuteczność

światlna oprawy 116 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, Tolerancja barwowa (initial MacAdam)  $\leq 4$  SDCM, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI)  $R_a > 80$ . Średni okres trwałości znamionowej L 80 (t q 25 °C) = 35.000 h, Średni okres trwałości znamionowej L 70 (t q 25 °C) = 50.000 h. Korpus oprawy z aluminium. Powierzchnia powlekana na biało (RAL 9016). Wymiary (dł. x szer.): 1195 mm x 295 mm, wysokość oprawy 15 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (ta): - +. Z zewnętrznym urządzeniem zasilającym, z możliwością włączania. Oprawa spełnia podstawowe wymagania odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Oświetlenie zewnętrzne:

#### **Oprawa typ 1**

Zastosowanie: ciągi pieszych, drogi rowerowe, drogi miejskie, drogi osiedlowe (wewnętrzne), parki

Montaż: na wysięgniku z zakończeniem  $\varnothing 60 \times 90$  mm

Stopień ochrony: IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego

Materiał: stop aluminium, anodowany

Zakres temperatur pracy: od -40°C do +55°C

Przewidywany czas eksploatacji: L90F10 - 50 000 h, L80F20 - 100000 h

CRI: >70

Temperatura barwowa: 4000K

Moc: 36W

Częstotliwość napięcia zasilania: 50/60Hz

Współczynnik mocy:  $\geq 0.95$

Prąd rozruchowy: 50A / 210 $\mu$ s

#### **Oprawa typ 2**

Montaż: na wysięgniku z zakończeniem  $\varnothing 60 \times 100$  mm

Stopień ochrony: IP 66 dla części optycznej i układu zasilającego

Materiał: stop aluminium, anodowany

Układ optyczny: soczewki z PMMA, wymienny moduł LED, klosz z PC-UV

Zakres temperatur pracy: od -40°C do +40°C

Przewidywany czas eksploatacji: L90F10 – 50 000 h, L80F20 – 100 000 h

CRI: >70

Temperatura barwowa: 5000K

Moc: 72W

Częstotliwość napięcia zasilania: 50/60Hz

Współczynnik mocy:  $\geq 0.95$

Prąd rozruchowy: 46A / 250 $\mu$ s

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

#### **Oprawa awaryjna typ 1**

Stopień szczelności - IP65

Stopień ochrony przed uderzeniem - IK08

Zasilanie 210÷250 V AC 50÷60 Hz

Zakres temperatury pracy -15-40 °C

Czas pracy baterii 3 h

Maksymalna moc źródła światła (oprawa może zasilać źródło światła z inną mocą) - 2 W

Moc czynna - 6.5 W

Klasa izolacji 2

Strumień świetlny 204 lm

#### **Oprawa awaryjna typ 3**

Stopień szczelności IP65

Stopień ochrony przed uderzeniem IK08

Zasilanie 210÷250 V AC 50÷60 Hz

Zakres temperatury pracy 10-40 °C  
Czas pracy baterii 1 h  
Maksymalna moc źródła światła (oprawa może zasilać źródło światła z inną mocą) - 4.7 W  
Moc czynna 5.8 W  
Klasa izolacji 2  
Strumień świetlny 241 lm

#### **Oprawa awaryjna typ 4**

Stopień szczelności IP65  
Stopień ochrony przed uderzeniem IK08  
Zasilanie 210÷250 V AC 50÷60 Hz  
Zakres temperatury pracy 10-40 °C  
Czas pracy baterii 1 h  
Maksymalna moc źródła światła (oprawa może zasilać źródło światła z inną mocą) - 4.7 W  
Moc czynna 5.8 W  
Klasa izolacji 2  
Strumień świetlny 241 lm

#### **Oprawa awaryjna typ 5**

Stopień szczelności IP65  
Stopień ochrony przed uderzeniem IK08  
Zasilanie 210÷250 V AC 50÷60 Hz  
Zakres temperatury pracy 10-40 °C  
Czas pracy baterii 1 h  
Maksymalna moc źródła światła (oprawa może zasilać źródło światła z inną mocą) - 4.5 W  
Moc czynna 6.8 W  
Klasa izolacji 2  
Strumień świetlny 453 lm

#### **Oprawa ewakuacyjna typ 1**

Stopień szczelności IP65  
Stopień ochrony przed uderzeniem IK08  
Zasilanie 210÷250 V AC 50÷60 Hz  
Zakres temperatury pracy 10-40 °C  
Czas pracy baterii 3 h  
Maksymalna moc źródła światła (oprawa może zasilać źródło światła z inną mocą) - 2.3 W  
Moc czynna 5.8 W  
Klasa izolacji 2  
Luminancja 0 cd/m<sup>2</sup>

#### **Oprawa ewakuacyjna typ 2**

Stopień szczelności IP65  
Stopień ochrony przed uderzeniem IK08  
Zasilanie 210÷250 V AC 50÷60 Hz  
Zakres temperatury pracy 10-40 °C  
Czas pracy baterii 3 h  
Maksymalna moc źródła światła (oprawa może zasilać źródło światła z inną mocą) - 2.3 W  
Moc czynna 5.8 W  
Klasa izolacji 2  
Luminancja 0 cd/m<sup>2</sup>

### **2.3. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Kierownik robót przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.
- atesty CNBOP dla oprav awaryjnych i ewakuacyjnych oraz urządzeń bezpieczeństwa pożarowego

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inżyniera kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie –zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozruty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **5.1. Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych**

#### **5.1.1. Wstęp**

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- ułożenie wewnętrznych linii zasilających,
- ułożenie przewodów zasilających,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- montaż rozłączników bezpiecznikowych,
- montaż wyłączników głównych,
- montaż wyposażenia tablic i szaf kablowych;
- montaż ochrony przepięciowej,
- montaż zabezpieczeń różnicowoprądowych,
- montaż zabezpieczeń nadprądowych,
- montaż gniazd elektrycznych i zasilających,
- montaż puszek odgałęźnych,
- prace kontrolno - odbiorcze,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna,
- inne branżowe szczegółowe roboty nie wymienione w wykazie.

#### **5.1.2. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Trasa instalacji musi przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

#### **5.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

2. Przy układaniu przewodów na uchwytach:

- odległości między uchwytami dla przewodów kablkowych nie powinny być większe niż 0,5 m,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach:

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki itp.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu
- na podłożach tych należy układać przewody kablkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kablkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

#### **5.1.4. Przejścia przez ściany i stropy**

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

2. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych.

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka itp.

4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z pkt. 5.1.5.

Przejścia przez ściany ognioodporne muszą być zabezpieczone za pomocą certyfikowanych zapraw o odporności ogniowej nie mniejszej niż ściana do której są stosowane.

#### **5.1.5. Montaż sprzętu i osprzętu**

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

#### **5.1.6. Łączenie przewodów**

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

#### **5.1.7. Podejścia do odbiorników**

1. Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach.

#### **5.1.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.**

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
  - a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy,
  - b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
    - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
    - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
    - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
    - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5° jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
    - oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi. Zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m.
    - jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.
2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych:
  - zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,

- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,
  - przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
3. Łączniki należy mocować zgodnie z projektem.
  4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej:
    - bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
    - obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane.
  5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika, sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jedнопrzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.
  6. Łączniki krzywkowe :
    - położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem,
    - rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem,
    - przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

#### **5.1.9. Instalowanie opraw oświetleniowych**

Oprawy oświetlenia wewnętrznego instalować zgodnie z rozmieszczeniem na podstawie obliczeń technicznych i o parametrach poszczególnych typów opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie.

#### **5.1.10. Przyłączanie odbiorników**

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.
5. Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.
8. W przypadkach koniecznych na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznaczniakach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

#### **5.1.11. Ochrona przeciwporażeniowa**

1. Przewody instalacji ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.  
Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać wg wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto
  - a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
  - b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
  - c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.
3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:
  - a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,

b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,

c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.

4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia

elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:

a) przewód neutralny – oznakować barwą jasnoniebieską,

b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,

c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,

d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.

b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.

c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.

d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

6. Próby montażowe

a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:

- oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,

- pomiary rezystancji uziemień,

b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić :

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,

- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,

- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,

- prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją.

#### **5.1.12. Montaż rozdzielnic.**

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z projektem

#### **5.1.13. Próby montażowe**

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych ) i próbnym uruchomieniem ( "bieg luzem" ) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót ( budowy ) ; stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.



3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje :

a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktorem 500 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od:

- 1 MΩ dla instalacji 230 V,

- 1 MΩ dla instalacji 400 V;

b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktorem 500 V nie może być mniejsza od 1 MΩ;

c) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,

- silniki obracają się we właściwym kierunku.

#### **5.1.14. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami**

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji ( wykonawstwa ) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy – przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych ( w tym i elektrycznych ).

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek wody i ścieków i badań laboratoryjnych oraz robót.

#### **6.2. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

#### **6.3. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów a wynikami badań jak najszybciej.

#### **6.4. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

Jednostki obmiarów robót:

- m. (metr) dla układania kabli i uziemienia;
- szt. dla wykonanych i odebranych rozdzielnic;
- kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki itp.);
- szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego;
- kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Specyfikacji.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- układanie kabli i przewodów,
- zakup dostawa i montaż rozdzielnic,
- zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu,
- zakup, dostawa i montaż opraw oświetleniowych,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna,
- rozruch i uruchomienie urządzeń,
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Projekt wykonawczy opracowany przez mgr inż D. Naruszewicza

### **2. Przepisy i normy związane**

- Dz.U.Nr 75,poz.690.2002 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi (oryg.).
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 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-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-534:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przepięciami (oryg.).
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-IEC 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
- PN-HD 60364-5-559:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe (oryg.).
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego.
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

**SST-T-01.02.00. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**  
**CPV 45314300-0**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych dotyczących modernizacji Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, działka nr: 31/9, obręb 152 Olsztyn.

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty objęte niniejszą SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę systemu okablowania strukturalnego, zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami montowanego systemu.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania .**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST "Wymagania ogólne".

### **3.2 Sprzęt do budowy wydzielonej instalacji teletechnicznej.**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- Wiertarka udarowa
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo – prądowych.
- Miernik parametrów instalacji teletechnicznej.
- Zespół prądotwórczy trójfazowy, przewoźny 20kVA.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STT "Wymagania ogólne".

### **4.2 Środki transportu**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- Samochód skrzyniowy dostawczy,
- Samochód dostawczy,

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się w czasie. Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

#### **4.3 Odbiór materiałów na budowie.**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera (dozór techniczny robót).
- Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

#### **4.4 Składowanie materiałów na budowie.**

Materiały takie jak: mufy, głowice kablowe, folia powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST "Wymagania ogólne".

#### **5.2 Ogólne ustalenia dotyczące robót**

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami, wymaganiami instalacyjnymi producenta oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

W zakres projektu wchodzi wykonanie linii okablowania strukturalnego skrętką F/FTP kat. 6a do gniazd komputerowych logicznych

Okablowanie strukturalne należy wykonać zgodnie z normami: FCD ISO/IEC 11801, EN 55022, EN 50082-1, EN 55024.

Okablowanie wykonać zgodnie z wymaganiami okablowania strukturalnego. Na stanowiskach pracy zakończyć instalację ekranowymi gniazdami RJ45 kat.6a. Topologia sieci – fizyczna gwiazda.

