

Biuro projektów, analiz i audytów Sp. z o. o.	ul. Zemborzycka 53/10 20-445 Lublin e-mail: biuro@bpa.pl NIP: 9462708703
---	---

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH

INWESTOR	Powiat Głogowski, ul. Sikorskiego 21, 67-200 Głogów Dom Pomocy Społecznej „Magnolia”
NAZWA ZAMÓWIENIA	Przebudowa, remont i termomodernizacja budynków Domu Pomocy Społecznej „Magnolia” w Głogowie
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Dom Pomocy Społecznej „Magnolia” Filia DPS "Magnolia" - Dom Pomocy Społecznej dla Dzieci i Młodzieży Niepełnosprawnych Intelktualnie w Głogowie przy ul. Norwida 3, 67-210 Głogów gm. Głogów, pow. głogowski, woj. dolnośląskie kategoria obiektu: XI – budynki opieki społecznej
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działek: 020301_1.0006.76, 020301_1.0006.77 Obręb ewidencyjny: 0006 Hutnik Jednostka ewidencyjna: 020301_1 Głogów Numery działek ewidencyjnych: 76, 77
BRANŻA	Elektryka Teletechniczna

	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI	PODPIS
Opracował	mgr inż. Tomasz Kazula	LUB/0354/PWBE/17 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych LUB/0099/PWBT/22 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych	

KODY CPV:

Roboty budowlane w zakresie instalacji elektrycznych

45310000-3: Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45312310-3: Ochrona odgromowa

45261215-4: Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

Roboty budowlane w zakresie instalacji teletechnicznych

45312000-7: Instalowanie systemów alarmowych i anten

45312100-8: Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

45314320-0: Instalowanie okablowania komputerowego

24 marca 2023 r.

SPIS TREŚCI

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.....	4
1. Podział robót.....	4
2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i tymczasowych.....	4
4. Informacje o terenie budowy.....	4
5. Określenia podstawowe.....	6
6. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości.....	7
7. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością.....	8
8. Wymagania dotyczące środków transportu.....	8
9. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych i szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne.....	8
10. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych.....	9
13. Podstawa płatności oraz opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	9
14. Przepisy związane i dokumenty odniesienia.....	10
Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	11
Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie INSTALACJI TELETECHNICZNYCH.....	23

OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Wykonawca zobowiązany jest do kompletnego wykonania zamówienia, w tym wykonania robót bezpośrednio wynikających z dokumentacji, jak również robót nie ujętych w dokumentacji technicznej, a których wykonanie niezbędne w celu poprawnego wykonania i funkcjonowania przedmiotu zamówienia, z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego i/lub Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową, ST i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowy muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowy rozebrane i wykonane na koszt Wykonawcy.

1. Podział robót

Roboty budowlane w zakresie instalacji elektrycznych

- SST 01 – CPV 45310000-3: Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- SST 01 – CPV 45312310-3: Ochrona odgromowa
- SST 01 – CPV 45261215-4: Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

Roboty budowlane w zakresie instalacji teletechnicznych

- SST 02 – CPV 45312000-7: Instalowanie systemów alarmowych i anten
- SST 02 – CPV 45312100-8: Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
- SST 02 – CPV 45314320-0: Instalowanie okablowania komputerowego

2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Specyfikacja Techniczna (ST) odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót określonych w dokumentacji projektowej branży elektrycznej i teletechnicznej i jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót budowlanych.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu ze Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi (SST) dla poszczególnych rodzajów robót.

3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i tymczasowych

- Zabezpieczenie terenu robót.
- Organizacja zaplecza własnego Wykonawcy.
- Zabezpieczenie wskazanych w dokumentacji i/lub umowie o wykonanie prac elementów majątku Inwestora, które znajdują się na terenie prac.
- Roboty towarzyszące tj. rusztowania, wykopy itp.
- Roboty porządkowe.

4. Informacje o terenie budowy

Teren robót określono w części opisowej Projektu Technicznego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem przekazanym przez Zamawiającego, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

○ Organizacja robót budowlanych

Zamawiający protokolarnie przekaże Wykonawcy teren prac. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę terenu do chwili odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wylczenie (sztuk i powierzchni) wszystkich elementów robót zgodnie z zakresem przewidzianym w dokumentacji.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót.

W trakcie trwania budowy Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie Zamawiającego i/lub Inspektora Nadzoru następujących dokumentów: rysunki robocze, aktualizacja harmonogramu robót, dokumentacja powykonawcza.

○ Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wszystkie działania w zakresie zabezpieczenia interesów osób trzecich, w tym prawidłowe oznakowanie i zabezpieczenie terenu budowy należy przygotować zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. ws. bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003.47.401).

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody w budynku, spowodowane przez jego działania podczas realizacji prac oraz za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie prac. Gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń nie ujętych w niniejszej dokumentacji, Wykonawca ma obowiązek poinformować Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca informuje Zamawiającego o każdym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji.

○ **Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania remontu i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie prac oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób, dóbr publicznych i innych wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia i innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania.

Wszystkie prace prowadzone w sąsiedztwie systemu korzeniowego pozostawionych drzew powinny być wykonane ręcznie. Odstłonięte podczas robót ziemnych korzenie należy niezwłocznie okryć matami słomianymi. Ścianę wykopów od strony drzewa należy przykryć warstwą torfu, a następnie okryć matami słomianymi. Torf należy utrzymywać w stanie wilgotnym. W bezpośrednim sąsiedztwie istniejących drzew nie należy składować ziemi z wykopów, piasku, materiałów które mogą zmienić chemizację gleby (paliwa, wapno, oleje itp.) oraz palić ognisk. Pnie drzew osłonić matami słomianymi i odeskować do wys. 1,5m.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Ew. materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

○ **Warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje możliwość spadania z wysokości przedmiotów powinna być oznakowana i ogrodzona w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych to:

- możliwość upadku pracownika z wysokości,
- możliwość uderzenia spadającym przedmiotem osoby postronnej.

Maszyny i urządzenia wykorzystywane przy pracach winny być montowane i eksploatowane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania dotyczące systemu oceny zgodności.

○ **Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Wykonawca dostarczy i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zaplecza Wykonawcy i dla zapewnienia bezpieczeństwa prowadzenia robót. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę ryczałtową.

