domagało wnuk architekci

93-524 Łódź | ul. Jarosławska 16
tel. 42 23 66 313 | 660 898 121
www.dwarchitekci.pl|info@dwarchitekci.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BRANŻA AUDIOWIZUALNA

Nazwa zamierzenia budowlanego:
Zmiana sposobu użytkowania i przebudowa I. piętra budynku G Biura Zarządu ŁSSE S.A. na salę konferencyjną

Adres inwestycji:
ul. Ks. Biskupa Wincentego Tymienieckiego 22G
90-349 Łódź

Dane ewidencyjne terenu:
działki nr ewid. 80/39, obręb W-25 m. Łódź

kategoria obiektu budowlanego:
XVI

Inwestor:
Łódzka Specjalna Strefa Ekonomiczna S.A.
z siedzibą w Łodzi przy ul. ks. Biskupa Wincentego Tymienieckiego 22G w Łodzi

Autor opracowania:
domagało wnuk architekci
93-524 Łódź, ul. Jarosławska 16

data opracowania: październik 2025r.

Spis treści

1. Część ogólna. 4
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego: 4
1.2. Zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej 4
1.3. Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną 4
1.4. Określenia podstawowe, definicje 4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót 5
1.5.1. Dokumentacja Projektowa 5
1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST 5
2. Materiały 6
2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów 6
2.2. Szczegółowa specyfikacja materiałowa systemu audiowizualnego 6
3. Wymagania dotyczące wykonania robót 13
3.1. Układanie kabli 13
3.2. Przebieg tras kablowych 14
3.3. Przejścia przez ściany i stropy 14
3.4. Podejścia instalacji do urządzeń 14
3.5. Prace wykończeniowe. 14

KLAUZULA

- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dostępnej dokumentacji i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.
- W związku z powyższym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu, po akceptacji przez Inwestora i Biura Architektonicznego.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opisie, specyfikacji i rysunkach), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być zamontowane i dostarczone.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Rysunki należy traktować jako dokumenty pomocnicze do opisu funkcjonalnego. W hierarchii ważności opis funkcjonalny jest wyższej rangi od rysunku.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzą próby, regulacja, uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta.

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W PROJEKCIE I SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. – PRZYGOTOWUJĄC OFERTĘ MOŻNA ZASTOSOWAĆ URZĄDZENIA RÓWNOWAŻNE

1. Część ogólna.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

Projekt instalacji audiowizualnych: urządzeń wizyjnych, fonicznych, sterowania i oświetlenia scenicznego (w skrócie AV) dla sali konferencyjnej I piętra budynku G Biura Zarządu ŁSSE S.A.

1.2. Zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w dalszej części specyfikacji.
Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania bądź spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3. Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji niskoprądowych. Specyfikacja nie obejmuje robót instalacji elektrycznej.
Zakres robót instalacji audiowizualnej obejmuje:

- trasy kablowe w zakresie instalacji wizji, fonii, sterowania i oświetlenia sceniczego;
- montaż wszystkich urządzeń systemu audiowizualnego;
- sprawdzenia i uruchomienia zamontowanych urządzeń;
- montaż i oprogramowanie systemu sterowania;
- integracja systemu sterowania z systemem sterowania oświetleniem DALI;
- przeprowadzeniem wymaganych prób i pomiarów sprawdzających;
- prace towarzyszące;
- szkolenie użytkowników;
- prace wykończeniowe.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Szczegółowa specyfikacja techniczna – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych, a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów w danej branży.
Aprobata techniczna – dokument stwierdzający przydatność danego wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne, co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.
Deklaracja zgodności – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.
Certyfikat zgodności – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.
Część czynna – przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może by pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).
Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.
Kable i przewody – materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.
Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.
Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,

- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- przyłącza sygnałowe,
- końcówki kablowe, gniazda RJ45, panele z gniazdami RJ45, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne – wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).
Klasa ochronności – umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
Obwód instalacji elektrycznej – zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzą przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.
Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem spełnienia parametrów technicznych urządzeń lub podwyższenia wcześniej przewidywanych. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu, po pisemnej akceptacji przez Inwestora i Biura Architektonicznego.

1.5.1. Dokumentacja Projektowa

Niniejsza Specyfikacja jest ściśle powiązana z Projektem Wykonawczym Instalacji Audiowizualnych.