Sieć strukturalna budynku zakończona będzie w szafie krosowej GPD. Instalacje okablowania strukturalnego układać w rurkach w korytkach kablowych oraz w rurkach pod tynkiem.

Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i deklarację zgodności z PN lub aprobatą techniczną.

Okablowanie logiczne w poszczególnych pomieszczeniach ułożyć w listwach PCV razem z dedykowaną instalacją elektryczną, oddzielone przegrodą oraz p/t.

#### **5.3 Układanie przewodów.**

Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inspektora.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi Inspektorowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

#### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

#### **6.3 Badania w czasie wykonywania robót**

##### **Trasy przewodowe**

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją, jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

### **Układanie przewodów**

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

### **Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **Próba rezystancji izolacji**

Pomiary rezystancji izolacji dla przewodów zasilających należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 1,0kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż 1,00 MΩ.

### **Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane linie kablowe o napięciu znamionowym powyżej 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym.

Prąd upływowy należy mierzyć oddzielnie dla każdej z żył. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoiku i bez objawów przebicia, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-E-90250 i PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartości upływu 100mA.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1m** dla układanych kanałów instalacyjnych;
- 1m** dla układanych przewodów i kabli;
- 1szt** dla montażu gniazd i wyłączników;
- 1 kpl** dla wyposażenia szafy kablowej;
- 1 kpl** dla pomiarów i badań.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest pozytywny wynik odbioru komisji odbiorczej.

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod instalację przewodów,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu tras kablowych,
- testy i pomiary zgodnie z pkt. 6 ST,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej.

## **10. PPRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z 7 lipca 1994 Prawo Budowlane Dz.U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami.

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

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-IEC 439-2:1997 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

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

PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.

PN-88/B-01039 Wymiary obrzeży wnęk dla elektroenergetycznych urządzeń rozdzielczych.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych wewnętrznych dotyczących modernizacji Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, działka nr: 31/9, obręb 152 Olsztyn.

### **1.2 Ogólna charakterystyka systemu oddymiania**

Podstawowym zadaniem systemu oddymiania jest odprowadzenie dymu i gorących gazów pożarowych na zewnątrz budynku oraz zapewnienie ochrony życia ludzi i mienia poprzez:

- zapewnienie dróg ewakuacyjnych wolnych od dymu,
- ułatwienie zwalczania ognia przez wytworzenie dolnej warstwy wolnej od dymu,
- opóźnienie względnie zapobieganie gwałtownemu rozwojowi pożaru,
- zapewnienie ochrony konstrukcji budynku oraz jego wyposażenia,
- ograniczenie szkód pożarowych spowodowanych dymem gorącymi gazami pożarowymi i produktami termicznego rozkładu.

W budynku A i B przewidziano system oddymiania klatek schodowych. Sterowanie centralkami oddymiania odbywać się będzie poprzez czujki dymu podłączone do centrali oddymiania.

Wykrycie pożaru przez optyczną czujkę dymu lub wciśnięcie ręcznego przycisku oddymiania powoduje zainicjowanie procedur alarmowych. Wejście centrali oddymiania w klatce - w alarm powoduje:

- uruchomienie siłownika kłapy oddymiającej bez zwłoki czasowej – otwarcie kłapy oddymiającej,
- uruchomienie siłownika drzwi napowietrzających bez zwłoki czasowej – otwarcie drzwi napowietrzających.

W przypadku fałszywego alarmu, skasowanie alarmu powoduje wejście poszczególnych urządzeń w stan normalnej pracy.

Centralki oddymiania montowane na dostępnej wysokości na najwyższej kondygnacji zgodnie z dokumentacją projektową. W tablicy rozdzielczej urządzenia te powinny mieć własny bezpiecznik, do którego nie mogą być podpięte żadne inne urządzenia. Do przewodu zasilającego centralki oddymiania nie wolno podłączać żadnych innych odbiorników.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Budowy do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane. Wymagania przy wykonaniu instalacji zgodnie z polskimi normami i wytycznymi technologicznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Kontraktu, oraz za jakość zastosowanych materiałów wykonywanych, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Kierownika Budowy. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Kierownika Budowy. Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania Robót, jeśli wymagać tego będzie Kierownik Budowy. Sprawdzenie wytyczenia lub wyznaczenia wysokości przez Kierownika Budowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Kierownika Budowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej, ST, normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Kierownik Budowy uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Kierownika Budowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Wszelkie koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.



**Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:**

- certyfikaty,
- deklaracje zgodności producentów,
- aprobaty techniczne, atesty i świadectwa dopuszczenia,
- protokoły pomiarów elektrycznych.

### **1.3. PRZEWODY ELEKTRYCZNE.**

Typ przewodów elektroenergetyczne stosować zgodnie z dokumentacją techniczną. Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach stosować przewody izolowane do układania na stałe. Przewody wielożyłowe - przy układaniu wtynkowym - stosować w wykonaniu płaskim. Żyły przewodów wielożyłowych muszą posiadać różne barwy izolacji.

Sposób układania przewodów w instalacji musi być dostosowany do charakteru budynku oraz przeznaczenia pomieszczeń w celu ograniczenia wzajemnego wpływu instalacji elektrycznych, sygnałowych i środowiska. Przewody instalacyjne stosować na napięcie znamionowe (750V). Należy stosować przewody z żyłami miedzianymi.

#### **1.3.1 PRZEWODY SYGNAŁOWE YNTKSY.**

Budowa YnTKSY jest następująca:

- żyły jednodrutowe wykonane z miedzi, o średnicy 0,8; 1; 1,5 mm
- izolacja żył wykonana z polwinitu PVC,
- żyły izolowane skręcone w pary lub czwórki,
- kolory żył biały/niebieski, biały/pomarańczowy
- pary skręcone w środek,
- ośrodek kabla ekranowany taśmą aluminiową, z żyłą uziemiającą jednodrutową miedzianą ocynowaną,
- powłoka kabla wykonana ze specjalnego polwinitu oponowego o indeksie tlenowym >29% w kolorze czerwonym.

### **1.4. ELEKTROTECHNICZNY SPRZĘT INSTALACYJNY.**

Do elektrotechnicznego osprzętu instalacyjnego zalicza się urządzenia, które spełniają takie zadania jak:

- fizyczne zamocowanie przewodów,
- ochrona mechaniczna,
- izolacja elektryczna.

**Rury winidurkowe sztywne** - Rury winidurkowe sztywne powinny spełniać normę. EN 50086-2-2 i IEC 61386-2-1

**Rury winidurkowe giętkie (karbowane)** -Rury powinny spełniać normę EN 50086-2-2 i IEC 61386-2

**Listwy instalacyjne** - Są wykonane z tworzyw sztucznych i służą do układania przewodów. Zaleta stosowania to wymienialność instalacji.

**Perforowane korytka instalacyjne z blachy perforowanej** - Korytka metalowe i listwy instalacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-E-05100-1 i pr. PN-E-05100-2.

**Rury i przepusty kablowe.**

Na przepusty kablowe należy stosować rury stalowe wg PN-H-74219 i rury z tworzyw sztucznych wg PN-C- 89205.

**Ograniczniki przepięć** - Zastosowane urządzenia powinny spełniać następujące normy : PN-IEC 61024-1:2001.

## **2. Sprzęt**

### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

W zakresie ogólnych wymagań dotyczących sprzętu jakie powinien spełniać sprzęt użyty do budowy systemu automatycznej sygnalizacji pożaru obowiązują wymagania jakie nakładają instrukcje montażu producenta danego systemu.

## **2.2 Sprzęt do budowy instalacji oddymiania**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- Wiertarka udarowa
- Bruzdownica z odkurzaczem
- Miernik skuteczności izolacji
- Miernik do pomiaru impedancji pętli zwarcia.
- Miernik do pomiaru czasu i prądu zadziałania wyłączników różnicowo - prądowych.

## **3. Transport**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

W zakresie ogólnych wymagań dotyczących transportu jakie powinny spełniać środki transportu stosowane dla dostaw materiałów i urządzeń do budowy systemu oddymiania obowiązują wymagania jakie nakładają instrukcje montażu producenta danego systemu w zakresie transportu jego urządzeń i elementów.

### **3.2. Środki transportu budowy instalacji oddymiania**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

1. Samochód dostawczy,
2. Przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się w czasie. Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę, dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## **4. Wykonanie robót**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót**

W zakresie ogólnych wymagań dotyczących wykonania robót jakie powinny być spełnione w trakcie prowadzenia robót budowlanych na budowie systemu oddymiania obowiązują wymagania jakie nakładają instrukcje montażu producenta danego systemu.

Roboty należy wykonać zgodnie z zaleceniami producentów, aktualnym stanem wiedzy technicznej, normami oraz przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca musi posiadać świadectwa / certyfikaty producentów urządzeń uprawniające do ich montażu i uruchamiania.

### **4.2. Wymagania szczególne dotyczące wykonania robót**

Prace, które będą wykonywane w miejscu zainstalowania urządzeń i elementów systemu ODD obejmują:

- podstawowe przygotowanie do prac budowlanych,
- rozprowadzenie i umocowanie kabli i przewodów,
- rozmieszczenie czujek i przycisków oddymiania, central ODD,
- wykonanie sieci zasilającej system,
- zainstalowanie urządzeń i elementów,
- kontrolę, badanie i odbiór
- szkolenie personelu obsługi obiektu.

#### **4.2.1. PRZEWODY**

- Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny być takie, aby napięcie dowolnego urządzenia lub elementu nie było mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza, przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu.
- Parametry izolacji przewodów muszą zapewniać ich ułożenie w tynku.
- Kabel linii dozorowych to niepalny HTKSH oraz uniepalniony YnTKSY w czerwonej powłoce.
- Do sterowania i sygnalizacji należy zastosować niepalny kabel HDGs 2x1 o odporności ogniowej PH 90 w czerwonej powłoce. Kabel należy mocować uchwytyami stalowymi w sposób uniemożliwiający jego deformację podczas pożaru w wymaganym czasie.

#### 4.2.2. POŁĄCZENIA

Połączenia przewodów powinny mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i elektryczną oraz powinny być od siebie elektrycznie odizolowane. Do połączeń przewodów należy wykorzystywać listwy zaciskowe w elementach oraz specjalne puszki połączeniowe. Puszki również muszą posiadać Certyfikat Zgodności.

Nie dopuszcza się łączenia przewodów w listwach i korytkach instalacyjnych.

#### 4.2.3. OCHRONA

Całe oprzewodowanie powinno być odpowiednio zamocowane i rozprowadzone, albo zabezpieczone w celu uniknięcia uszkodzenia w środowisku, w którym jest stosowane.

W przedmiotowym opracowaniu zastosowano instalację wtynkową oraz w listwach instalacyjnych natomiast w przestrzeni między stropowej - na uchwytach zatrzaskowych o odporności ogniowej nie niższej niż układane okablowanie.

#### 4.2.4. UKŁADANIE PRZEWODÓW INSTALACYJNYCH

Roboty instalacyjne wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

Wymiar i materiał przewodu elektrycznego oraz jego izolacja powinny być takie, aby napięcie dowolnego urządzenia lub elementu nie było mniejsze niż jego minimalna określona wartość robocza, przy pomiarze w warunkach maksymalnego prądu.

Jako kable pętli dozorowych stosować niepalnione kable typu YnTKSY.

##### **UWAGA:**

**Kabel należy mocować uchwytami stalowymi na kołkach stalowych w sposób uniemożliwiający jego deformację podczas pożaru w wymaganym czasie.**

Przewody należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

#### 5.1. Połączenia wyrównawcze

Ekwipotencjalizacja elementów przewodzących wewnątrz budynku jest realizowana za pomocą połączeń wyrównawczych.