○ **Ogrodzenie**

Wykonawca jest zobowiązany do ogrodzenia i zabezpieczenia terenu prac, w tym przeciwko nieuprawnionemu dostępowi osób trzecich aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt w/w nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Strefa niebezpieczna, w której istnieje możliwość spadania z wysokości przedmiotów powinna być oznakowana i ogrodzona w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

o **Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Wygradzić i oznakować strefę niebezpieczną na chodnikach, przejściach i terenie prowadzonych prac, w tym na czas ew. prac na wysokości. Stanowiska robót należy zabezpieczyć przed zniszczeniem i zabrudzeniem terenu i zieleni.

Wykonawca odpowiada za zniszczenia chodników i jezdni powstałe na skutek działań własnych Wykonawcy lub dostawców i podwykonawców Wykonawcy.

W przypadku ew. konieczności tymczasowego zajęcia pasa ruchu jezdni należy stosować się do wytycznych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019.2311 t.j.).

o **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

5. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia, należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).
- **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.
„Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-EN 60445:2011 wersja angielska, również jeżeli niezbędna jest identyfikacja zacisków”.
„Jeżeli instalacja jest wykonywana przy użyciu nowych materiałów, wynalazków lub metod przewodzących do odstępstw od zasad dokumentu wieloczęściowego PN-HD 60364, to wynikowy stopień bezpieczeństwa instalacji nie powinien być mniejszy niż uzyskany zgodnie z dokumentem wieloczęściowym PN-HD 60364”.
Oprzewodowanie powinno kończyć się w: puszcze, która spełnia wymagania PN-EN 60670-24:2013-10; lub urządzeniu do przyłączenia gniazdka oprawy oświetleniowej (DCL) zgodnie z IEC 61995-1 umieszczonym w puszcze; lub urządzeniu elektrycznym, przeznaczonym do przyłączania bezpośrednio do systemu oprzewodowania, w sufitach podwieszanych jedna skrzynka przyłączeniowa może być użyta dla kilku opraw oświetleniowych.
- **Przewód neutralny** - „W pewnych przypadkach i w określonych warunkach funkcję przewodu neutralnego i ochronnego mogą być zespalone w jednym przewodzie [patrz określenie przewodu PEN 826-13-25]”.
- **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,
koryta i korytka instalacyjne,
rury instalacyjne,
puszki elektroinstalacyjne,
końcówki kablowe, zaciski i konektory,
pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).
- **Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, 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.
- **Złącze instalacji oświetlenia zewnętrznego** - „Złączem instalacji oświetlenia zewnętrznego jest punkt jej zasilania energią elektryczną przez dostawcę lub początek obwodu zasilającego wyłącznie instalację oświetlenia zewnętrznego”.
- **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania światła emitowanego przez jedną lampę lub kilka lamp zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia lamp oraz zawierające, w razie potrzeby, obwody pomocnicze wraz z elementami niezbędnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej, lecz nie zawierające samych lamp”.
- **Stopień ochrony IP** - określony w PN-EN 60529:2003/A2: 2014-07 wersja angielska, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikiem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
- **Obwód elektryczny (instalacji elektrycznej)** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym

zabezpieczeniem kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. Obejmuje przewody czynne, przewody ochronne (jeżeli są), urządzenia ochronne i przyłączoną aparaturę łączeniową, sterowniczą i akcesoria. Przewód ochronny może być wspólny dla różnych obwodów.

- **Wyrób budowlany** - należy przez to rozumieć wyrób, o którym mowa w art. 2 pkt 1 rozporządzenia Nr 305/2011.
- **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,
montaż korytek,
oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.
- **Budynek** – obiekt budowlany, „który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych, posiada fundamenty i dachy”.
- **Roboty budowlane** – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.
- **Teren budowy/prac** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez zaplecze budowy.
- **Dokumentacja projektowa** – dokumentacja projektowa zadania inwestycyjnego wraz z załącznikami opracowana na podstawie rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- **Dokumentacja powykonawcza** – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- **Obmiar robót** – pomiar wykonywanych robót budowlanych, dokonywanych w celu weryfikacji i ich ilości robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych.
- **Aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- **Inspektor Nadzoru** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne, praktykę zawodową i uprawnienia, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Zamawiający powierza nadzór nad pracami.
- **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach ich realizacji kontraktu, ponoszącą ustawowa odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- **Polecenie Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Wyrób budowlany** – wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych.
- **Materiały** – wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

6. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości

6.1. Materiały

Każdy materiał i wyrób budowlany powinien posiadać dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne lub zalecenia producentów, dotyczące stosowania. Wykonawca przedstawi stosownie na każde wezwanie Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Każdy materiał i wyrób stosowany do wykonania robót powinien mieć:

- oznakowanie znakiem CE oznaczające, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską, wprowadzona do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo

- oznakowanie znakiem budowlanym oznaczające, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Do wykonania robót budowlanych należy stosować materiały posiadające dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wykonawca na każde wezwanie przedłoży Zamawiającemu szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, itp. W przypadku materiałów, dla których w ST lub SST wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Oznakowanie materiałów i wyrobów musi umożliwić identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia, daty produkcji (ew. nr partii).

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót wyrobów nieznanego pochodzenia. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem.

Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w których znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko licząc się, że nie będzie przyjęty i zostanie usunięty na koszt Wykonawcy oraz niezapłacony.

7. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Sprzęt i narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do urządzeń oraz sprzętu ochronnego zabezpieczających prace na wysokościach i rusztowań.

8. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami lub pojazdami dostawców Wykonawcy.

Żaładunek, transport oraz wyładunek należy prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta/dostawcy materiałów i sprzętu.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie te dot. dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

9. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych i szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne

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, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę i/lub poleceniami Inspektora Nadzoru.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt z wyjątkiem sytuacji, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego i/lub Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych przy budynku należy w pierwszej kolejności przygotować i zabezpieczyć teren wokół obiektu. Przygotowanie obiektu powinno polegać na ogrodzeniu, uprzątnięciu niepotrzebnych przedmiotów oraz umieszczeniu napisów informacyjnych o grożącym niebezpieczeństwie oraz zakazie wstępu na przedmiotowy teren osób nie zatrudnionych przy robotach.

Demontaż

Materiały do demontażu rozbierać ręcznie lub mechanicznie. Otrzymane z rozbiórki/demontażu odpady należy w pierwszej kolejności poddać odzyskowi, a jeżeli jest to niemożliwe należy je wywieźć na wskazane miejsce składowania odpadów. Odpady należy usuwać w sposób ograniczający ich rozrzut oraz pylenie.