1.5.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja Techniczna, Szczegółowa Specyfikacja Techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy, tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentacji Projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i SST będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów, to takie materiały będą bezzwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

2. Materiały

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

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

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

2.2. Szczegółowa specyfikacja materiałowa systemu audiowizualnego

Wszystkie materiały do wykonania instalacji systemu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w wykazie, albo je przewyższać.

EKRAN PROJEKCYJNY, ELEKTRYCZNY NAŚCIENNY EK	
Montaż	do montażu naściennego
Konstrukcja obudowy	kaseta wykonana z aluminium z systemem szybkiego montażu
Silnik - personalizacja	230V po prawej stronie
Wielkość obrazu (użytkowa)	300x169cm cm
Powierzchnia ekranowa	NAPINANA powierzchnia, biała matowa, szerokokątna, do projekcji przedniej z CZARNĄ TYLNĄ powierzchnią
Obramowanie powierzchni ekranowej - personalizacja	wymagane czarne ramki 5cm z każdej strony oraz 30cm czarny TOP
TABLET TBL	
Przekątna ekranu	min. 10.9” , multi-touch
Wi-Fi	min. Wi-Fi (802.11a/b/g/n/ac)
Pamięć	min. 64GB
Rozdzielczość	min. 2360 x 1640
Inne	min. powłoka oleofobowa odporna na odciski palców
EXTENDER PW1	
Działanie	transmisja sygnału HDMI oraz USB-C na dużą odległość po pojedynczej skrętce komputerowej wraz z IR i RS232
Konstrukcja	nadajnik w postaci przyłącza naściennego + odbiornik
Rozdzielczość	min. 4K@60Hz 4:4:4
Sygnały	min. USB-C, HDMI 2.0b, HDCP2.2
Zasięg transmisji	min. 100m dla 4K60Hz 4:4:4
Złącza nadajnika	min. USB-C, HDMI, Audio OUT, USB 2.0, RS232, IR
Przełączanie wejść	min. manualne i automatyczne
Zasilanie razem z sygnałem wizji	min. PoC

EXTENDER EX1 nadajnik/odbiornik	
Działanie	transmisja sygnału HDMI na dużą odległość po pojedynczej skrętce komputerowej wraz z sygnałem RS232 oraz IR
Elementy extendera	nadajnik i odbiornik
Technologia	HDBaseT
Rozdzielczość	min. 4K@60Hz 4:4:4
Sygnały	min. HDMI 2.0b, HDCP2.2, IR, RS232
Zasięg transmisji	min. 120m dla 4K@60Hz 4:4:4, 150m dla 1080p
Złącza nadajnika	min. HDMI IN, HDMI OUT, RS232, IR
Złącza odbiornika	min. HDMI OUT, RS232, IR, wyjście audio osadzonego w cyfrowym sygnale wizji
Zasilanie razem z sygnałem wizji	min. PoC
EXTENDER EXU nadajnik/odbiornik	
Działanie	extender BYOM z transmisją sygnału USB-C na dużą odległość po pojedynczej skrętce komputerowej wraz z hostem
Elementy extendera	nadajnik i odbiornik
Porty hosta	min. 1x USB-C, 1x USB-C do ładowania laptop, 1x USB3.0, 1x HDBaseT
Porty modułu device	min. 1x USB-C, 2x USB3.0,HDMI OUT 4K, 1x LAN, 1x HDBaseT, zasilanie
Zasięg transmisji	min. 70m dla 4K@60Hz
Moc ładowania laptopa z portu USB-C	min. 100W
Zasilanie hosta	min. z modułu device
GŁOŚNIK NISKOTONOWY GNN	
Budowa	obudowa naścienna slim
Przetwornik	min. 6.5”
Pasmo przenoszenia	min. 50 Hz – 200Hz
Moc	min. 2x 40W
SPL	min. 107 dB peak
Impedancja	8 Ω
Wymiary	max. 45 x 50 x 15 cm
Waga	max. 8 kg
GŁOŚNIK SUFITOWY NISKOTONOWY	
Konstrukcja	obudowa do montażu sufitowego (obudowa ABS)
Skuteczność (1W / 1m)	min. 88 dB SPL
Moc nominalna RMS	min. 2x80W / 8Ohm
Pasmo przenoszenia	min. 50-200Hz
Głośnik	min. 8” woofer
Średnica obudowy	max. 246mm
Głębokość montażu	max. 97mm
Waga	max. 2,1kg
Kolor	biały
ANTENA A MIKROFONÓW BEZPRZEWODOWYCH	
Opis	pasywna antena dla mikrofonów bezprzewodowych
Zakres częstotliwości	min. 500 do 900 MHz
Impedancja	50 Ohm
Złącze	BNC
Zysk anteny	min. 7 dBi
KOLUMNA GŁOŚNIKOWA K	
Konstrukcja	smukła kolumna głośnikowa przeznaczona w szczególności do reprodukcji dźwięku w trudnych warunkach akustycznych
Impedancja	8 Ohm
Skuteczność (1W / 1m)	min. 106 dB SPL
Moc nominalna RMS 100V	min. 10/20/40W / 100V
Pasmo przenoszenia	min. 200-20000Hz
Głośniki	min. 10 szt. 2” i 1szt. 1”
Kąty rozpraszania	max. 120º (w poziomie) x 10º (w pionie)
Waga	max. 3,4kg
Kolor	biały
Obudowa	min. IP66
Wymiary	max. wysokość 720mm, szerokość 66mm, głębokość 66mm