W przypadku zasilania kablowego zewnętrznego obiektu należy połączyć płaszcz lub osłonę metalową kabla z instalacją odgromową.

#### 5.2. Ochrona przepięciowa

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-443. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wyłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie PN-IEC 61024-1:2001,

#### 5.3. Sprawdzenie i uruchomienie systemu

Sprawdzeniu pod względem poprawności działania oraz zachowania wymaganych parametrów podlegają wszystkie elementy systemu.

Sprawdzeniu pod względem poprawności działania oraz zachowania wymaganych parametrów podlegają urządzenia do transmisji sygnałów alarmowych i uszkodzeniowych do oddalonego centrum monitorującego - nadzorczego.

Konfigurację programową systemu należy uzgodnić z użytkownikiem.

Po uruchomieniu systemu wykonawca dokona pomiarów rzeczywistego poboru prądu przez system oraz dokona weryfikacji pojemności akumulatorów zasilania awaryjnego.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Wymagania ogólne**

W zakresie ogólnych wymagań dotyczących kontroli jakości wykonania robót jakie powinny być spełnione w trakcie prowadzenia robót budowlanych na budowie systemu ODD obowiązują wymagania jakie nakładają w tym zakresie instrukcje montażu producenta danego systemu.

### **6.2 Wymagania szczególne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru / Inżyniera Kontraktu. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektora Nadzoru / Inżyniera Kontraktu o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru / Inżynierowi Kontraktu dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

#### **6.2.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru / Inżynierowi Kontraktu wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

#### **6.2.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

##### **Trasy przewodowe**

Po wytrasowaniu tras pod przewody instalacyjne, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową. W przypadku bruzd należy sprawdzić ich przebieg z dokumentacją jak również ich wymiary: szerokość i głębokość.

##### **Układanie przewodów**

Podczas układania przewodów i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary; zgodność z trasą opracowaną w dokumentacji oraz zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami.

##### **Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

##### **Próba rezystancji izolacji**

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 Mohm/km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

##### **Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane linie kablowe o napięciu znamionowym powyżej 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym.

Prąd upływowy należy mierzyć oddzielnie dla każdej z żył. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, i bez objawów przebicia, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-E-90250 i PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300µA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartości upływu 100µA.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby obmiar ilości materiałów, urządzeń i montażu był zgodny z dokumentacją techniczną projektową budowlaną, przedmiarami robót i materiałów, niniejszą specyfikacją i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

1m dla układania kabli i przewodów  
1 kpl. dla montażu rozdzielnic,  
1 szt. dla montażu czujek dymu i przycisków ROP  
1 szt. dla montażu czujników temperatury.  
1 szt. dla oprogramowania  
1 kpl. dla montażu centrali.

## 8. Odbiór robót

### 8.1 Wymagania ogólne

W zakresie ogólnych wymagań, dotyczących odbioru robót budowlanych w zakresie instalacji systemu ODD jakie powinny być spełnione w trakcie prowadzenia robót budowlanych obowiązują wymagania sformułowane w instrukcjach montażu producenta danego systemu.

### 8.2 Wymagania szczególne

Odbiór robót powinien odbywać się zgodnie z ustalonymi warunkami wynikającymi z umowy o wykonanie robót budowlanych, dokumentacji projektowej, przedmiarami, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru / Inżyniera Kontraktu.

Przed oddaniem systemu ODD do użytkowania musi być sprawdzony każdy jego element.

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową powykonawczą,
- protokoły pomiarów elektrycznych,
- protokoły z testów funkcjonalnych,
- protokół odbioru robót zanikających podpisanych przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera Kontraktu,
- protokół odbioru końcowy i protokoły odbiorów częściowych
- ocenę robót dokonaną przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera Kontraktu,
- zestaw deklaracji zgodności na zastosowane materiały.

## 9. Przepisy związane

### 9.1. Akty prawne

Dz.U.1991 nr 81 poz. 351

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej.

Dz.U. 1992 nr 92 poz. 460

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Dz.U.1999nr 15 poz. 140

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .

Dz.U.1998nr55poz. 362

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998 r w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.

Dz.U.1999nr22poz.206

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 1 marca 1999r w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej.

### 9.2. Normy podstawowe

PN-ISO 6790:1996

Sprzęt i urządzenia do zabezpieczeń przeciwpożarowych i zwalczania pożarów - Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej.

PN-ISO6790/Ak:1997

Sprzęt i urządzenia do ochrony przeciwpożarowej i zwalczania pożarów- Symbole graficzne na planach ochrony przeciwpożarowej - wyszczególnienie ( Arkusz krajowy)

PN-ISOS421-3-.1997

Ochrona przeciwpożarowa - wykrywanie pożaru i alarmowanie. Terminologia (identyczna z normą ISO 8421-3-1989)

PN-92/M-51004/05

Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej – Czujki temperatury- Punktowe czujki z jednym elementem o progu statycznym.

PN-92/M-51004/06	Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej – Czujki temperatury - punktowe czujki różniczkowe bez elementu o statycznym progu zadziałania.
PN-92/M-51004/09	Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej – Badania przydatności w warunkach testowych.
PN-EN 54-1:1998	Systemy sygnalizacji pożarowej - Wprowadzenie (identyczna z normą EN-54-1:1996)
PN-E-08350-2:1998	Systemy sygnalizacji pożarowej - centrale sygnalizacji pożarowej (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-2:1997).
PN-E-08350-3:1999	Systemy sygnalizacji pożarowej - pożarowe sygnalizatory akustyczne (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-3:1999).
PN-E-08350-4:1997	Systemy sygnalizacji pożarowej - Zasilacze (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-4:1997).
PN-E-08350-5:1999	Systemy sygnalizacji pożarowej - Punktowe czujki ciepła (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-5:1997).
PN-E-08350-7-2000	Systemy sygnalizacji pożarowej - Czujki dymu - czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-7:1997).
PN-E-08350-14:1997	Systemy sygnalizacji pożarowej - Wytyczne projektowania, wykonywania, odbioru, użytkowania i konserwacji instalacji (opracowanie w oparciu o projekt normy EN 54-14:2000).
PN-EN 60849: 2000 w oparciu o EN 60849:1998	Dźwiękowe systemy ostrzegawcze - projekt opracowany
PN-EN 50130-4:2001	Systemy alarmowe - kompatybilność elektromagnetyczna - norma grupy wyrobów - wymagania dotyczące odporności urządzeń systemów alarmowych pożarowych, włamaniovych i osobistych (identyczna z EN-50130-4:1995)

### 9.3. Inne dokumenty.

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych. (Dz. U. Nr 13 z dn.10 .04 .1972 r)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1988 r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.)
5. Instalacje elektryczne, COBO – PROFIL, Warszawa 1999 r.
6. Ustawa z dn. 24.08.1991 o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002r. Nr 147, poz. 1229 i z 2003r. Nr 52, poz. 452)
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki ( Dz. U. Nr 75, poz. 690)
9. Dokumentacja techniczna, instrukcje obsługi central i czujek
10. Podręcznik projektanta systemów sygnalizacji pożarowej. Część I. Wymagania i podstawy prawne. st. bryg. dr inż. Dariusz Ratajczak, Wstęp do automatycznych systemów sygnalizacji pożarowej. mgr inż. Jerzy Ciszewski. Józefów k/Otwocka 16.10.2004r.
11. Podręcznik projektanta systemów sygnalizacji pożarowej. Część II. st. kpt. mgr inż. Janusz Sawicki., inż. Ryszard Strzemeski. Józefów k/Otwocka 16.10.2004r.
12. Instrukcje i zalecenia producentów sprzętu.

**SST-T-01.05.00      SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO – CCTV  
SYSTEM KONTROLI DOSTĘPU  
SYSTEM SSWiN  
SYSTEM PRZYZYWOWY**

**CPV 42961000-0**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych wewnętrznych dotyczących modernizacji Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, działka nr: 31/9, obręb 152 Olsztyn.

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę n/w systemów

- systemu telewizji dozorowej CCTV,
- system kontroli dostępu KD
- System SSWiN
- System przyzywowy

### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Telewizyjny system nadzoru** - Zespół telewizyjnych środków technicznych i programowych przeznaczony do obserwowania, wykrywania, rejestrowania i sygnalizowania nienormalnych warunków wskazujących na istnienie niebezpieczeństwa

**Kamera CCTV** - Urządzenie przetwarzające obraz znajdujący się w jego polu widzenia na standardowy sygnał wizyjny.

**Pole widzenia kamery** - Rzut elementu analizującego kamery przez układ optyczny kamery na daną powierzchnię.

**Przełącznik wizji** - Urządzenie przełączające ręcznie lub automatycznie, sygnał wizyjny z dwóch lub więcej wejść na jedno lub więcej wyjść.

**Dzielnik ekranu** - Urządzenie do zobrazowania na jednym ekranie dwu lub więcej obrazów z różnych kamer.

**Multiplekser wizyjny** - Urządzenie łączące cechy przełącznika wizji oraz dzielnika ekranu.

**Monitor** - przetwornik elektryczno - optyczny standardowego sygnału wizyjnego w obraz na ekranie monitora.

**Wizyjny detektor ruchu** - urządzenie elektroniczne do wykrywania i sygnalizowania określonych zmian w obrazie telewizyjnym.

**Przewody** – wyroby składające się z jednego lub kilku skręconych drutów albo jednej większej liczby żył izolowanych bez powłoki, lub w zależności od warunków, w których mają być zastosowane – zaopatrzone w powłokę niemetalową.

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

## 2. SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO

### 2.1 Ogólne wymagania .

Pracownicy powinni posiadać certyfikaty zawodowe z zakresu instalowania systemów zabezpieczeń wydane przez specjalistyczne ośrodki szkoleniowe.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej.

Producent określonego dokumentacją systemu powinien posiadać aktualne certyfikaty odpowiednich jednostek badawczych.

### 2.2. Struktura sieci

Wewnątrz sieć opiera się o połączenie każdej z kamer z punktem dystrybucyjnym.

### 2.3. Połączenia

Do połączenia kamer monitorujących obiekt basenu ze switchami wykorzystujemy kable U/UTP kat.6. Kamery należy zasilić przy użyciu technologii PoE. Projektowany system telewizji dozorowej zapewni obserwację i rejestrację wideo wewnątrz obiektu oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie.

W celu zapewnienia właściwej identyfikacji zagrożeń oraz łatwej rozbudowy w przyszłości, przewiduje się zastosowanie monitoringu w wersji z kamerami IP.

Kamery zewnętrzne montować na elewacji budynków na  $h = 3,0 - 4,0$  m oraz na słupach na wysokości 4-6m.

Kamery wewnętrzne montować pod sufitem zgodnie z rzutami.