Wywóz/Utylizacja materiałów

Materiały z rozbiórki/ demontażu oraz materiały pozostające (w tym odpadowe) należy posegregować, składować i wywieźć na wysypisko lub przekazać właściwemu podmiotowi celem utylizacji zgodnie z odpowiednimi przepisami obowiązującymi dla danego materiały pochodzącego z demontażu/rozbiórki. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca przedstawi dokumenty potwierdzające wykonanie w/w.

UWAGA! Zabrania się wyrzucania materiałów z demontażu/rozbiórki, jak i tych pozostających po wykonaniu prac, do kontenerów/pojemników na odpady użytkowanych przez Zamawiającego w ramach jego codziennej działalności! W przypadku stwierdzenia przez Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru takiej czynności, Wykonawca zostanie obciążony kosztami dokonania segregacji kontenerów/pojemników użytkowanych przez Zamawiającego i wywozu tych materiałów zgodnie z obowiązującymi przepisami!

10. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej, ST i SST lub z częstotliwością określoną przez Zamawiającego/Inspektora Nadzoru.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane

Badania i pomiary zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST lub SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszcza do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznych.

11. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Przedmiar robót zawiera zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem lub ze wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wraz ze wskazaniem właściwych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, a także z obliczeniem i zestawieniem liczby jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

Obmiar określa faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w Dokumentacji Projektowej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Zamawiającego i/lub Inspektora Nadzoru na piśmie.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą liczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone długościowo, będą mierzone w metrach, powierzchnie w m².

12. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Roboty objęte STWiORB odbiera Zamawiający/Inspektor Nadzoru na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę Szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów. W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

W zależności od ustaleń zawartych w Umowie z Wykonawcą, roboty mogą podlegać odbiorom: robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowemu, ostatecznemu, pogwarancyjnemu. Wszystkie roboty ulegające zakryciu i wszystkie roboty zanikające podlegają obowiązkowemu odbiorowi częściowemu wraz z pisemnym potwierdzeniem odbioru przez Inspektora Nadzoru. Dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru sporządzony wg zasad ustalonych przez Zamawiającego.

13. Podstawa płatności oraz opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodnie z zapisami Umowy pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą.

Wszelkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące wliczone są w wartość główną zamówienia i z tytułu ich wykonania Wykonawcy nie przysługuje dodatkowe wynagrodzenie, o ile ew. zapisy umowne pomiędzy Inwestorem, a Wykonawcą nie stanowią inaczej.

14. Przepisy związane i dokumenty odniesienia

Dokumentacja projektowa, ST, SST oraz ew. dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego i/lub Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja nie pokrywa w całości zamierzeń robót budowlanych, Wykonawca przygotowuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je do akceptacji Zamawiającemu.

UWAGA! Ze względu na zmiany w prawodawstwie, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351 t.j.).
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225 t.j.).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
 - Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1710 t.j.).
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).
 - Rozporządzenie Komisji Europejskiej /WE/ nr 2151/ 2003 z dnia 16.12. 2003 r. zmieniające Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady /WE/ nr 2195/ 2002 w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień /CPV/ z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r.w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 t.j.).
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” ITB.
-

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Roboty budowlane w zakresie instalacji elektrycznych

SST 01 – CPV 45310000-3: Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

SST 01 – CPV 45312310-3: Ochrona odgromowa

SST 01 – CPV 45261215-4: Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

1.1 Przedmiot i zakres stosowania SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów, montaż osprzętu i opraw) w obiektach kubaturowych. Specyfikacja nie obejmuje robót elektrycznych niskoprądowych.

1.2. Zakres i ogólne wymagania dot. robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót z pkt. 1.1, a w szczególności:

- instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego dla budynku DPS, Pralni;
- instalację gniazd wtyczkowych 230V ogólnych dla budynku DPS, Pralni;
- instalację gniazd wtyczkowych 230V sieci komputerowej dla budynku DPS;
- instalację zasilania dźwigu osobowego budynku DPS;
- instalację zasilania urządzeń rekuperatorów i wentylacji;
- ochrony przepięciowej instalacji elektrycznej;
- ochrony od porażeniem prądem elektrycznym;
- połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych;
- instalację piorunochronną dla budynków DPS, Pralni;
- instalację fotowoltaiczną dla budynku DPS;
- instalację głównego wyłącznika prądu dla budynku DPS;
- modernizację rozdzielnic głównej dla budynków DPS, Pralni;
- wymianę kabli zasilających do rozdzielnic TU, RWC w budynku DPS;
- tablice elektryczne dla budynku DPS.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z rysunkami, wytycznymi Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, aprobaty technicznych - wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności w krajowych ocenach technicznych).

2.1. Kable i przewody

Wszystkie kable i przewody muszą spełniać zalecenia Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r nazwane Construction Products Regulation, w skrócie CPR. Jako materiały przewodzące stosować miedź, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Rozprowadzenia WLZ od tablic do poszczególnych urządzeń wykonać kablami min. 750V w klasie B2ca. Przejścia przez ściany stropy prowadzić w rurach osłonowych. Przepusty kablowe - w miejscu przejścia kabli między strefami pożarowymi lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ściany należy stosować przepusty ochronne.

Przewody instalacyjne wykonać przewodami kabelkowymi min. 750 V w klasie Dca, a w przypadku gdy przewody przechodzą przez pomieszczenia dróg ewakuacyjnych należy stosować przewody klasy CPR B2ca. Przewody stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, układanych natynkowo, lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu, przekroje przewodów podano w projekcie.

Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać następujących zasad:

- izolacja żył przewodów i kabli winny odpowiadać kolorom zgodnym z PN,
- izolację w kolorze żółto-zielonym można stosować wyłącznie w instalacjach związanych z ochroną od porażień,
- do rozgałęziania instalacji stosować osprzęt hermetyczny,
- podejścia instalacji do urządzeń technologicznych wykonywać na podstawie D.T.R. urządzeń, a jeśli takowych

nie ma pozostawić zapasy przewodów.