Uchwyt ścienny głośnika	w wyposażeniu standardowym
GŁOŚNIK ODSŁUCHOWY AKTYWNY GM	
Budowa	uniwersalna: jako odsłuch na scenę oraz jako system przenośny
Przetwornik	min. 12” + 1.75”
Pasmo przenoszenia	min. 50 Hz – 18000Hz
Moc	min. 500 W RMS, 1000 W program, 2000 W Peak
SPL	min. 128 dB peak
Wbudowany wzmacniacz	min. klasy D z procesorem DSP
Wejścia	min. 1x MIC, 1x MIC/Line
Wyjścia	min. 1x MIX OUT
Zasilanie	min. 230V
Wymiary	max. 61 x 36 x 36 cm
Waga	max. 18 kg
Inne	min. uchwyt ścienny w wyposażeniu
GŁOŚNIK SUFITOWY G	
Konstrukcja	obudowa do montażu sufitowego w obudowie zamkniętej
Skuteczność (1W / 1m)	min. 85 dB SPL
Moc nominalna RMS	min. 2.5/5/10/20W / 100V oraz 8 Ohm (zewnętrzny przełącznik)
Pasmo przenoszenia	min. 100-15000Hz
Głośnik	5” woofer + 0.75” tweeter
Średnica obudowy	max. 210mm
Głębokość montażu	max. 145mm
Waga	1,5kg
Kolor	biały
JEDNOSTKA STEROWANIA JST	
Działanie	jednostka systemu sterowania z portami szeregowymi i wyjściami przekaźnikowymi
Standard komunikacji z modułem	otwarty – instrukcja musi zawierać wszystkie komendy potrzebne do wysterowania modułem bez dodatkowego oprogramowania
Wejścia sterujące	min. 1x LAN TCP/UDP, 1x RS232/485/422
Wyjścia portów szeregowych	min. 4x RS232/485/422, wszystkie porty z programowalną prędkością portu
Wyjścia przekaźnikowe	min. 4x 1A 24V DC/AC
KAMERA OBROTOWA KAM	
Zoom optyczny	min. 20x
Sensor	min. 1/2.5”
Wyjście wizyjne	min. HDMI, USB3.0
Sieć	min. protokół TSP/IP, HTTP, RTSP, RTMP/RTMPS, ONVIF, multicast
Rozdzielczość	min. 4K60Hz
Formaty kompresji wideo	min. H.264, H265, MJPEG
Audio	min. wejście audio z możliwością dołączenia fonii do sygnału wyjściowego HDMI
Kąt obrotu kamery	min. +/- 170°
Sterowanie	min. Visca/Pelco-D/Pelco-P, LAN, RS232
Zasilanie	min. PoE
Waga	max. 1.4kg
Inne	min. uchwyt sufitowy/ścienny w wyposażeniu
MATRYCA/SKALER MODUŁOWY WIZJI MS + karty	
Obudowa	obudowa metalowa do montażu w szafie rack
Budowa	min. modułowa z kartami dla 36 wejść i 36 wyjść
Możliwe rodzaje kart do montażu w obudowie	min. HDBaseT, HDMI, SDI, DVI, VGA, audio, OpticFiber
Ilość możliwych wejść	min. 16
Ilość możliwych wyjść	min. 16
Sterowanie	min. RS232, LAN, za pomocą wbudowanej klawiatury, za pomocą dedykowanego oprogramowania
Możliwości przełączania	min. **seamless**, praca matrycowa (dowolne wejście na dowolne wyjścia)
Funkcja ściany wideo	TAK
Rozdzielczość wyjściowa	min. możliwość ustawienia różnych rozdzielczości dla różnych wyjść, łącznie z 4K@60Hz
KARTA WEJŚĆ/WYJŚĆ HDMI	
Ilość portów wizyjnych na karcie	min. 4x HDMI
Port audio	min. audio out na karcie wyjściowej i audio in na karcie wejściowej