#### Kamera zewnętrzna IP typu bullet:

- Obraz

Przetwornik obrazu 2 MPX, matryca CMOS, 1/2.8", SONY STARVIS

Liczba efektywnych pikseli 1945 (H) x 1097 (V)

Czułość 0.003 lx/F1.4 - tryb kolorowy,

0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały

Elektroniczna migawka automatyczna/manualna: 1/3 s ~ 1/100000 s

Wydłużona migawka (DSS) do 1/3 s

Szeroki zakres dynamiki (WDR) tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB

Cyfrowa redukcja szumu (DNR) 2D, 3D

Funkcja Defog (F-DNR) tak

Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC) tak

Kompensacja tylnego światła (BLC) tak

Redukcja migotania obrazu (Antiflicker) tak

- Obiektyw

Typ obiektywu motor-zoom z automatyczną przysłoną,  $f = 2.8 \sim 12$  mm/F1.4

Auto-focus po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc, wyzwalany ręcznie

- Dzień/noc

Rodzaj przełączania mechaniczny filtr podczerwieni

Tryb przełączania automatyczny, manualny, czasowy

Regulacja poziomu przełączania tak

Opóźnienie przełączania 2 ~ 120 s

Harmonogram przełączania tak

Czujnik światła widzialnego tak

- Sieć

Rozdzielczość strumienia wideo 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 480 x 240, 320 x 240 (QVGA)

Prędkość przetwarzania 30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości

Tryb wielostrumieniowy 3 strumienie

Kompresja wideo/audio H.264, H.264+, H.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711

Liczba jednoczesnych połączeń maks. 10

Przepustowość łącznie 60 Mb/s



Obsługiwane protokoły sieciowe HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP, QoS/DSCP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, ICMP, Unicast  
Wsparcie protokołu ONVIF Profile S/G  
Konfiguracja kamery z poziomu przeglądarki Internet Explorer  
języki: polski, angielski, rosyjski, i inne  
Kompatybilne oprogramowanie NMS, NVR-6000 Viewer  
Aplikacje mobilne SuperLive Plus (iPhone, Android)

#### **Kamera IP szybkoobrotowa:**

- **Obraz**  
Przetwornik obrazu 3 MPX, matryca CMOS, 1/2.8", SONY Exmor R STARVIS  
Liczba efektywnych pikseli 2065 (H) x 1553 (V)
- **Czułość**  
0.03 lx/F1.6 - tryb kolorowy,  
0.01 lx/F1.6 - tryb czarno-biały,  
0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały  
Elektroniczna migawka automatyczna: 1/25 s ~ 1/100000 s  
Szeroki zakres dynamiki (WDR) tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB  
Cyfrowa redukcja szumu (DNR) 3D  
Funkcja Defog (F-DNR) tak  
Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC) tak  
Kompensacja tylnego światła (BLC) tak
- **Obiektyw**  
Zoom optyczny 30x  
Typ obiektywu motor-zoom z automatyczną przysłoną, f=4.5 ~ 135 mm/F1.6 ~ F4.4  
Auto-focus po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc
- **Dzień/noc**  
Rodzaj przełączania mechaniczny filtr podczerwieni  
Tryb przełączania automatyczny, manualny, czasowy  
Czujnik światła widzialnego tak
- **Sieć**  
Rozdzielczość strumienia wideo 2048 x 1536 (QXGA), 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)  
Prędkość przetwarzania 30 kl/s dla 2048 x 1536 (QXGA) i niższych rozdzielczości  
Tryb wielostrumieniowy 3 strumienie  
Kompresja wideo/audio H.264, H.265, MJPEG/G.711  
Liczba jednoczesnych połączeń maks. 6  
Przepustowość łącznie 70 Mb/s  
Obsługiwane protokoły sieciowe HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, Multicast, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, UPnP, SNMP, QoS, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, SSL, ICMP, Unicast  
Wsparcie protokołu ONVIF Profile S/G  
Konfiguracja kamery z poziomu przeglądarki Internet Explorer  
języki: polski, angielski  
Kompatybilne oprogramowanie NMS, NVR-6000 Viewer

#### **Kamera wewnętrzna IP kopułkowa:**

- **Obraz**  
Przetwornik obrazu 2 MPX, matryca CMOS, 1/2.8", SONY STARVIS  
Liczba efektywnych pikseli 1945 (H) x 1097 (V)  
Czułość 0.003 lx/F1.4 - tryb kolorowy,  
0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały  
Elektroniczna migawka automatyczna/manualna: 1/3 s ~ 1/100000 s  
Wydłużona migawka (DSS) do 1/3 s  
Szeroki zakres dynamiki (WDR) tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB  
Cyfrowa redukcja szumu (DNR) 2D, 3D

Funkcja Defog (F-DNR) tak

Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC) tak

Kompensacja tylnego światła (BLC) tak

Redukcja migotania obrazu (Antiflicker) tak

- Obiektyw

Typ obiektywu motor-zoom z automatyczną przysłoną,  $f=2.8 \sim 12 \text{ mm}/F1.4$

Auto-focus po zmianie krotności zoomu, przy przełączaniu pomiędzy trybami dzień/noc, wyzwalany ręcznie

- Dzień/noc

Rodzaj przełączania mechaniczny filtr podczerwieni

Tryb przełączania automatyczny, manualny, czasowy

Regulacja poziomu przełączania tak

Opóźnienie przełączania  $2 \sim 120 \text{ s}$

Harmonogram przełączania tak

Czujnik światła widzialnego tak

- Sieć

Rozdzielczość strumienia wideo 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 720 (HD), 640 x 480 (VGA), 480 x 240, 320 x 240 (QVGA)

Prędkość przetwarzania 30 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości

Tryb wielostrumieniowy 3 strumienie

Kompresja wideo/audio H.264, H.264+, H.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711

Liczba jednoczesnych połączeń maks. 10

Przepustowość łącznie 60 Mb/s

Obsługiwane protokoły sieciowe HTTP, TCP/IP, IPv4, IPv4/v6, UDP, HTTPS, Multicast, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, UPnP, SNMP,

QoS/DSCP, IEEE 802.1X, PPPoE, SMTP, ICMP, Unicast

Wsparcie protokołu ONVIF Profile S/G

Konfiguracja kamery z poziomu przeglądarki Internet Explorer

języki: polski, angielski, rosyjski, i inne

Kompatybilne oprogramowanie NMS, NVR-6000 Viewer

#### **Stacja kliencka:**

- Wideo

Kamery IP do 70 kanałów w rozdzielczości 640 x 480 wykorzystując kodek H.264 (wideo + audio)

do 55 kanałów w rozdzielczości 640 x 480 wykorzystując kodek H.265 (wideo + audio)

Maksymalna wspierana rozdzielczość kamer 4000 x 3000

Wspierane kodeki H.264, H.264+, H.265, H.265+, MJPEG

Wspierane protokoły Novus, ONVIF, RTSP

Wsparcie dwustrumieniowości tak

- Wyświetlanie

Wyjścia monitorowe 2 x HDMI 2.0b, 2 x Display Port 1.2, 2 x Dual link-DVI, (do 6 monitorów jednocześnie)

Rozdzielczość maksymalna 6 x 4K UltraHD

- Audio

Wejścia audio 1 x liniowe (3,5mm), 1 x mikrofonowe (3,5mm)

Wyjścia audio 1 x liniowe (3,5mm), 2 x HDMI, 2 x Display Port

- Wydajność dla kompresji H.264

Kamera IP 2MPX wyświetlanie do: 70 strumieni pomocniczych lub do 20 strumieni głównych  
odtworzenie kamer do: 20 strumieni głównych

Kamera IP 4MPX wyświetlanie do: 70 strumieni pomocniczych lub do 13 strumieni głównych  
odtworzenie do: 13 strumieni głównych

Kamera IP 5MPX wyświetlanie do: 60 strumieni pomocniczych lub do 8 strumieni głównych  
odtworzenie do: 8 strumieni głównych

Kamera IP 8MPX wyświetlanie do: 40 strumieni pomocniczych lub do 5 strumieni głównych  
odtworzenie do: 5 strumieni głównych

Kamera IP 12MPX wyświetlanie do: 35 strumieni pomocniczych lub do 8 strumieni głównych

odtworzenie do: 8 strumieni głównych

- Wydajność dla kompresji H.265

Kamera IP 2MPX wyświetlanie do: 55 strumieni pomocniczych lub do 15 strumieni głównych  
odtworzenie do: 15 strumieni głównych

Kamera IP 4MPX wyświetlanie do: 50 strumieni pomocniczych lub do 8 strumieni głównych  
odtworzenie do: 8 strumieni głównych

Kamera IP 5MPX wyświetlanie do: 60 strumieni pomocniczych lub do 5 strumieni głównych  
odtworzenie do: 5 strumieni głównych

Kamera IP 8MPX wyświetlanie do: 65 strumieni pomocniczych lub do 4 strumieni głównych  
odtworzenie do: 4 strumieni głównych

Kamera IP 12MPX wyświetlanie do: 32 strumieni pomocniczych lub do 4 strumieni głównych  
odtworzenie do: 4 strumieni głównych

- Odtwarzanie

Wyszukiwanie nagrań według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami, powiązanych z ciągiem znaków

- Kopiowanie

Metody kopiowania port USB (dysk twardy lub pamięć Flash), sieć komputerowa

- Dyski

Wewnętrzny systemowy wbudowany: 1 x HDD 3,5" SATA

- Sieć

Interfejs sieciowy 1 x Ethernet - złącze RJ-45, 10/100/1000 Mbit/s

Przepustowość 350 Mb/s łącznie ze wszystkich rejestratorów sieciowych

Obsługiwane protokoły sieciowe HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, FTP, DHCP, DNS, NTP, RTSP, UPnP, SMTP

#### **Monitor:**

-Wyświetlacz o minimalnym przekroju 22",

-Obsługa rozdzielczości do 1920 x 1080 pikseli,

-Kontrast na poziomie 1000:1,

-Czas reakcji 5 ms,

-Wejście wideo: HDMI, VGA, kompozytowe,

-Jasność 250 cd/m<sup>2</sup>,

-Format obrazu 16:9,

-Kąt widzenia (w pionie/w poziomie) 170°/160°,

-Czas życia matrycy minimum 30 000 godzin,

-Wbudowany głośnik,

#### **Przełącznik:**

-24 porty umożliwiające transmisję w standardzie 10/100/1000 Base-T oraz zasilanie przez PoE

-4 porty GE SFP slot,

-Wydajność matrycy przełączającej musi wynosić minimum 56Gbps,

-Szybkość przełączania co najmniej 23Mpps,

-Tablica MAC na 16000 adresy,

-Kompatybilność z protokołami: IEEE 802.1D STP, IEEE 802.1W RSTP, IEEE 802.1S MSTP, BPDU Guard ,  
BPDU Tunnel, Root Guard.

#### **Okablowanie do kamer wykonać:**

- dla kamer wewnętrznych – F/FTP kat.6a,

- dla kamer zewnętrznych zlokalizowanych na elewacji budynku okablowanie prowadzić wewnątrz budynku wykonując przepust bezpośrednio do miejsca montażu kamery - F/FTP PE kat. 6a.

## **2.4. Pomiary końcowe**

Wszystkie połączenia sieci IT wykonane kablami miedzianymi muszą być sprawdzone w trakcie montażu przy pomocy testera na zwarcie, przerwę i odwrócenie par.

Do pomiarów tłumienności i przesłuchów użyć należy miernika badającego parametry okablowania w całym widmie częstotliwości pod kątem zgodności z wymogami kategorii 6 wg. norm.

Szczególnie ważne są pomiary tłumienności linii oraz przesłuchu zbliżonego (NEXT). Pomiary przeprowadzone przy pomocy ww. miernika pozwolą na określenie:

- długości badanego odcinka kabla,
- mapy połączeń par w gniazdach,
- zakresu częstotliwości pomiarów,
- współczynnika Near End Cross Talk (NEXT),
- współczynnika Power Sum Near End Cross Talk (PS NEXT),
- tłumienności przesłuchu zdalna (FEXT),
- stratności (ELFEXT),
- współczynnika PS ELFEXT
- współczynnika Attenuation / Cross Talk Ratio (ACR),
- max. tłumienia (dla podanej częstotliwości),
- impedancji, rezystancji, pojemności.