2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Koryta i korytka instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki lukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych (PCV lub materiału bezhalogenowego), blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do +60°C. Kanały bezhalogenowe wykazują się trudnopalnością i odpornością na płomień, ogień nie rozprzestrzenia się, a podczas pożaru nie wytwarzają się gazy korozyjne. Oferta rynkowa obejmuje kanały o ognioodporności E 30/60/90 minut zgodnie z normą DIN 4102 cz. 12 i izolacyjności ogniowej I 30 minut zgodnie z DIN 4102 cz. 11. Dla kanałów bezhalogenowych stosuje się osprzęt (łączniki, przegrody, maskownice łączy ciętych) również z materiału bezhalogenowego

Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach - wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne o wys. do 3600 mm. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych, trudnozapalnych, bezhalogenowych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do +60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od 0 16 do 0 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od 0 16 do 0 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane - średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od 0 13 do 0 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od 0 7 do 0 48 mm i sztywnych od 0 16 do 0 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe - spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

2.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszek uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa 0 60 mm, sufitowa lub końcowa 0 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa 0 70 mm lub 75x75 mm - dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Końcówki kablowe (końcowe, kompaktowe i wewnętrzne), zaciski, konektory, złączki do puszek instalacyjnych wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak miedź, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.4. Sprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach 0 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Łączniki do montażu w listwach i kanałach instalacyjnych
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0+2,5 mm².
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
 - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
 - prąd znamionowy: do 10 A,
 - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
 - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach 0 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Gniazda do montażu w listwach i kanałach instalacyjnych.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5+6,0 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 16A do 63A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.5. Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- rysunki sposobu mocowania opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy,
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych - występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm², a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

zwykła	IP 20
zamknięta	IP 4X
pyłoodporna	IP 5X
pyłoszczelna	IP 6X
kroploodporna	
deszczoodporna	IP X3
bryzgoodporna	IP X4
strugoodporna	IP X5
wodoodporna	IP X7
wodoszczelna	IP X8

W praktyce zdarza się, że dobrana oprawa oświetleniowa jednocześnie spełnia wymagania dotyczące ochrony przed wnikaniem ciał stałych i wody.

2.6. Specyfikacja opraw oświetleniowych

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	A1
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 34.2
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 1050
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 4259
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 125
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 100.00
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	-
<i>trwałość LED [h]</i>	≥54000 (L80/B10)
<i>IP</i>	≥IP20/44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 113° / 110,6°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9016 (biały)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	595 x 595 x 10
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo oraz na zawieszach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
	Oprawa do montażu w sufitach podwieszanych modułowych 600x600. Korpus oprawy składa się z ramki z profilu aluminiowego oraz blachy stalowej. Całość lakierowana proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Przesłona podświetlana krawędziowo. Moduły led montowane w ramce aluminiowej na dwóch przeciwległych bokach ramki. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach podwieszanych gipsowo-kartonowych lub nastropowo za pomocą odpowiednich ramek montażowych.
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	A2
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 34.2
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 950
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 4259
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 125
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 100.00
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	-
<i>trwałość LED [h]</i>	≥54000 (L80/B10)
<i>IP</i>	≥IP20/44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	Micro-PRM (mikropryzma PMMA)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 93,2° / 90,2°

<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9016 (biały)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	595 x 595 x 10
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo oraz na zawieszach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
	Oprawa do montażu w sufitach podwieszanych modułowych 600x600. Korpus oprawy składa się z ramki z profilu aluminiowego oraz blachy stalowej. Całość lakierowana proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Przesłona podświetlana krawędziowo. Moduły led montowane w ramce aluminiowej na dwóch przeciwległych bokach ramki. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach podwieszanych gipsowo-kartonowych lub nastropowo za pomocą odpowiednich ramek montażowych.
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	K1
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 14.0
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 250
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 1503
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 107
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 65.30
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥50000 (L80/B10)
<i>IP</i>	≥IP44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	Rozsył asymetryczny - lmax=-47°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	anodyzowane aluminium
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	575 x 50 x 60
<i>sposób montażu</i>	naścienny
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu na ścianie. Przesłona z PMMA wklikiwana w korpus oprawy. Przesłona załamana pod kątem 90°, pozwalająca na skierowanie światła w dół i w przód. Rozsył strumienia skierowany na dół i w przód. Kompensacja rozszerzalności przesłony w oprawie. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej. Kraj pochodzenia oprawy - Polska.
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	L2
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 23.1
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	BRAK DANYCH
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 2470
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 107

η oprawy [%]	≥ 64.07
Współczynnik mocy, $\cos\phi$	-
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	-
trwałość LED [h]	≥ 30000 (L70/B10)
IP	\geq IP54
IK	\geq IK08
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-
układ optyczny / przesłona	PC (poliwęglan opalizowany)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 108° / 113,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	280 x 280 x 54
sposób montażu	nastropowy i naścienny
certyfikaty / atesty	CE
OZ+A295:B321NACZENIE NA PROJEKCIE	L1
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 17.3
prąd zasilania źródła [mA]	BRAK DANYCH
strumień oprawy [lm]	≥ 1942
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 112
η oprawy [%]	≥ 66.59
Współczynnik mocy, $\cos\phi$	-
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	-
trwałość LED [h]	≥ 30000 (L70/B10)
IP	\geq IP54
IK	\geq IK08
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-
układ optyczny / przesłona	PC (poliwęglan opalizowany)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 118,8°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	$\varnothing 280$ x 54
sposób montażu	nastropowy i naścienny
certyfikaty / atesty	CE
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	Z1
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 14.0
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 350
strumień oprawy [lm]	≥ 1295
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 93
η oprawy [%]	≥ 63.04
Współczynnik mocy, $\cos\phi$	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 2
trwałość LED [h]	≥ 100000 (L80/B10)
IP	\geq IP65

IK	≥IK08
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-20÷30 / -25÷30 TERMOSTAT
układ optyczny / przesłona	PC (poliwęglan opalizowany)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 100,6° / 103,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 7016 (antracyt, metaliczna, drobna struktura)
wymiar oprawy [mm]	190 x 150 x 150
sposób montażu	naścienny
certyfikaty / atesty	CE
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	N1
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 25.4
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 250
strumień oprawy [lm]	≥ 4223
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 166
η oprawy [%]	≥ 91.69
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 3
trwałość LED [h]	≥70000 (L80/B10)
IP	≥IP66
IK	≥IK10
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 40
układ optyczny / przesłona	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 120,6° / 102,8°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	RAL 9006 (szary)
wymiar oprawy [mm]	1220 x 72 x 60
sposób montażu	nastropowy i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE
	Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu olśnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	N2
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤ 36.3
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 350
strumień oprawy [lm]	≥ 5750
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 158
η oprawy [%]	≥ 91.69
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 3
trwałość LED [h]	≥70000 (L80/B10)

<i>IP</i>	≥IP66
<i>IK</i>	≥IK10
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-25 ÷ 35
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 120,6° / 102,8°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9006 (szary)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	1220 x 72 x 60
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i na zwieszakach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu olśnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	N3
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 52.3
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 250
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 8566
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 164
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 92.97
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥70000 (L80/B10)
<i>IP</i>	≥IP66
<i>IK</i>	≥IK10
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-25 ÷ 35
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 119,4° / 104°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9006 (szary)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	1220 x 92 x 60
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i na zwieszakach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu olśnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	Z2
OPIS PARAMETU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 9.6