Rozdzielczość	min. 4K (4096x2160@60Hz) 4:4:4
Szybkie „bezszwowe” przełączanie	TAK
KARTA WEJŚĆ/WYJŚĆ HDBaseT	
Ilość portów wizyjnych na karcie	min. 4x HDBaseT
Port audio	min. audio out na karcie wyjściowej i audio in na karcie wejściowej
Rozdzielczość	min. 4K (4096x2160@60Hz) 4:4:4
Zasięg transmisji HDBaseT	min. 150m
Szybkie „bezszwowe” przełączanie	TAK
Zasilanie nadajników i odbiorników z karty matrycy	min. PoC
ODBIORNIK/NADAJNIK DO WSPÓŁPRACY Z KARTAMI HDBASET	
Działanie	transmisja sygnału HDMI na dużą odległość po pojedynczej skrętce komputerowej wraz z sygnałem RS232 oraz IR
Technologia	min. HDBaseT
Rozdzielczość	min. 4K@60Hz 4:4:4
Sygnały	min. HDMI, RS232, IR
Zasięg transmisji	min. 150m
Zasilanie razem z sygnałem wizji	min. PoC
KRATOWNICA OŚWIETLENIOWA QUADRO	
Opis	kratownica aluminiowa do instalacji urządzeń scenicznych
Rura główna	min. 50x2mm
Lamelka	min. 20x2mm
Materiał	aluminium
Rodzaj	Quadro, cztery rury nośne z rozstawem min. 24cm
Kolor	czarny
Długość	min. długość całkowita 5m, patrz przedmiar i projekt
LICENCJA DS - SYSTEMU INFORMACJI WIZUALNEJ	
Oprogramowanie do zarządzania treścią – wymagania funkcjonalne (zamawiający oczekuje gotowego systemu i zastrzega sobie prawo sprawdzenia funkcjonalności oferowanego systemu przed podpisaniem protokołu odbioru, testy powinny być przeprowadzone w języku polskim) Wymagane minimalne funkcje: • Dostęp do oprogramowania zarządzającego możliwy jest poprzez przeglądarkę WWW w sposób zdalny. • System umożliwia użytkownikowi zmianę treści publikowanej na nośnikach w sposób zdalny (poprzez sieć LAN lub WiFi). • Użytkownik ma możliwość tworzenia harmonogramów i list odtwarzania w oprogramowaniu sterującym. Harmonogramy i listy odtwarzania mogą być przyporządkowane do poszczególnych wyświetlaczy w systemie lub do całych grup nośników. • Rozwiązanie posiada opcjonalną możliwość integracji treści wyświetlanych na poszczególnych nośnikach z zewnętrznymi bazami danych oraz musi posiadać możliwość automatycznej aktualizacji po zmianie danych w bazie. • System umożliwia zarządzanie dostępem do aplikacji sterującej w postaci segmentacji uprawnień poszczególnych użytkowników oprogramowania sterującego. • System umożliwia zdalną (sieciową) aktualizację oprogramowania na nośnikach działających w tym systemie bez konieczności u żywania dodatkowych urządzeń. • Rozwiązanie posiada możliwość zdalnej (sieciowej) kontroli sprzętowej urządzeń w sieci (włącz/wyłącz, zmień źródło, głośniej/ciszej etc.) wraz z funkcją monitoringu pracy samych urządzeń (tj. temperatura, zasilanie) oraz podglądem treści na nich wyświetlanej. • Użytkownik posiada możliwość sprawnego zarządzania harmonogramami i listami odtwarzania w sieci poprzez używanie tzw. tagów – znaczników dzięki którym w łatwy sposób ma dostęp do treści dedykowanych dla danej grupy nośników. • Rozwiązanie umożliwia użytkownikom łączenie wyświetlaczy w grupy oraz tworzenie scenariuszy wraz z kalendarzami odtwarzania treści na poszczególnych nośnikach lub na ich całych grupach. • System posiada funkcjonalność multi – wykorzystania nośników w sieci rozumianą jako możliwość publikowania treści na nośnikach umieszczonych oddzielnie lub w ułożonych w dowolnym porządku bez konieczności wykorzystywania dodatkowych urządzeń. • Częścią systemu jest oprogramowanie do kreacji treści na nośniki pozwalające na podział wyświetlacza na strefy, w którym w każdej z nich publikowana może być inna treść, np. filmy, zdjęcia, obraz z innego źródła w monitorach, prezentacje PPT lub strona www. • Możliwość diagnozowania i naprawiania potencjalnych problemów z działaniem poszczególnych nośników z	