### 3. System kontroli dostępu

#### 3.1 Szczegółowe wymagania techniczne

##### Czytnik kart zbliżeniowych

Typ czytnika	zbliżeniowy
Standard kart	Unique, MIFARE®, HID® Prox
Częstotliwość pracy	125 kHz, 13,56 MHz
Zasięg odczytu	do 10 cm
Napięcie zasilania	12 V DC
Pobór prądu	25 mA
Czujnik antysabotażowy	brak
Interfejs wyjściowy	Wiegand
Liczba bitów wyjściowych	26 (Unique), 26 lub 37 (HID® Prox), 34 (MIFARE®)
Typ złącza	kabel elastyczny
Kolor	czarny
Wymiary	120 mm x 48 mm x 20 mm
Środowisko montażu	do instalacji wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń
Temperatura pracy	-40°C do 60°C
Wilgotność względna	10% - 95%

##### Zasilacz

Napięcie zasilania	110V-240 V AC
Pobór prądu	1.52A@230V AC max.
Napięcie wyjściowe	13.5V-13.7V DC
Prąd wyjściowy	5A + 1A ładowanie akumulatora
Ochrona akumulatora	tak
Wymiary	394 x 354 x 86 mm
Dedykowany akumulator	18 Ah
Temperatura pracy	-25°C...+55°C
Wyjścia techniczne	EPS - awaria zasilania AC, LoB - niski poziom napięcia akumulatora

##### Jednostka komputerowa

###### WYŚWIETLANIE

Wyjścia monitorowe	1 x HDMI, 1 x Display Port, 1 x Dual link-DVI
Rozdzielczość	maksymalna 3 x 4K UltraHD

###### AUDIO

Wejścia audio	1 x liniowe (3,5mm), 1 x mikrofonowe (3,5mm)
Wyjścia audio	1 x liniowe(3,5mm), 1 x HDMI, 1 x Display Port

###### DYSKI

Systemowy	1 x HDD 3.5" SATA
-----------	-------------------

###### SIEĆ

Interfejsy sieciowe	2 x Ethernet - złącze RJ45, 10/100/1000 Mbit/s
Obsługiwane protokoły sieciowe	HTTP, TCP/IP, IPv4/v6, UDP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, SAMBA

###### DODATKOWE INTERFEJSY

Porty USB	6 x USB 3.0
-----------	-------------

###### SYSTEM OPERACYJNY

System operacyjny	Microsoft Windows 10 Pro
-------------------	--------------------------

Język systemu	Polski, Angielski, Inne
Sterowanie	mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie)

#### **Kontroler typ 1**

Porty do czytników	4
Liczba drzwi dwustronnych	2
Liczba drzwi jednostronnych	4
Tryb autonomiczny	tak
Porty komunikacyjne	RS 232, RS 485, TCP
Pamięć kart	100 000
Pamięć zdarzeń	20 000
Liczba linii dozorowych	16
Liczba wyjść sterujących	4
Zasilanie kontrolera	16 VAC, 100 VA
Typy czytników	zbliżeniowe, magnetyczne, biometryczne
Wyjścia do	czytników 12 VDC i 5 VDC / 400 mA
Wyjście zamka	tranzystorowe
Monitorowane wyjścia do zamków	tak
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytnikach	2
Port rozszerzeń	brak
Szybkość komunikacji	115200 bps / 10/100 Mb/s
Pojemność pamięci FLASH	16 MB
Pojemność pamięci SDRAM	64 MB
Dodatkowe wyjście zasilające	12 V DC, 250mA
Certyfikaty	CE, FCC

## **4. System SSWiN**

### **4.1 Opis systemu**

Sieć systemu napadowego opiera się o połączenie każdego przycisku i czujek z kontrolerem systemu napadowego wyposażonego w moduły rozszerzeń. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w dokumentacji technicznej. Wybrany system musi posiadać aktualne certyfikaty odpowiednich jednostek badawczych.

Urządzenia liniowe (czujki, sygnalizatory) znajdują się w odległości nie większej niż 100m od centrali alarmowej lub koncentratora.

### **4.2. Elementy detekcyjne i sygnalizacyjne**

#### **a) Dualne czujniki ruchu PIR+MW**

Dla pomieszczeń narażonych na wahania temperatury oraz o podwyższonym poziomie ryzyka projektuje się czujki ruchu pracujące w technologii dualnej PIR + Mikrofala (MW). Przewidziano zastosowanie czujek.

Podstawowe parametry:

- Typ detekcji: PIR+MW (optyka Fresnela)
- Zasięg: 14m x 18m
- Wbudowane rezystory parametryzujące
- Antymasking realizowany na osobnym przekaźniku
- Zgodność PN-EN 50131: Stopień 3
- Regulacja czułości
- Funkcja testu wstępnego
- Kompensacja temperatury

Zalecenia do montażu 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.

#### b) Sygnalizatory

- Wewnętrzny

W pomieszczeniu ochrony projektuje się montaż sygnalizatora optyczno-akustycznego wewnętrznego.  
Dane techniczne:

- Zasilanie: 12 VDC
- Pobór sygnalizatora akustycznego (mA): 120
- Głośność sygnalizatora przy 1m (dB(A)): Regulowana 110/95
- Pasmo częstotliwości: 1,5-2,8kHz
- Sygnalizator optyczny: Tak
- Pobór prądu sygnalizatora optycznego (mA): 120
- Materiał: Polistyren
- Wymiary: Średnica: 133mm, grubość: 40mm

- Zewnętrzny:

Projektuje się zastosować sygnalizatory zewnętrzne.

Dane techniczne:

- Podstawa, pokrywa wewnętrzna i zewnętrzna: 3mm poliwęglan
- Zabezpieczenie sabotażowe: Oderwanie od ściany, zdjęcie
- pokrywy
- Sygnalizator akustyczny: Przetwornik piezo
- Głośność sygnalizatora przy 1m (dB(A)): 116
- Pobór prądu sygnalizatora akustycznego (mA): 250
- Sygnalizator optyczny: Palnik ksenonowy
- Moc sygnalizatora optycznego (W): 1
- Pobór prądu sygnalizatora optycznego (mA): 30
- Własne podtrzymanie: Tak, bateria NiCd 6V 280mAh
- Pobór prądu w stanie spoczynku (mA): 50
- Pobór prądu w stanie alarmu (mA): 350
- Diody sygnalizujące: Zielona – sabotaż,  
zielona – zasilanie 12V,  
czerwona - akumulator
- Tryb sabotażu (polaryzacja): +12V albo masa
- Normy i świadectwa: PD6662:2004 & BS4737, EN50131,

## 5. System przyzywowy

### 5.1 Opis systemu

W sanitariatach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych projektuje się system przywoławczy. Centralka systemu zostanie zainstalowana w pomieszczeniu gdzie stale przebywa osoba obsługi.

### 5.2 Cechy ogólne systemu

- dostęp do oprogramowania serwera w celu pełnej wizualizacji i zarządzania systemem z dowolnego miejsca przez przeglądarkę www,
- zarządzanie zdalne każdym terminalem/centralką,
- pełna kontrola przyłączonych urządzeń (przyciski, lampki, gniazda) z pomiarem wartości napięć na urządzeniach,
- pełna kontrola urządzeń z wysyłaniem komunikatów o awariach do centralki w dyżurce i w każde inne dowolne miejsce, np.: terminal w pokoju technicznym, telefon smart fon, DECT, pager, adres E-mail.
- każdy terminal/centralka musi posiadać kontrolkę potwierdzającą połączenie sieciowe z serwerem
- brak połączenia sieciowego musi być wyświetlony w postaci czytelnego komunikatu na centralce „Brak połączenia sieciowego” lub świeceniem kontrolki innym kolorem
- centralka z dotykowym dużym, czytelnym ekranem min. 9” z funkcją blokady na czas czyszczenia
- centralka musi umożliwiać ustawienie dowolnego przedziału czasu, w którym urządzenie będzie w stanie czuwania z wygaszonym ekranem
- centralka musi umożliwiać logowanie się personelu przez podanie kodu PIN/lub zbliżeniowo telefonem (funkcja NFC) lub przy użyciu karty MiFare w celu zaznaczenia obecności i odblokowania funkcji wezwania lekarza
- łatwa możliwość rozbudowy systemu z wykorzystaniem lokalnego zasilacza dla nowego pomieszczenia, z komunikacją z serwerem po sieci WiFi
- musi umożliwiać zaprogramowanie wybranemu przyciskowi dowolnej funkcji, która może być w każdym momencie zmieniona
- system musi być „otwarty” na wprowadzanie szybkich zmian mających na celu dostosowanie wyświetlanych informacji na dotykowym ekranie według indywidualnych potrzeb Inwestora
- musi posiadać 5 sekundowe opóźnienie w przycisku kasującym, aby uniemożliwić natychmiastowe skasowanie obecności
- musi umożliwiać dowolną numerację pomieszczeń z podaniem dokładnego opisu miejsca wezwania
- stopniowanie wezwań na wyświetlaczu centralki
- możliwość przypisania dowolnego koloru wybranemu zdarzeniu wyświetlanemu na ekranie
- możliwość przesyłania informacji na telefony DECT, IP-DECT
- możliwość przesyłania wezwań na telefony komórkowe z systemem Android,
- system musi posiadać lampki sygnalizacyjne
- osprzęt systemowy (przyciski, lampki, gniazda) z montażem p/t do puszki Ø60

Instalację systemu wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.



## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych wewnętrznych dotyczących modernizacji Ośrodka Jeździeckiego Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, działka nr: 31/9, obręb 152 Olsztyn.

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty objęte niniejszą SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę systemu audio-wizualnego, zgodnie z projektem technicznym i wymaganiami montowanego systemu.

## **2 Specyfikacja głównych elementów systemu**

### **2.1 Zestawy głośnikowe**

#### **2.1.1 ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP 1**

Dwudrożny głośnik sufitowy w obudowie akustycznej, zbudowany z przetwornika niskotonowego 4" i przetwornika wysokotonowego 0.5". Posiada wbudowany regulator z transformatorem do instalacji 100V z odczepami 20W / 10W / 5W / 2.5W, oraz odczep z obejściem transformatora dla instalacji niskoomowych 20W @ 16Ω. Skuteczność maksymalna SPL 99dB.

Obudowa akustyczna - metalowa

Osłona głośnika instalowana na magnesach

Pasma przenoszenia (-3dB) 127Hz - 20 kHz

Pasma przenoszenia (-10dB) 84Hz -20 kHz

Impedancja 16Ω

SPL (1 W/1 m) 86 dB

Moc 20 W

Maksymalne SPL 99dB

Średni kąt propagacji (2kHz - 10kHz) 109°

Odczepy transformatora 20W / 10W / 5W / 2.5W

Złącze EUROBLOK

#### **2.1.2 ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP 2**

Projektor audio zaprojektowany do instalacji zewnętrznych. Zbudowany z 10" przetwornika niskotonowego i współosiowego 1" przetwornika wysokotonowego. Podwyższony zakres szczelności - standard IP 65. Propagacja fali dźwiękowej 90°x90° w większości pasma. Możliwość instalacji niskoomowych 8Ω i 100V. Uchwyt montażowy w komplecie.