<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	BRAK DANYCH
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 1284
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 134
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 98,87
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,98
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	-
<i>trwałość LED [h]</i>	≥100000 (L70/B10)
<i>IP</i>	≥IP65
<i>IK</i>	≥IK08
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-20 ÷ 45
<i>układ optyczny / przesłona</i>	szyba hartowana transparentna
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 112,6° / 105,2°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	czarny
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	152 x 113 x 28
<i>sposób montażu</i>	naścienny
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa przemysłowa. Korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego, zapewniającego optymalne odprowadzenie temperatury z modułów LED. Oprawa z przesłoną ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Z oprawy wyprowadzony przewód o długości 1,0 m. Oprawa wyposażona w szczelne szybkozłącze do szybkiego połączenia elektrycznego. Oprawa z uchwytem do montażu na suficie/ścianie.
OZNACZENIE NA PROJEKCIE	Z3
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 29,0
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	BRAK DANYCH
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 4480
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 153
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 98,87
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,98
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	-
<i>trwałość LED [h]</i>	≥100000 (L70/B10)
<i>IP</i>	≥IP65
<i>IK</i>	≥IK08
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-20 ÷ 45
<i>układ optyczny / przesłona</i>	szyba hartowana transparentna
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 112,6° / 105,2°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	czarny
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	209 x 168 x 30
<i>sposób montażu</i>	naścienny
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE

<i>CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY</i>	Oprawa przemysłowa. Korpus oprawy wykonany z odlewu aluminiowego, zapewniającego optymalne odprowadzenie temperatury z modułów LED. Oprawa z przesłoną ze szkła hartowanego o grubości 4mm. Z oprawy wyprowadzony przewód o długości 1,0 m. Oprawa wyposażona w szczelne szybkozłączeni do szybkiego połączenia elektrycznego. Oprawa z uchwytem do montażu na suficie/ścianie.
--------------------------------	---

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

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

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiekтового na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą -5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitych, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczycy plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2008 wersja angielska Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-HD 60364 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Przed zamocowaniem opraw należy dokonać kompletacji oraz sprawdzić ich działanie i prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zespół połączeń ochrony uzupełniającej dla części przewodzących, chroniących przed niebezpiecznym napięciem dotykowym (np. zwarcie L-PE, zwarcie L-PEN, przerwanie przewodu PE czy zamianie przewodów L i PEN. Zespół połączeń wyrównawczych tworzą: instalacje połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych; może dodatkowo spełniać rolę ochrony:

- odgromowej i przeciwprzepięciowej,
- przeciwzakłóceńowej,
- przeciwwybuchowej i przeciwpożarowej,
- przeciwkorozyjnej (niweluje różnice potencjałów styku różnych metali)
- przed elektryzacją statyczną

Wytyczne projektowania instalacji połączeń wyrównawczych zawiera obowiązująca norma PN-HD 60364-5-54:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych”.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu - głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI, OBMIAR I ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z ST, umowy z Zamawiającym, wytycznymi Inspektora Nadzoru.

7. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami ST.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
2. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.
3. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4.41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
4. PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
5. PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia (*wersja angielska*).
6. PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Postanowienia ogólne – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
7. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne (*oryg.*).
8. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
9. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia

- elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
10. PN-IEC 60364-5-53:2016-02 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
 11. PN-IEC 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
 12. PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe (*wersja angielska*).
 13. PN-IEC 60364-5-56:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
 14. PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic.
 15. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
 16. PN-EN 60670-24:2013-10 Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych – Część 24: Wymagania szczegółowe dotyczące obudów do domowych urządzeń zabezpieczających i innego sprzętu elektrycznego z mocą rozpraszaną.
 17. PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
 18. PN-EN 60898-1:2007/IS1:2008 Sprzęt elektroinstalacyjny – Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych – Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
 19. PN-EN 61008-1:2013-05 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne (*wersja angielska*).

8.2. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie 3, OWEOB Promocja – 2017 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

Roboty budowlane w zakresie instalacji teletechnicznych

SST 02 – CPV 45312000-7: Instalowanie systemów alarmowych i anten

SST 02 – CPV 45312100-8: Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych

SST 02 – CPV 45314320-0: Instalowanie okablowania komputerowego

I. Wstęp

1.1 Przedmiot i zakres stosowania SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją teletechniczną niskoprądową. Parametry okablowania oraz urządzeń zostały określone w dokumentacji projektowej przebudowy budynków filii Domu Pomocy Społecznej Magnolia przy ul. Norwida 3 w Głogowie.

1.2. Zakres i ogólne wymagania dot. robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót z pkt. 1.1, a w szczególności:

- instalację systemu przyzywowego;
- instalację systemu sygnalizacji pożaru dla budynku DPS i Pralni;
- instalację oddymiania klatek schodowych w budynku DPS;
- instalację systemu monitoringu (CCTV);
- instalację systemu kontroli dostępu;
- instalację sieci komputerowej.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST "Wymagania ogólne". Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z rysunkami, wytycznymi Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane do wykonania i montażu systemów teletechnicznych, będące wyrobami budowlanymi w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0 poz. 1570) oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 105/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli nadają się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym ich właściwościom użytkowym i zamierzonemu zastosowaniu co oznacza, że ich właściwości użytkowe umożliwiają – prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których mają być one zastosowane w sposób trwały – spełnienie podstawowych wymagań, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 290).

Wszystkie materiały wykorzystywane do wykonania i montażu systemów teletechnicznych muszą być wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z właściwymi przepisami, a więc posiadać:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm lub z europejską oceną techniczną, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nieobjęte normą zharmonizowaną – dla której zakończył się okres koegzystencji – i dla których nie została wydana europejska ocena techniczna, a dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (do końca okresu ważności tej aprobaty wydanej do 31 grudnia 2016 r., a później krajową oceną techniczną), bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, albo
- legalne wprowadzenie do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim

Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, o ile wyroby budowlane udostępniane na rynku krajowym są nieobjęte zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, o których mowa w art. 2 pkt 10 rozporządzenia nr 105/2011, a ich właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej (wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania), albo

- dopuszczenie do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym.

Oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia oraz daty produkcji. 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.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie i uzyskanie akceptacji projektanta.