każdej lokalizacji za pośrednictwem dostępu zdalnego. • Oprogramowanie sterujące pracą nośników w sieci daje możliwość zdalnego zaprogramowania czasu pracy poszczególnych monitorów w sieci - tego kiedy mają one się włączyć, a kiedy wyłączyć. Umożliwia także sekwencyjne włączanie urządzeń (modułów urządzenia). • Możliwość zdalnego monitorowania zabezpieczeń wszystkich wyświetlaczy i ich zmiany . Wgląd ten obejmuje dostęp do portów sieciowych, odbiornika IR, przycisku zasilania, portów USB, łączności Wi-Fi, i Bluetooth. Dostępna jest również funkcja inteligentnego pobierania, a materiały są delegowane do nośników na bazie bezpieczeństwa każdego urządzenia i obowiązujących dla nich ustaleń. • Oprogramowanie powinno być kompatybilne z załączonym do ekranu pilotem i umożliwiać sterowanie podstawowych funkcji programu za jego pomocą. • Oprogramowanie powinno posiadać certyfikaty bezpieczeństwa ISO/IEC 27001 oraz 27701.
LICENCJA DS – DO ZARZĄDZANIA TREŚCIAMI – POBIERANIE DANYCH ZEWNĘTRZNYCH
Oprogramowanie zapewniające aktualne informacje za sprawą uproszczonego zarządzania treściami w czasie rzeczywistym poprzez pobieranie danych zewnętrznych z bazy danych i przesyłanie ich do playerów wyświetlaczy. Użytkownicy mogą tworzyć dynamiczne komunikaty, dostosowując aspekty takie jak ceny, kursy wymiany walut czy oprocentowanie, które mogą zmieniać się w czasie rzeczywistym. Możliwość dynamicznej prezentacji informacji, wyświetlając najświeższe dane w celu zapewnienia łatwego i efektywnego użytkowania w czasie rzeczywistym. Obsługa różnorodnych baz danych użytkowników, nie wymagając przy tym odrębnego oprogramowania, by połączyć je z platformą. Uaktualnianie danych w czasie rzeczywistym, przegląd danych Dataview, buforowanie danych, analiza przed ich przesłaniem do odtwarzacza w celu określenia, czy uległy zmianie, po czym przekazywanie wyłącznie nowych danych, by uniknąć niepotrzebnego ruchu w sieci. Tworzenie kopii zapasowych, regularnie zapisując dane z ostatnich 24 godzin w formacie XML. Zabezpieczenie w przypadku wystąpienia zakłóceń w sieci, wyświetlacze będą prezentować właściwe treści na bazie odpowiednich przedziałów czasowych. Obsługa danych tekstowych oraz wielu innych typów treści multimedialnych, w tym wideo i obrazy.