Przetworniki: LF 10" + HF 1"

Moc (8Ω): 300W RMS

Moc (100V): 120W

Pasmo przenoszenia: 89Hz - 20.5kHz (± 6 dB)

Czułość (1W / 1m): 104 dB

Maksymalny SPL: 131dB

Kąt propagacji (H / V): 90°x90°

Obudowa: ABS wzmacniane włóknem szklanym

Oslona glosnika: Stal nierdzewna

### 2.1.3 ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP 3

Dwudrożny kolumna głośnikowa z uchwytem instalacyjnym, zbudowana z przetwornika niskotonowego 8" i przetwornika wysokotonowego 1.46". Posiada wbudowany regulator z transformatorem do instalacji 100V z odczepami 150W / 75W / 38W / 16W , oraz odczep z obejściem transformatora dla instalacji niskoomowych 150W RMS @ 8Ω. Skuteczność maksymalna SPL 115dB. Uchwyt montażowy w komplecie.

Przetworniki	8" przetwornik niskotonowy + 1.46" przetwornik wysokotonowy
Przełącznik trybu pracy	Wbudowany przełącznik do zmiany pracy w standardzie 100V z obejściem transformatora (tryb niskoomowy)
Impedancja nominalna niskoomowa (minimum)	8Ω
Czułość dB przy 1 W / 1 m 2 (minimum)	93dB
Pasmo przenoszenia -3dB (minimum)	100Hz - 22kHz
Pasmo przenoszenia -10dB (minimum)	63Hz - 22kHz
Moc ciągła RMS (minimum)	150W
Regulacja mocy (minimum)	wbudowany transformator z odczepami 150W / 75W / 38W / 19W i obejście transformatora (tryb niskoomowy)
Maks. poziom SPL	115dB
Kąt pokrycia dla -6dB przy 2kHz (minimum)	90° w pionie / 77° w poziomie
Kąt pokrycia dla -6dB przy 10kHz (minimum)	127° w pionie / 89° w poziomie
Kąt pokrycia uśredniony 2-10 kHz (minimum)	98° w pionie / 71° w poziomie
Kąt pokrycia przetwornika wysokotonowego (minimum)	110° x 85° z możliwością przesunięcia o 90°

Możliwość regulacji kąta na uchwycie (minimum)	0 do 90° w poziomie
Materiał obudowy	Formowany wtryskowo ABS, wzmocniony włóknem szklanym
Ośłona	Stal nierdzewna
Wejścia (minimum)	Czterostykowy Euroblock do połączeń indywidualnych lub łańcuchowych
Regulowany uchwyt montażowy	W standardzie

#### 2.1.4 ZESTAW GŁOŚNIKOWY TYP 4

Dwudrożny zestaw głośniowy wysokiej mocy, w drewnianej obudowie. W zestawie uchwyt instalacyjny umożliwiający odpowiednie ukierunkowanie kolumny.

Typ obudowy: trapezowy

Głośniki: 2x niskotonowy 8" + 1.35" wysokotonowy

Moc (8Ω) 300W RMS

Moc (100V) 100W

Złącza wejściowe: 2 x XLN 4-pinowe

Czułość: 95dB (1m / 1W)

Maksymalny SPL: 122dB

Pasma przenoszenia: 68Hz - 18kHz (-3dB)

Dyspersja (H x V): 100 ° x 55 °

Materiał (obudowa): płyta MDF

Materiał osłony głośników: stal nierdzewna

## 2.2 Wzmacniacze mocy

#### 2.2.1 WZMACNIACZ MOCY TYP 1

Dwukanałowy wzmacniacz mocy 2 x 250W @ 4Ω / 8Ω / 100V, pracujący w klasie D. Posiada beztransformatorowy stopień wyjściowy z możliwością bezpośredniego sterowania systemami 100V. Wbudowana funkcja automatycznego dzielenia mocy pomiędzy kanały, routing sygnałów wejściowych (możliwość konfiguracji wyboru pracy wzmacniacza - tryb wielokanałowy, stereo lub mono, oraz trybu pracy wzmacniacza – niska impedancja lub 100V), pełna ochrona przed zwarciami i obciążeniami biernymi, przesterowaniem, DC i przegrzaniem dla każdego kanału. Wbudowane wskaźniki zasilania, obecności sygnału wejściowego, poziomie szczytowym sygnału i zabezpieczeniach. Wejścia audio zbalansowane z regulacją wzmocnienia. Wejście audio - liniowe symetryczne. Wzmacniacz musi umożliwiać rozbudowę funkcjonalności o obsługę standardu DANTE dla każdego kanału. Dla każdego kanału wbudowany filtr górnoprzepustowy (65Hz) chroniący przed nasyceniem transformatora w systemach 100V. Dodatkowo

wzmacniacz wyposażony jest w system minimalizacji zużycia energii w przypadku braku sygnału wejściowego (możliwość automatycznego lub ręcznego wyłączenia/wyłączenia funkcji). Funkcjonalność ta może być wykorzystana przy wyciszaniu nagłośnienia przez nadrzędny system sygnalizacji pożaru. Wzmacniacz posiada aktywne chłodzenie z wymuszonym obiegiem powietrza o zmiennej prędkości. Wejście nadrzędne wyciszenia audio z poziomu systemu pożarowego. Instalacja wzmacniacza w szafie instalacyjnej 19" - 2U.

Moc wyjściowa: 2x 250W

Wyjścia niskoimpedancyjne: 4Ω lub 8 Ω (do wyboru)

Wyjście wysokoimpedancyjne: 100V (RMS)

Pasma przenoszenia: 20Hz do 20kHz, +0dB / -1dB

Filtr górnoprzepustowy: -3dB przy 65 Hz przez przełączniki na tylnym panelu

Zniekształcenia: 0,019% THD + N przy 1kHz, 1dB poniżej znamionowej mocy wyjściowej

Szum: -94dB, 22Hz do 22kHz, w stosunku do pełnej mocy

Przesłuchy: kanał do kanału <-98dB przy 1kHz, -79dB przy 1 kHz

Inne kombinacje kanałów: -107dB przy 1kHz, -98dB przy 10kHz (typowo)

Wejścia

Złącza 3-biegunowe wtykowe złącza śrubowe w rastrze 3,5 mm

Czułość 0dBu (0,775 Vrms)

Impedancja wejściowa 10kΩ (zbalansowana); 5kΩ (niezbalansowane)

Zabezpieczenie wzmacniacza

Przetężenie

DC

Termiczne

Opóźnienie włączenia

Wskaźniki stanu: zasilanie, ochrona aktywna, wartość szczytowa sygnału i sygnał obecny

Chłodzenie: wentylator o zmiennej prędkości

### 2.2.2 WZMACNIACZ MOCY TYP 2

Dwukanałowy wzmacniacz mocy 4 x 250W @ 4Ω / 8Ω / 100V, pracujący w klasie D. Posiada beztransformatorowy stopień wyjściowy z możliwością bezpośredniego sterowania systemami 100V. Wbudowana funkcja automatycznego dzielenia mocy pomiędzy kanały, routing sygnałów wejściowych (możliwość konfiguracji wyboru pracy wzmacniacza - tryb wielokanałowy, stereo lub mono, oraz trybu pracy wzmacniacza – niska impedancja lub 100V), pełna ochrona przed zwarciami i obciążeniami biernymi, przesterowaniem, DC i przegrzaniem dla każdego kanału. Wbudowane wskaźniki zasilania, obecności sygnału wejściowego, poziomu szczytowego sygnału i zabezpieczeniach. Wejścia audio zbalansowane z regulacją wzmocnienia. Wejście audio - liniowe symetryczne. Wzmacniacz musi umożliwiać rozbudowę funkcjonalności o obsługę standardu DANTE dla każdego kanału. Dla każdego kanału wbudowany filtr

górnoprzepustowy (65Hz) chroniący przed nasyceniem transformatora w systemach 100V. Dodatkowo wzmacniacz wyposażony jest w system minimalizacji zużycia energii w przypadku braku sygnału wejściowego (możliwość automatycznego lub ręcznego wyłączania/wyłączania funkcji). Funkcjonalność ta może być wykorzystana przy wyciszaniu nagłośnienia przez nadrzędny system sygnalizacji pożaru. Wzmacniacz posiada aktywne chłodzenie z wymuszonym obiegiem powietrza o zmiennej prędkości. Wejście nadrzędne wyciszenia audio z poziomu systemu pożarowego. Instalacja wzmacniacza w szafie instalacyjnej 19" - 2U.

Moc wyjściowa: 4x 250W

Wyjścia niskoimpedancyjne: 4Ω lub 8Ω (do wyboru)

Wyjście wysokoimpedancyjne: 100V (RMS)

Pasma przenoszenia: 20Hz do 20 kHz, +0dB / -1dB

Filtr górnoprzepustowy: -3dB przy 65Hz przez przełączniki na tylnym panelu

Zniekształcenia: 0,019% THD + N przy 1kHz, 1dB poniżej znamionowej mocy wyjściowej

Szum: -94dB, 20Hz do 20kHz, w stosunku do pełnej mocy

Przesłuchy: kanał do kanału <-98dB przy 1kHz, -79dB przy 10kHz

Inne kombinacje kanałów: -107dB przy 1 kHz, -98dB przy 10kHz (typowo)

Wejścia

Złącza 3-biegunowe wtykowe złącza śrubowe w rastrze 3,5 mm

Czułość 0dBu (0,775 Vrms)

Impedancja wejściowa 10kΩ (zbalansowana); 5kΩ (niezbalansowane)

Zabezpieczenie wzmacniacza

Przetężenie

DC

Termiczne

Opóźnienie włączenia

Wskaźniki stanu: zasilanie, ochrona aktywna, wartość szczytowa sygnału i sygnał obecny

Chłodzenie: wentylator o zmiennej prędkości

### 2.2.3 WZMACNIACZ MOCY TYP 3

Dwukanałowy wzmacniacz mocy 2 x 500W @ 4Ω / 8Ω / 100V, pracujący w klasie D. Posiada beztransformatorowy stopień wyjściowy z możliwością bezpośredniego sterowania systemami 100V. Wbudowana funkcja automatycznego dzielenia mocy pomiędzy kanały, routing sygnałów wejściowych (możliwość konfiguracji wyboru pracy wzmacniacza - tryb wielokanałowy, stereo lub mono, oraz trybu pracy wzmacniacza – niska impedancja lub 100V), pełna ochrona przed zwarciami i obciążeniami biernymi, przesterowaniem, DC i przegrzaniem dla każdego kanału. Wbudowane wskaźniki zasilania, obecności sygnału wejściowego, poziomu szczytowego sygnału i zabezpieczeniach. Wejścia audio zbalansowane z regulacją wzmocnienia. Wejście audio - liniowe symetryczne. Wzmacniacz musi umożliwiać rozbudowę

funkcjonalności o obsługę standardu DANTE dla każdego kanału. Dla każdego kanału wbudowany filtr górnoprzepustowy (65Hz) chroniący przed nasyceniem transformatora w systemach 100V. Dodatkowo wzmacniacz wyposażony jest w system minimalizacji zużycia energii w przypadku braku sygnału wejściowego (możliwość automatycznego lub ręcznego wyłączenia/wyłączenia funkcji). Funkcjonalność ta może być wykorzystana przy wyciszaniu nagłośnienia przez nadrzędny system sygnalizacji pożaru. Wzmacniacz posiada aktywne chłodzenie z wymuszonym obiegiem powietrza o zmiennej prędkości. Wejście nadrzędne wyciszenia audio z poziomu systemu pożarowego. Instalacja wzmacniacza w szafie instalacyjnej 19" - 2U.