2.1. Kable i przewody instalacji sygnalizacji lub alarmu pożarowego – rodzaje i układy

Izolacja żył – jako izolację stosuje się tworzywa bezhalogenowe.

Powłoka – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie temperaturą, wykonana z tworzyw bezhalogenowych.

Wypełnienie – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wnętrza kabla. Dla stosowanych w instalacjach sygnalizacji pożarowej lub alarmowej głównie stosuje się tworzywa sztuczne – taśmy poliestrowe (także dodatkowo pokryte jednostronnie warstwą aluminium), uniepalną halogenową mieszanek gumową itp.

Ośłona zewnętrzna – chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci przy wzroście temperatury. Osłony wykonuje się z tworzyw sztucznych bezhalogenowych.

Oznaczenia przewodów – w celu łatwiejszego rozróżniania i identyfikacji przewodów ognioodpornych dodano do oznaczeń wg krajowego systemu, symbole określające czas ochronnego działania np. EI 30 lub klasę odporności ogniowej np. PH 60.

Wykaz kabli i przewodów instalacji do zasilania i przesyłu sygnałów SAP posiadających ważny certyfikat CNBOP:

- Kabel bezpieczeństwa bezhalogenowy na napięcie 300/500 V ekranowany i nieekranowany typ Flame-X 950 HLGs, HDGs, HLGs, HDGsekwf, HLGsekwf, HLGsekwf,
- Telekomunikacyjne kable stacyjne do instalacji przeciwpożarowych typu YnTKSY i YnTKSX w wykonaniach: YnTKSY (1-10)x2x(0,8-1,05); YnTKSYekw (1-10)x2x(0,8-1,05); YnTKSXekw (1-10)x2x(0,8-1,05),
- Kable elektroenergetyczne, bezhalogenowe, ognioodporne do instalacji ppoż. typu HDGs (FE 180) PH 90; HDGs ekwf (FE 180) PH 90; HLGs (FE 180) PH 90; HLGs ekwf (FE 180) PH 90,
- Telekomunikacyjne kable stacyjne do instalacji przeciwpożarowych typ HTKSH PH90 i HTKSH ekw PH90 w wykonaniach 1x4x(0,8; 1,0; 1,05; 1,4; 1,8; 2,3),(1-10)x2x(0,8; 1,0; 1,05; 1,4; 1,8; 2,3) mm,
- Kable elektroenergetyczne ognioodporne o izolacji i powłoce bezhalogenowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV typu: (N)HXH FE180 PH30/E30, (N)HXH FE180 PH90/E90, (N)HXCH FE180 PH30/E30, (N)HXCH FE180 PH90/E90.

2.2. Osprzęt kablowy

• **Czujki pożarowe** – są elementami bezpośredniego, automatycznego wykrywania pożaru. Ich podział został dokonany w oparciu o zjawiska związane z kolejno po sobie następującymi fazami pożaru:

Jonizacyjne czujki dymu – zawierają źródło promieniotwórcze o bardzo małej aktywności, w ich działaniu jest wykorzystane zjawisko jonizacji powietrza w komorze pomiarowej czujki – działają punktowo.

Optyczne czujki dymu – dokonują pomiaru rozproszonego przez dym światła w zakresie podczerwieni – działają punktowo.

Czujki temperaturowe (ciepła) – zadziałanie powoduje zmiana temperatury otoczenia. Występują w trzech rodzajach:

1. czujki nadmiarowe włączają alarm po przekroczeniu określonej temperatury,
2. czujki różnicowe reagują na przyrosty temperatury w określonym czasie,
3. czujki nadmiarowo-różnicowe zaś są czujkami dualnymi, łączącymi oba wymienione typy.

• **Gniazda montażowe czujki pożarowej** – pozwalają na szybkie podłączenie instalacji poprzez łatwe naprowadzanie i łączenie czujki z gniazdem. Gniazdo zwykle wyposażone jest w zatrzask, uniemożliwiający wyjęcie czujki bez zastosowania specjalnego klucza.

• **Ręczne ostrzegacze pożarowe** – priorytetowe przekazywanie informacji do centrali CSP. Występują jako wewnętrzne lub do instalowania na zewnątrz i w trudnych warunkach środowiskowych.

2.3. Specyfikacja materiałowa Systemu Przywoławczego

Stacja pielęgniarska z ekranem dotykowym

Stacja pielęgniarska z ekranem dotykowym jest urządzeniem przeznaczonym do montażu na ścianie lub biurku (w zależności od wybranej opcji montażu). Jej zadaniem jest wyświetlanie zdarzeń w systemie w formie tekstowej na ekranie, emitowanie sygnału akustycznego w przypadku zdarzeń. Stacja pielęgniarska z ekranem dotykowym ma również posiadać przyciski wykonane w formie membrany ułatwiającej czyszczenie. Obsługa ma być możliwa z poziomu przycisków fizycznych jak i ekranu dotykowego.

Minimalne wymagania dla stacji pielęgniarskiej z ekranem dotykowym	
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC
Pobór prądu	200mA
Wyświetlacz LCD	320x240 pikseli
Wymiary (SZ x W x G)	171 x 63 x 200 mm
Temperatura pracy	0 - 40 ° C

Wilgotność	<85%
Waga	620g
Stopień ochrony IP	IP 40
Materiał	PC+ABS (antybakteryjny)
Dodatkowe informacje	ekran dotykowy, przyciski wykonane w sposób ułatwiający czyszczenie, akustyczna sygnalizacja wezwań

Lampa LED

Lampy LED z elektroniką, bez elektroniki należy montować nad drzwiami przypisanego pomieszczenia lub w pobliżu drzwi, tak by była ona dobrze widoczna z ciągu komunikacyjnego oraz jasno wskazywała z jakiego pomieszczenia pochodzi wezwanie. Ma posiadać 4 pola świecące w kolorach: biały, czerwony, zielony, żółty/niebieski pozwalających rozróżnić kategorię wezwania. Sygnalizacja optyczna ma być zgodna z normą DIN VDE 0834, tj. wezwanie ma być sygnalizowane stałym kolorem czerwony, wezwanie asekuracyjne kolorem czerwonym migającym, wezwanie reanimacyjne kolorem niebieskim, dodatkowo wezwanie pochodzące z WC sygnalizowane jest kolorem białym. Informacja o obecności ma być wyświetlana kolorem zielonym (Obecność 1) i żółtym (Obecność 2).