LICENCJA SYSTEMU STEROWANIA W WERSJI SIECIOWEJ	
Licencja	oprogramowanie systemu sterowania – licencja bezterminowa na minimum 5 urządzeń z dowolnymi systemami operacyjnymi (Android, iOS, Windows)
Drivery w cenie licencji	min. AV drivers (TCP, UDP, HTTP(s), RS232), ControlArt 7Port, IP Cameras (JPEG/MJPEG/MPEG-4/H.264), MQTT, SIP Intercom, SNMP, 1-wire
Zakres usługi – oprogramowanie GUI	min. oprogramowanie sterowania i zarządzania systemami wizji, fonii, oświetlenia DALI, ekranu LED, oświetlenia scenicznego, itp. Funkcja automatycznego załączania/wyłączania systemu (makroprogramy), inne funkcje uzgodnione z użytkownikiem. Oprogramowanie GUI musi być zainstalowane na: • jeden tablet z iOS; • jeden zdalny komputer z Windows, dedykowany dla zarządcy systemu, umieszczony w dowolnym pomieszczeniu budynku z dostępem do sieci LAN; • dwa smartfony osób zarządzających (system operacyjny zostanie podany na etapie instalacji: iOs lub Windows lub Android). GUI dedykowane dla użytkownika powinno posiadać podstawowe funkcje sterowania. GUI dedykowane dla zarządcy sytemu musi posiadać funkcje rozszerzone. Oprogramowanie dedykowane na komputer/laptop (Windows) musi zapewnić taką funkcjonalność i skalowalność, by możliwe było w przyszłości ewentualne dołączanie do niego kolejnych sal oraz połączenie ich w jednej aplikacji sieciowej.
Przenoszenie licencji na inne urządzenia	min. bezpłatne przenoszenie na urządzenia przenośne lub stacjonarne oraz pomiędzy urządzeniami z różnymi systemami operacyjnymi (Android, iOS, Windows)
Wygląd i funkcjonalność aplikacji panelu dotykowego	min. wygląd, funkcjonalność, ikony, zakładki – do uzgodnienia z użytkownikiem na etapie programowania

MEDIASTACJA/REJESTRATOR/STREAMER REJ1	
Rozdzielczość	min. FullHD
Funkcjonalność	min. przechwytywanie, miksowanie, przełączanie, nagrywanie czterech kanałów jednocześnie i transmisja na żywo, dodawanie obrazów tła, nakładki i zmienianie układów wideo podczas tworzenia wideo, transmisja zmiksowanego wideo na zewnętrzne platformy
Nagrywanie	min. cztery niezależne kanał, nagrania można przechowywać na urządzeniu (na dysku twardym), lokalnie (na dysku USB), w sieciowej pamięci masowej (NAS) lub przesyłane na zdalny serwer za pośrednictwem FTP
Praca automatyczna	min. możliwość zaprogramowania do automatycznego nagrywania i strumieniowania, funkcja importu kalendarzy Microsoft Outlook i Google lub integracja z Opencast, Panopto i Kaltura w celu automatyzacji harmonogramów przetwarzania multimediów

Wejścia/wyjścia	min. 4x HDMI IN, 4x audio line IN, 2x wyjście HDMI, 1x wyjście audio, sterowanie RS232, RJ45 Ethernet,
Wbudowany dysk	min. 1 TB HDD
MODUŁ MSS DO INTEGRACJI Z SYSTEMEM STEROWANIA	
Opis	Moduł dedykowany do systemu oświetlenia scenicznego z możliwością integracji z systemem sterowania AV oraz możliwością niezależnej pracy
Port DMX	min. 1x optycznie izolowany
Obsługiwane protokoły	min. DMX, ArtNET, sACN, OSC, TCP
Możliwości sterowania modułem	min. TCP, GPIO, RS232, zewnętrzny interfejs w systemach operacyjnych iOS, Android, Windows, MacOS, Ubuntu, Linux
Przekaźniki wyjściowe	min. 8x 50VAC/30VDC max. 3A
Wejścia cyfrowo-analogowe	min. 8x
Montaż	min. uchwyt na szynę DIN
Zasilanie	min. PoE oraz 12-24V DC
MODUŁ PRZEKAŹNIKOWY REL	
Standard komunikacji z modułem	otwarty – instrukcja zawiera wszystkie komendy potrzebne do wysterowania
Protokoły komunikacji z modułem	min. przez wbudowana stronę WWW, KNX/IP, http, M2M, SNMP, Modbus TCP, program linii komend Windows, program linii komend Linux, telefon/tablet z systemem Android
Ilość wyjść przekaźnikowych	min. 8x NO
Obciążenie wyjść	max. 230VAC/2A
Tryby pracy przekaźnika	min. astabilny (naprzemienne załączanie/wyłączanie), bistabilny, jednokrotne wyzwolenie
Port komunikacji z modułem	min. Ethernet 1x10Mbps
Zasilanie	min. 12-24VDC przez złącze śrubowe 3,5mm lub Passive PoE przez złącze LAN,
Inne	min. dołączone darmowe oprogramowanie do sterowania modułem
MONITOR MN65	
Wielkość ekranu	min. 65”
Rozdzielczość	min. 3840x2160
Jasność	min. 690 nit
Kontrast	min. 4000:1
Praca	min. 24/7
Wbudowane głośniki	min. 2x 10W
Wejścia wideo cyfrowe	min. DP, 3x HDMI, 2x USB
Sterowanie	min. LAN, 2x RS232 wejście/wyjście do łańcuchowego łączenia sterowania
Wbudowana transmisja bezprzewodowa	min. WiFi 2.4/5.0GHz dual
Funkcje	min. automatyczne przełączanie i odzyskiwanie źródła, tryb symulacji DICOM, czujnik temperatury, czujnik natężenia światła
Wbudowany player	min. 1.6GHz, 4-rdzeniowy, pamięć FDM 16GB
ODTWARZACZ/REJESTRATOR SIECIOWY AUDIO OD	
Media	USB (do 64 GB), kart SD/SDHC/SDXC (do 128 GB)
Wejścia	2x XLR, Chinch, SPDIF coax
Wyjścia	Chinch, XLR, SPDIF, KH
Kanały rejestrujące	2
Format zapisu	WAV, MP3
Zarządzenia sieciowe	TAK
Sterowanie RS232	TAK
Obudowa	do szafy rack
PANEL ŚCIENNY AUDIO BT	
Budowa	panel do puszki podtynkowej
Wejścia sygnałów audio	min. USB-C, Bluetooth
Złącze cyfrowe	min. Dante 4x4 kanały
Zasilanie	min. PoE
Kolor	czarny
Wymiary	max. 80x80 mm
Inne	min. puszka podtynkowa w wyposażeniu
PROCESOR AUDIO PRC1	
Wejścia analogowe	min. 12x (balanced) programowo ustawiany poziom MIC/LINE