Moc wyjściowa: 2x 500W

Wyjścia niskoimpedancyjne: 4  $\Omega$  lub 8 $\Omega$  (do wyboru)

Wyjście wysokoimpedancyjne: 100V (RMS)

Pasma przenoszenia: 20Hz do 20kHz, +0dB / -1dB

Filtr górnoprzepustowy: -3dB przy 65Hz przez przełączniki na tylnym panelu

Zniekształcenia: 0,019% THD + N przy 1kHz, 1dB poniżej znamionowej mocy wyjściowej

Szum: -94dB, 22Hz do 22kHz, w stosunku do pełnej mocy

Przesłuchy: kanał do kanału <-98dB przy 1kHz, -79dB przy 10kHz

Inne kombinacje kanałów: -107dB przy 1kHz, -98dB przy 10kHz (typowo)

Wejścia

Złącza 3-biegunowe wtykowe złącza śrubowe w rastrze 3,5 mm

Czułość 0dBu (0,775 Vrms)

Impedancja wejściowa 10k $\Omega$  (zbalansowana); 5k $\Omega$  (niezbalansowane)

Zabezpieczenie wzmacniacza

Przetężenie

DC

Termiczne

Opóźnienie włączenia

Wskaźniki stanu: zasilanie, ochrona aktywna, wartość szczytowa sygnału i sygnał obecny

Chłodzenie: wentylator o zmiennej prędkości

#### 2.2.4 WZMACNIACZ MOCY TYP 4

Systemowy wzmacniacz miksujący audio, o moc 1 x 80W @ 4 $\Omega$  @ 100V. Wbudowana pełna ochrona przed zwarciami i obciążeniami biernymi, przesterowaniem, DC i przegrzaniem dla każdego kanału. Wbudowane wskaźniki zasilania, obecności sygnału wejściowego, poziomie szczytowym sygnału i zabezpieczeniach. Wyposażony w 2 wejścia liniowe audio zbalansowane, 1 wejście mikrofonowe oraz wejście wysokonapięciowe. Umożliwia obsługę systemowych przyłączy audio (port RJ-45). Wyposażony jest w wejście do wyciszania nagłośnienia przez nadrzędny system sygnalizacji pożaru.

Wejścia liniowe

Pasma przenoszenia  $\pm 1\text{dB}$ , 20Hz - 20kHz

Współczynnik THD+N  $< 0.05\%$  @ 1 kHz

Czułość -12dBu to +8dBu (195 mV to 2.0 V)

Zakres wzmocnienia sygnału wejściowego 20dB

Impedancja wejściowa 47k $\Omega$

Szum  $< -90\text{dB rms}$  (pasmo 22kHz)

Regulacja barwy dźwięku Tony niskie:  $\pm 10\text{dB}$  @ 50Hz, Tony wysokie:  $\pm 10\text{dB}$  @ 10kHz

Wejście mikrofonowe

Pasma przenoszenia -3dB @ 100Hz - 20kHz  $\pm 1\text{dB}$

Współczynnik THD+N  $< 0.05\%$  @ 1kHz

Wzmocnienie od -50dBu do -10dBu (2.45mV do 245mV)

Impedancja wejściowa 3.3k  $\Omega$  (zbalansowana)

Szum -127dB, 22Hz - 22kHz

Zasilanie Phantom 12V

Regulacja barwy dźwięku Tony niskie:  $\pm 10\text{dB}$  @ 100Hz, Tony wysokie:  $\pm 10\text{dB}$  @ 5kHz

Moc wyjściowa

80 W

Wyjście niskoimpedancyjne - 4  $\Omega$

Pasma przenoszenia  $\pm 1\text{dB}$  20Hz - 20kHz

Wyjście wysokoimpedancyjne 100V - 125  $\Omega$

Pasma przenoszenia -3dB przy 65Hz (filtr), -1.5dB przy 20kHz

Zabezpieczenie wzmacniacza

Ogranicznik sygnału o stałym poziomie

Ochrona przed prądem stałym, przetężeniem zasilacza, przetężeniem wzmacniacza, przegrzaniem.

Wyłącznik wewnętrzny z możliwością resetowania (bez bezpieczników)

## 2.3 Mikrofony i akcesoria

### 2.3.1 ZESTAW MIKROFONÓW BEZPRZEWODOWYCH TYP 1

Stacja bazowa umożliwia ustawienie do 200 różnych kanałów częstotliwości pracy mikrofonów. Synchronizacja odbywa się przez parowanie mikrofonu z wybranym kanałem za pomocą podczerwieni. Stacja posiada wbudowany wyświetlacz LCD z informacjami o AF, RF, informacje o wzmocnieniu i częstotliwości dla każdego z kanałów, możliwość regulacji ręcznej częstotliwości oraz skanowanie wolnych

częstotliwości i funkcje poziomu blokady szumów, wbudowane dwa wyjścia zbalansowane i jedno liniowe ze zmiksowanymi dwoma kanałami audio.

Zakres częstotliwości pracy	UHF True Diversity 610 - 640 MHz
Pasmo częstotliwości pracy	25kHz
Pasmo przenoszenia	20Hz - 20kHz
Wyjścia audio	Dwa zbalansowane wyjścia audio dla każdego z mikrofonów, oraz jedno liniowe wyjście sygnału zmiksowanego obydwu kanałów
Stabilność	$\pm 0.0005\%$
Czułość	12dBuV (80dB S/N)
Współczynnik SN	>105dB (A)
Współczynnik THD	<0.5%
Zakres dynamiki	>100dB
Maksymalny poziom sygnału wyjściowego	-10dBV
Antena	Dwie odłączane anteny na złączu BNC, 50 $\Omega$
Zasilanie	Zewnętrzny zasilacz 12-18VDC / 1000 mA

Mikrofon bezprzewodowy ręczny posiada wbudowany wyświetlacz LCD do wyświetlania informacji o stanie naładowania baterii, wybranego kanału częstotliwości oraz wzmocnienia w kanale.

Typ mikrofonu	Dynamiczny
Charakterystyka mikrofonu	Kardioidalna
Maksymalna moc RF	30 mW
Współczynnik SN	>105dB (A)
Współczynnik THD	<0.5%
Napięcie wejściowe	1V max
Zasilanie bateryjne	2x 1.5V (AA)
Czas pracy ciągłej na bateriach	8 godzin

### 2.3.2 ZESTAW MIKROFONÓW BEZPRZEWODOWYCH TYP2

Stacja bazowa umożliwia ustawienie do 200 różnych kanałów częstotliwości pracy mikrofonów. Synchronizacja odbywa się przez parowanie mikrofonu z wybranym kanałem za pomocą podczerwieni. Stacja posiada wbudowany wyświetlacz LCD z informacjami o AF, RF, informacje o wzmocnieniu i częstotliwości dla każdego z kanałów, możliwość regulacji ręcznej częstotliwości oraz skanowanie wolnych



częstotliwości i funkcje poziomu blokady szumów, wbudowane dwa wyjścia zbalansowane i jedno liniowe ze zmiksowanymi dwoma kanałami audio.

Zakres częstotliwości pracy	UHF True Diversity 610 - 640 MHz
Pasma częstotliwości pracy	25kHz
Pasma przenoszenia	20Hz - 20kHz
Wyjścia audio	Dwa zbalansowane wyjścia audio dla każdego z mikrofonów, oraz jedno liniowe wyjście sygnału zmiksowanego obydwu kanałów
Stabilność	$\pm 0.0005\%$
Czułość	12dBuV (80dB S/N)
Współczynnik SN	>105dB (A)
Współczynnik THD	<0.5%
Zakres dynamiki	>100dB
Maksymalny poziom sygnału wyjściowego	-10dBV
Antena	Dwie odłączane anteny na złączu BNC, 50 $\Omega$
Zasilanie	Zewnętrzny zasilacz 12-18VDC / 1000 mA

Nadajnik UHF z mikrofonem krawatowym

Typ mikrofonu	Pojemnościowy
Charakterystyka mikrofonu	Kardioidalny
Moc wyjściowa nadajnika RF	30 mW
Współczynnik S/N	>105dB (A)
THD	<0.5%
Napięcie wejściowe	1V max
Zasilanie	2x bateria AA 1.5V
Czas ciągłej pracy na bateriach	8 godzin

### 2.3.3 ANTENA UHF

Pasywna antena wielokierunkowa. Nadawanie i odbiór sygnałów w zakresie częstotliwości od 450 do 960 MHz.

### 2.3.4 SPLITER ANTENOWY UHF

Aktywny splitter antenowy na pasmo UHF 450-960MHz

### 2.3.5 WZMACNIACZ ANTENOWY

Wzmacniacz antenowy na pasmo 606 - 678 MHz, wzmocnienie +10dB. Zasilanie wzmacniacza przez przewód koncentryczny bezpośrednio ze solitera antenowego.

## 2.4 Matryca audio DSP

### 2.4.1 PROGRAMOWALNA MATRYCA MODUŁOWA AUDIO Z PROCESOREM DSP

Programowalna matryca modułowa audio o architekturze sprzętowej musi być wyposażona w minimum 16 slotów na karty konfigurowalne przez użytkownika. Karty typu plug-in umożliwiające obsługę sygnałów wejściowych i wyjściowych audio. Matryca umożliwia musi obsługę minimum 32 portów I/O audio, z możliwością stock-owania w celu rozszerzenia pojemności obsługiwanych kanałów. Dodatkowo matryca musi umożliwić sterowanie zewnętrznymi urządzeniami (komendy TCP IP) oraz odbieranie i przetwarzanie wejściowych sygnałów sterujących z urządzeń zewnętrznych. Do obsługi tych funkcjonalności matryca musi być wyposażona w karty GPIO.

Projektowane urządzenie musi posiadać wbudowany procesor DSP z programowaną częstotliwością próbkowania 48kHz lub 96kHz, umożliwiającą zaawansowaną obróbkę sygnałów audio.

Dodatkowo urządzenie musi umożliwiać obsługę audio w standardzie Dante – minimum 64x64 kanały wejścia/wyjścia.

Karty typu plug-in muszą zapewniać szeroki zakres opcji wejść-wyjść, w tym wejście/wyjście analogowe, AES/EBU, GPIO, Dante i AEC z maksymalnie 32 kanałami audio, oraz 64 kanałami GPIO

#### **Karty typu plug-in:**

1. 2-kanałowe analogowe karty wej. /wyj. (analogowe karty wejściowe muszą obsługiwać sygnały liniowe lub mikrofonowe, a także dostarczać zasilanie Phantom 48 V i współpracować z wysokiej klasy przedwzmacniaczami mikrofonowymi)
2. 2-kanałowe cyfrowe karty audio standardu AES/EBU
3. 4-kanałowe karty GPIO, które można ustawić programowo jako karty wejścia lub wyjścia

Dla obsługi systemów mikrofonowych urządzenie musi zapewniać funkcję AEC, z opóźnieniem 250ms (dla minimum 8 kanałów wejść mikrofonowych) lub 100 ms (dla minimum 16 kanałów wejść mikrofonowych).

W celu zapewnienia elastycznej konfiguracji dla użytkownika urządzenie musi być wyposażone w zewnętrzny panel sterowania komunikujący się z matrycą przez port Ethernet IP. Jako panele sterowania mogą być wykorzystane komputery PC / MAC, urządzenia mobilne z systemem iOS lub Android, programowalne sterowniki dotykowe (instalacja naścienna) o rozmiarach minimum 8". Matryca musi posiadać możliwość integracji z zewnętrznymi systemami zarządzania.