Minimalne wymagania dla lampy LED z elektroniką	
Sposób montażu	puszka instalacyjna
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC/ max. 10A
Pobór prądu	20 mA w stanie spoczynku; dodatkowe 20 mA na każdy panel LED; dodatkowo prąd pobierany przez moduły podłączone do lampy; dodatkowo prąd pobierany przez sygnalizator akustyczny
Zgodność z normami	DIN VDE 0834
Stopień ochrony IP	IP 40
Temperatura pracy	od 5 do 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Wymiary (SZ x W x G)	90 x 110 x 46 mm
Waga	118g
Materiał obudowy	PC+ABS (antybakteryjny)

Minimalne wymagania dla lampy LED bez elektroniki	
Sposób montażu	puszka instalacyjna
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC/ max. 10A
Pobór prądu	20 mA na każdy panel LED; dodatkowo prąd pobierany przez sygnalizator akustyczny
Temperatura pracy	od 5 do 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Wymiary (SZxWxG)	90 x 110 x 46 mm
Waga	94g
Materiał obudowy	PC+ABS (antybakteryjny)

Panel wezwania i obecności z brzęczykiem

Panel wezwania i obecności z brzęczykiem należy zamontować na ścianie przy wyjściu z pomieszczenia. Służący on do zaznaczenia obecności w pomieszczeniu i kasowania wezwania pochodzącego z pomieszczenia. Przycisk przywołania ma być koloru czerwonego, a obecności koloru zielonego. Oba przyciski muszą posiadać diody potwierdzające wciśnięcie przycisku. Dodatkowo dioda przycisku przywołania powinna być cały czas lekko podświetlona w celu ułatwienia lokalizacji przycisku.

Minimalne wymagania dla panelu wezwania i obecności z brzęczykiem	
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC
Pobór prądu	5 mA w stanie spoczynku, max. 23 mA
Stopień ochrony IP	IP 40
Temperatura pracy	od 5 do 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Zgodność z normami	DIN VDE 0834

Montaż	okrągła puszka montażowa
Wymiary	80 x 80 x 13 mm
Waga	54g

Panel wezwania

Panel wezwania należy zamontować na ścianie przypisanego pomieszczenia. Przycisk wezwania ma być koloru czerwonego. Przycisk wezwania musi posiadać diodę potwierdzającą jego wciśnięcie. Dodatkowo dioda przycisku wezwania powinna być cały czas lekko podświetlona w celu ułatwienia lokalizacji przycisku.

Minimalne wymagania dla panelu wezwania	
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC
Pobór prądu	5 mA w stanie spoczynku, max. 13 mA
Stopień ochrony IP	IP 40
Temperatura pracy	od 5 do 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Zgodność z normami	DIN VDE 0834
Montaż	okrągła puszka montażowa
Wymiary	80 x 80 x 13 mm
Waga	46g

Panel wezwania z gniazdem, 15 pin

Panel wezwania z gniazdem, 15 pin, musi posiadać diodę potwierdzającą wciśnięcie przycisku wezwania. Dodatkowo dioda przycisku wezwania powinna być cały czas lekko podświetlona w celu ułatwienia lokalizacji przycisku. Lokalizacja panelu powinna umożliwić swobodny dostęp do przycisku wezwania przez pacjenta z poziomu łóżka. Zarówno wtyczka kabla jak i gniazdo w panelu muszą zostać wykonane w sposób umożliwiający wielokrotne wypinanie i wpinanie manipulatora wezwania pod różnym kątem.

Minimalne wymagania dla panelu wezwania z gniazdem, 15 pin	
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC
Pobór prądu	4 mA w stanie spoczynku, maksymalnie 13 mA
Stopień ochrony IP	IP 40
Temperatura pracy	od 5 do 40 °C
Temperatura składowania	5 - 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Materiał obudowy	ABS (antybakteryjny)
Wymiary (SZ x W x G)	80 x 80 x 13 mm
Waga	53g

Manipulator wezwania

Manipulator wezwania musi być wyposażony w czerwony przycisk przywołania, wyraźnie odróżniający się od pozostałych przycisków. Przycisk musi posiadać wbudowaną diodę LED ułatwiającą lokalizację manipulatora. W celu poprawy bezpieczeństwa poza wezwaniem za pomocą przycisku, również wypięcie manipulatora wezwania z gniazda powinno generować alarm. Na ścianie przy każdym z łóżek powinien znajdować się uchwyt służący do odkładania manipulatora wezwania.

Minimalne wymagania dla manipulatora wezwania	
Pobór prądu	max. 1.4 mA w stanie spoczynku; Kontrolka przycisku wezwania pacjenta: 15mA, LED, czerwona
Stopień ochrony IP	IP 54
Temperatura składowania	od 5 do 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Wymiary (SZ x W x G)	62 x 134 x 20 mm
Waga	143g
Materiał	obudowa, membrana, wtyczka i kabel z materiału antybakteryjnego
Zgodność z normami	funkcja wezwania zgodna z DIN VDE 0834

Długość kabla	3 m
---------------	-----

Panel pociągowy, 3m

Panele z linką pociągową powinny być instalowane na ścianach toalety, tak aby zwisająca linka pociągowa była dostępna z poziomu toalety oraz podłogi. Linka musi być koloru czerwonego i posiadać dwa trójkątne uchwyty na różnych wysokościach. Linka musi być wykonana w taki sposób, aby zerwać się pod obciążeniem większym niż 7 kg. Ma to zapobiec uduszeniu w przypadku zaplątania w linkę. Panel musi posiadać diodę potwierdzającą pociągnięcie linki. W kabinach natryskowych należy zainstalować panele pociągowe co najmniej 20 cm powyżej najwyższej możliwej lokalizacji głowicy natryskowej posiadające stopień ochrony IP66. Linka oraz uchwyty pociągowe muszą być wykonane z materiału zawierającego dodatki zwalczające drobnoustroje.

Minimalne wymagania dla panelu pociągowego IP42, 3m	
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC
Pobór prądu	3 mA w stanie spoczynku, max. 13 mA
Stopień ochrony IP	IP 42
Temperatura pracy	od 5 do 40 °C
Wilgotność	max. 95%, bez kondensacji
Linka pociągowa	3m, 2 uchwyty, materiał antybakteryjny
Zgodność z normami	DIN VDE 0834
Wymiary	80 x 80 x 14 mm
Waga	83g
Materiał obudowy	ABS (antybakteryjny)

Minimalne wymagania dla panelu pociągowego IP66, 3m	
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC
Pobór prądu	0 mA w stanie spoczynku, 20 mA w stanie pracy
Stopień ochrony IP	IP 66
Temperatura pracy	od 2 do 55 °C
Wilgotność	max. 85%, bez kondensacji
Linka pociągowa	3m, 2 uchwyty, materiał antybakteryjny
Zgodność z normami	DIN VDE 0834
Wymiary	75 x 75 x 24 mm
Waga	117g

Bramka TCP/IP

Bramka TCP/IP jest centralnym elementem systemu (stacją), nadzoruje prace urządzeń do niej podłączonych oraz inne centralne urządzenia znajdujące się w systemie. Stanowi połączenie pomiędzy siecią LON systemu przywoławczego a siecią LAN w budynku. Bramka TCP/IP pozwala na wyprowadzenie dwóch magistral systemowych LON, do których może zostać podłączone do 119 węzłów. Bramki TCP/IP można łączyć ze sobą za pomocą przełącznika systemu przywoławczego, zapewnia to skalowalność systemu. Do portów bramki TCP/IP można także podłączyć serwer systemu przywoławczego.