Wyjścia analogowe	min. 12x (balanced line)
Kanały cyfrowe	min. DANTE 16x16
USB audio	min. 1 port z możliwością połączenia z różnymi platformami systemów wideokonferencyjnych
Sterowanie	min. RS232, RS485, Ethernet
Porty GPIO	min. 8
Wymagane funkcje	korektor graficzny, matryca audio, automatyczny mikser, AEC (redukcja echa akustycznego), AFC (redukcja sprzężenia zwrotnego), ANC (automatyczna redukcja szumu)
Inne	współpraca z dedykowanym programem pod Windows umożliwiającym kontrolę i zarządzanie w czasie rzeczywistym oraz zapamiętanie dowolnych ustawień w pamięci trwałej procesora, brak jakichkolwiek regulatorów zewnętrznych, możliwość sterowania za pomocą opcjonalnych naściennych regulatorów
REFLEKTOR RUCHOMA GŁOWA R	
Typ reflektora	ruchoma głowa typu wash
Źródło światła	LED RGBW o mocy każdego z min. 7 źródeł światła 40 W
Żywotność źródła światła	min. 20000 godzin
Jasność oprawy na wyjściu z urządzenia	min. 3600 lm
Zmotoryzowany płynny zoom	min zakres 5° - 54°
Regulacja temperatury barwowej	min zakres 3000-8000 K
Płynna regulacja jasności	min. zakres 0-100%
Zakres ruchu pan/tilt	min. 420°/220°
Sterowanie	min. protokoły DMX512, RDM
Inne	min. możliwość kalibracji wszystkich kolorów
Uchwyty	min. wraz z reflektorem należy dostarczyć aluminiowe uchwyty montażowe
Wymagane minimalne parametry akustyczne (hałas syst. chłodzenia)	(LpA) przy 1 m (domyślny tryb regulowanego wentylatora, pełna moc): **max. 37,0 dB(A)** (LpA) @ 1 m (cichy tryb wentylatora): **max. 34,3 dB(A)**
SERWER SWR DO SYSTEMU STEROWANIA	
Procesor	min. i3, 2 x 3.0 GHz, 4 wątki, 64bit
LAN	min. RJ45
System operacyjny	min. Win 11
Porty USB	min. USB 3.0
RAM	min. 8 GB
SSD	min. 64 GB
Wyjście wizyjne	min. HDMI
Funkcjonalność	możliwość zainstalowania oprogramowania systemu sterowania zawierającego drivery AV (TCP, UDP, HTTP(s), RS232), ControlArt 7Port, IP Cameras (JPEG/MJPEG/MPEG-4/H.264), MQTT, SIP Intercom, SNMP, 1-wire, oraz Modbus
WZMACNIACZ AUDIO WZ1	
Opis	cyfrowy wzmacniacz 100V klasy D
Ilość niezależnych kanałów	min. 4
Ilość wyjść	min. 4x 100V / 8 Ohm
Moc wyjściowa RMS	min. 4x 240W
THD (1kHz)	<0.1%
Pasmo przenoszenia	min. 20Hz-20KHz,
Wymiary	max. 1U
Filtr obcinający pasmo	TAK – poniżej 70Hz
Inne	wbudowana funkcja oszczędzania energii – automat. przejście w tryb stand-by
WZMACNIACZ AUDIO WZ2	
Opis	cyfrowy wzmacniacz 100V klasy D
Ilość niezależnych kanałów	min. 2
Ilość wyjść	min. 2x 100V / 8 Ohm
Moc wyjściowa RMS	min. 2x 240W
THD (1kHz)	<0.1%
Pasmo przenoszenia	min. 20Hz-20KHz,
Wymiary	max. 1U
Filtr obcinający pasmo	TAK – poniżej 70Hz
Inne	wbudowana funkcja oszczędzania energii – automat. przejście w tryb stand-by