#### **Parametry techniczne platformy - minimalne**

Programowana częstotliwość próbkowania 48/96 kHz

Wbudowany 40-bitowy, zmiennoprzecinkowy procesor

Gniazda kart 16 (16 pustych kart zamontowanych w ramce)

Opóźnienie propagacji – nie więcej niż 4 / 2ms (odpowiednio 48 / 96kHz)

Złącza RJ45 Ethernet, gniazdo zasilania IEC

Pobór mocy 90-240 VAC (50-60Hz)

Instalacja w szafie rack - 19" – 1U

#### Parametry kart modułowych audio

Liczba kanałów na kartę	2
Poziom maksymalny	+20dBu
Typ wejścia	Elektronicznie zbalansowany
Pasmo przenoszenia	+/- 0.1dB (20Hz - 20kHz)
Zakres dynamiki	115dB typowo
Współczynnik CMRR	>60dB @ 1kHz
Przesłuch między kanałami	<-80dB @ 1kHz
Zniekształcenia	0.002% (1kHz @ +4dBu)
Przetwornik A/D i D/A	Rozdzielczość 32 bity

Karta wejść audio mic / line - matryca audio

Impedancja wejścia	~2k Ohm
Wejścia audio	Liniowe audio
	Mikrofon (+42dB wzmocnienie w sześciostopniowe co 6dB) / Liniowe (0dB).
	Wbudowany wysokiej jakości przedwzmacniacz mikrofonowy

Karta wyjść audio - matryca audio

Impedancja wyjściowa	~50 Ohm
----------------------	---------

#### Parametry kart modułowych GPIO

Liczba kanałów na kartę	4
Typ kanału	Programowo konfigurowalny tryb wejścia / wyjścia

#### 2.4.2 MODUŁ ROZSZERZEŃ PROGRAMOWANEJ MATRYCY AUDIO DSP DANTE - TYP 1

Moduł rozszerzeń programowalnej matrycy modułowej audio z procesorem DSP, możliwość dowolnej konfiguracji 8 portów audio I/O, wbudowana matryca audio DANTE 4 x 4. Możliwość wykorzystania kart modułowych I/O takich jak w matrycy modułowej. Zasilanie PoE lub z zasilacza zewnętrznego. Instalacja w szafie rack - 1/4 19" - 1U.

Liczba slotów na karty modułowe 8

	RJ45 zasilanie LAN IP PoE (Cat 5/6)
Złącza	RJ45 do sieci DANTE AUDIO
	złącze zasilania DC (gdy nie zasilamy przez PoE)

### 2.4.3 MODUŁ ROZSZERZEŃ PROGRAMOWANEJ MATRYCY AUDIO DSP DANTE - TYP 3

Moduł rozszerzeń programowalnej matrycy modułowej audio z procesorem DSP, możliwość dowolnej konfiguracji 16 portów audio I/O, wbudowana matryca audio DANTE 32 x 32. Wbudowany procesor DSP wbudowany procesor z programowaną częstotliwością próbkowania 48 lub 96 kHz, umożliwiającą zaawansowaną obróbkę sygnałów audio. Możliwość wykorzystania kart modułowych I/O takich jak w matrycy modułowej. Instalacja w szafie rack - 19" - 1U.

Liczba slotów na karty modułowe	16
Złącza	RJ45 do sieci DANTE AUDIO
	złącze zasilania 230VAC

### 2.4.3 PANEL STEROWNIA AV

Programowalny panel dotykowy LCD 8", umożliwiający stworzenie graficznego interfejsu do sterowania funkcjami przetwarzanych sygnałów I/O w matrycy modułowej. Możliwość tworzenia interfejsu graficznego w poziomie lub pionie. Panel może być zasilany z sieci LAN IP PoE (Cat. 5/6) lub z zasilacza zewnętrznego DC.

Rozmiar panelu LCD	8"
Rozdzielczość wyświetlacza	HD 1280 x 800
Złącza	RJ45 LAN IP PoE, zasilanie DC

## 2.5 Urządzenia audio

### 2.5.1 ODTWARZACZ MULTIMEDIALNY

Odtwarzacz multimedialny audio z wbudowany odtwarzaczem CD (CD-R / -RW i MP3) wyposażonym w system Anti-Shock, zapewniający ochronę odtwarzacza CD wibracjami. Dostęp do trybów pracy CD: odtwarzanie losowe, odtwarzanie wszystkiego, powtarzanie, program, wyciszenie; intuicyjny tryb wyszukiwania przy użyciu przedniego wyświetlacza. Posiada wejście USB / SD (MP3 i WMA) oraz tunerem AM / FM. Obsługa zewnętrznych urządzeń magazynujących (pendrive'y, karty SD) z pamięcią do 16 GB.

Format audio: Audio, CD, MP3.
Obsługiwane formaty płyt: CD / CD-R / CD-RW i MP3.
Obsługiwany rozmiar DSC: 12 cm.
Dodatkowe wejścia audio: USB + gniazdo kart SD / SDHC.
Pamięć bufora przeciwwstrząsowego: 40 sekund.
Dekodowanie MP3: próbkowanie 16 / 22,05 / 24/32 / 44,1 / 48 kHz.
Natychmiastowy start: 0,015 sekundy.
Wybór ścieżki: alfanumeryczne wyszukiwanie utworów.
Częstotliwość nadpróbkowania: 8 razy.
Częstotliwość próbkowania: 44,1 kHz.
Współczynnik S / N: 100 dB.
THD + N:

### 2.5.2 12-KANAŁOWY MIKSER AUDIO Z DSP

Mikser sygnałów audio z obsługą 12 kanałów wejściowych audio. Posiada wbudowany odtwarzacz / rejestrator MP3/USB, zaimplementowane 99 efektów cyfrowych audio, 3-pasmowa regulacja tonów w każdym kanale wejściowym, wbudowany 7-pasmowy stereofoniczny korektor graficzny sygnału wyjściowego, wyjścia audio oraz możliwość odsłuchu lokalnego na słuchawkach.

<b>Liczba kanałów wejściowych</b>	12
<b>WEJŚCIE MIKROFONOWE</b>	
Zakres wzmocnienia	Od + 10dB do + 60dB
Maksymalny poziom wejściowy	+ 12dBu przy wzmocnieniu 10dB
Współczynnik SN	110dB / 112dB ważony A (0 dBu In @ +22dB wzmocnienia)
<b>WEJŚCIE LINIOWE</b>	
Zakres wzmocnienia	Od -10dB do + 40dB
Maksymalny poziom wejściowy	30dBu
<b>REGULACJA BARWY DŹWIĘKU</b>	
Tony wysokie	12kHz $\pm$ 1 dB
Tony środkowe	3kHz $\pm$ 1 dB
Tony niskie	80Hz $\pm$ 15dB
Maksymalny poziom wyjściowy	+ 28dBu
<b>Zasilanie</b>	AC 100-240 V 50/60 Hz

## 2.6 Urządzenia wideo

### 2.6.1 PROJEKTOR WIDEO

Technologia	3LCD
Typ lampy	Lampa metalohalogenkowa
Jasność świecenia	5300 Ansi Lumen
Jasność świecenia (tryb ECO)	3200 Ansi Lumen
Rozdzielczość	1920 x 1200 WUXGA
Format	16:10
Kontrast	20000 : 1
Szumy urządzenia	37 dB
Szumy urządzenia (tryb ECO)	29 dB
Żywotność lampy	4000 h
Stosunek projekcji	1.2-2.1 : 1
Korekcja w poziomie	-15%
Korekcja trapezu w poziomie	15 °
Korekcja trapezu w pionie	30 °
Wejścia	2 x HDMI 1 x RS232 1 x USB typu A 1 x USB typu B 1 x VGA
Wyjścia	Audio 1 x 3.5mm Mini Jack

### 2.6.2 WINDA DO PROJEKTORA WIDEO

Winda do projektora to mechanizm umożliwiający opuszczanie projektora umieszczonego nad sufitem podwieszanym do pozycji umożliwiającej projekcję. Konstrukcja windy oparta jest na systemie poziomych ram oraz precyzyjnym wysięgniku nożycowym. Ruch w górę i w dół wywoływany jest przez wolnoobrotową wyciągarkę napędzaną silownikiem. Sterowanie pracą windy za pomocą triggera (sterownik 230V). Winda wyposażona w maskownicę projektora.

Max udźwig	50 kg
Max zasięg	450 mm
Wymiary (WxHxD)	660x550x135 mm
Zasilanie	230VAC 60Hz

### 2.6.3 MODUŁ STERUJĄCY 230V

Moduł jest urządzeniem przewodowym, służącym do sterowania ekranem i windą poprzez wykrywanie obciążenia w sieci 230V spowodowane włączeniem projektora. Włączenie urządzenia powoduje automatyczne opuszczenie ekranu/windy.

### 2.6.4 EKRAN PROJEKCYJNY

Ekran projekcyjny przeznaczony jest do zabudowy sufitowej. Forma wyświetlania 16:10. Kaseta aluminiowa. Sterowanie z poziomu MODUŁU STERUJĄCEGO 230.

### 2.6.5 NADAJNIK HDBASET

Nadajnik HDBASET z wbudowaną funkcją przełącznika wideo. Posiada dwa wejścia wideo HDMI, jedno wejście wideo VGA z wejściem audio Jack 3.5mm. Urządzenie umożliwia przesyłanie nieskompresowanych sygnałów HDMI i VGA przez skrętkę CAT 6/7. Posiada dodatkowe funkcje wbudowania analogowego dźwięku i połączenia LAN za pomocą tego samego kabla CAT 6/7. Sygnały audio-wideo mogą być przesyłane na odległość do 100 metrów. Urządzenie obsługuje automatyczne wykrywanie sygnału wideo na wejściach HDMI i VGA. Dostępne jest również ręczne sterowanie wyborem sygnału wejściowego z poziomu przycisku na przednim panelu. Urządzenie zapewnia przesyłanie sygnału wideo w standardzie HDBASET o do 102 Gb/s. Zasilanie urządzenia z zasilacza zewnętrznego lub przez skrętkę CAT 6/7 z kompatybilnego odbiornika HDBASET.

HDBaseT: video i audio w wysokiej rozdzielczości, 100BaseT Ethernet, PoH (Power over HDBaseT)

Zgodność z HDMI 2.0 i DVI 1.0

Zgodność z HDCP 2.2

2 x wejście HDMI

1 x wejście VGA z analogowym wejściem audio Jack 3.5 mm

Automatyczna konwersja źródeł HDMI 4K przy 50/60Hz na 4K przy 30Hz (4: 4: 4 8-bit) do transmisji przez HDBaseT

Obsługa VGA do rozdzielczości WUXGA (RGB)

Obsługa PoH (Power over HDBaseT)

Automatyczne przełączanie

Kontrola CEC

Sterowanie przyciskiem na panelu przednim

Wskaźniki LED na panelu przednim - wybór wejścia wideo, link HDBASET, zasilanie

Wejście wideo 2x HDMI (nieskompresowane AV i dane)

Wejście wideo 1x 15-stykowe złącze DSUB VGA RGBHV

Wejście audio 1x Jack 3.5mm analogowe audio stereo (L / R)

LAN 1x RJ45

Wyjścia 1x RJ45 HDBaseT

Zasilanie PoH lub DC12V