PROJEKTOR LASEROWY PR	
Rozdzielczość rzeczywista	min. 1920x1200
Rozdzielczość maksymalna możliwa do wyświetlania	min. 4096x2160/30p (skompresowane do rozdzielczości natywnej)
Jasność	min. 7300 lm ANSI
Źródło światła	min. laserowe, żywotność min. 20tys godzin
Obiektyw zoom	min. zakres throw ratio 1.10 – 1.75
Lens shift	min. pionowo +40%, poziomo ±20%
Korekcja zniekształceń trapezowych	min. pionowo: ± 23°, poziomo ± 33°
Poziom szumu	max.37dB w trybie normalnej pracy, max. 27dB w trybie cichym
Wejścia sygnałowe	min. 2x HDMI
Sterowanie	min. LAN, RS232
Zużycie energii	max. 335W w trybie normalnej pracy
Kolor obudowy	biały
Waga	max. 7kg
Wymagane funkcje dodatkowe	min. DICOM, filtr o przedłużonej do 20tys godzin żywotności, wbudowana regulacja geometryczna pozwalająca na korekcję narożników oraz korekcję zakrzywionego ekranu
MIKROFON BEZPRZEWODOWY MI2 z Dante	
ODBIORNIK wielokanałowy cyfrowy	
Opis	odbiornik w obudowie do szafy rack
Ilość kanałów (niezależnych odbiorników) w obudowie	min. 4
Zakres częstotliwości	min. praca zestawu w paśmie UHF 482 - 554 MHz - szczegóły pasma do ustalenia z zamawiającym
Opóźnienie sygnału (latencja) całego toru transmisyjnego audio	max. 2.9 ms
Szyfrowanie sygnału	min. AES 256
Złącza	min. Dante, AES/EBU, analogowe symetryczne z przełącznikiem poziomu, antenowe, słuchawkowe
Funkcje	min. obsługa Dante, 10 ustawień korekcji dla różnych kapsuł, 10 ustawień filtra antysprzężeniowego, możliwość zdalnego sterowania)
NADAJNIKI	
Opis	4 nadajniki do ręki
Moc RF nadajnika	min. 10 mW
Wyświetlacz	min. wbudowany LCD
Czułość kapsuły	min. 0 dB, 3 dB, 6 dB - przełączane
Akumulator	min. 2x AA
Kapsuła	pojemnościowa
Waga	max. 333g
Akcesoria dodatkowe	min. ładowarka fabryczna na dwa mikrofony ładowane jednocześnie

3. Wymagania dotyczące wykonania robót

3.1. Układanie kabli

Przy układaniu kabli, zarówno miedzianych, jak i światłowodowych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.) Kable należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.
Należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznaczeniu kabla zgodnym z projektem wykonawczym. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla.
Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału.

3.2. Przebieg tras kablowych

Trasa instalacji systemów niskoprądowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable niskoprądowe instalacji bezpieczeństwa i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami niskoprądowymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-łukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie.

3.3. Przejścia przez ściany i stropy

Trasa instalacji systemów niskoprądowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable niskoprądowe instalacji bezpieczeństwa i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami niskoprądowymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-łukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie.

3.4. Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego urządzenia.
Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na ścianach podtynkowo, na stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

3.5. Prace wykończeniowe.

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa, kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą.
Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć.
Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli.
Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.
Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji.
Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.
Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą.
Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.