Minimalne wymagania dla Bramki TCP/IP	
Sposób montażu	szyna DIN 35 x 7.5 mm
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC/ max. 10A
Pobór prądu	190 mA w stanie spoczynku, maksymalnie 350mA w stanie pracy
Zasilanie segmentów magistrali LON	Od 24 do 28 V
Zgodność z normami	DIN VDE 0834
Stopień ochrony IP	IP 00
Temperatura pracy	od 0 do 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Wymiary (SZ x W x G)	246 x 50 x 128 mm
Waga	400g

Obudowa	PVC/poliamid
---------	--------------

Serwer systemu przywoławczego

Na serwerze systemu przywoławczego musi zostać zainstalowane oprogramowanie do rejestracji zdarzeń w systemie przywoławczym. Wszystkie zdarzenia w systemie przywoławczym muszą być rejestrowane przy pomocy oprogramowania rejestrującego i zapisywane w postaci bazy danych na serwerze systemu przywoławczego. Oprogramowanie musi zapisywać godzinę oraz lokalizację zdarzeń w systemie. Oprogramowanie powinno umożliwiać eksport danych do arkusza kalkulacyjnego.

Minimalne wymagania dla serwera systemu przywoławczego	
Procesor	Intel i5
Ram	8 GB
Dysk twardy	120 GB SSD
System operacyjny	Windows 10
Złącza	4szt. USB 1szt. HDMI 1szt. RJ-45 (LAN)

Zasilacz UPS

Dedykowany zasilacz UPS ma dostarczać do systemu bezpieczne napięcie typu SELV DC zapewniając III klasę ochronności. Zasilacz UPS ma posiadać automatyczne ograniczenie prądu zwarciovego oraz wyłącznik nadprądowy na wyjściu. Zasilacz UPS ma być dostosowany do systemów przywoławczych i spełniać normy bezpieczeństwa. Podtrzymanie UPS ma zapewnić ciągłe działanie systemu w przypadku awarii zasilania sieciowego przez co najmniej 1 godzinę, dodatkowo zasilacz UPS ma posiadać styk sygnalizujący o wyłączeniu awarii. Zasilacz UPS wraz z akumulatorami ma znajdować się dedykowanej obudowie.

Minimalne wymagania dla Zasilacz UPS 27V/6A, w obudowie	
Zasilanie	230V (195-264V) AC
Pobór prądu	1.2 A
Częstotliwość	50 ± 3Hz
Napięcie wyjściowe	27V ± 1%
Prąd wyjścia	Max. 6 A
Pojemność UPS	26 Ah
Prąd zwarcia	10.7A ± 5%
Obwód wyjściowy	SELV (klasa ochrony III)
Wskaźnik stanu	diody LED
Sprawność	85 %
Wydzielana moc cieplna	30 W
Stopień ochrony IP	IP 20
Temperatura pracy	od 0 do 40 °C
Wilgotność	max. 95%, bez kondensacji
Wymiary (SZxWxG)	400 x 432 x 185 mm
Waga bez baterii	7 kg
Zgodność z normami	DIN VDE 0834
Standardy bezpieczeństwa	EN 62040-1, EN 62368-1
Standardy EMC	EN 61000-6-1, EN 61000-6-3, EN 62040-2

Wzmacniacz bez separacji galwanicznej

Wzmacniacz bez separacji galwanicznej służy do regeneracji sygnału w przypadku, kiedy magistrala LON przekracza 1000 m lub występuje na niej powyżej 31 węzłów. Wzmacniacz bez separacji galwanicznej służy także do podziału magistrali LON na poszczególne sekcje, co pozwala na ograniczenie awarii w określonym obszarze, sekcje te mogą być zrealizowane w postaci odgałęzienia magistrali LON (spur).

Minimalne wymagania dla wzmacniacza bez separacji galwanicznej	
Sposób montażu	w suficie podwieszanym - natynkowo / podtynkowo / szyna DIN
Zakres napięcia wejściowego	20 do 27 V DC

Pobór prądu	60 mA
Stopień ochrony IP	IP 40
Temperatura pracy	od 5 do 40 °C
Wilgotność względna	max. 85%, bez kondensacji
Wymiary (SZ x W x G)	90 x 110 x 41 mm
Materiał obudowy	PC+ABS (antybakteryjny)

Adapter Ethernet z separacją galwaniczną, 2xMOPP

Zadaniem adaptera jest galwaniczna izolacja elektryczna systemu przywoławczego, od innych urządzeń elektrycznych, które posiadają własne zasilanie lub są zasilane z innego źródła niż system przywoławczy. Zastosowanie separacji jest wymagane by zapewnić zgodność systemu z normą DIN VDE 0834. Adapter Ethernet posiada złącza RJ45.

Minimalne wymagania dla adaptera z separacją galwaniczną Ethernet, 2xMOPP	
Zgodność z normami	DIN VDE 0834
Złącza	2 x RJ45
Stopień ochrony IP	IP 30
Temperatura pracy	od 5 - 70 °C
Wilgotność względna	10-90%, bez kondensacji
Wymiary (SZ x W x G)	50 x 25 x 90 mm
Waga	64 g

2.4. Specyfikacja materiałowa Systemu Monitoringu CCTV

2.4.1 Parametry minimalne i wymagania funkcjonalne dla systemu zarządzania bezpieczeństwem

- 1.1. Oferowany system musi spajać w sposób logiczny i przez wspólny interfejs użytkownika co najmniej 4 własne moduły: zarządzanie źródłami video, kontrola dostępu, rozpoznawania tablic rejestracyjnych, rozpoznawanie twarzy.
- 1.2. Oferowany system musi być otwarty, z ogólnodostępnym Software Development Kit (SDK). Funkcjonalność ta powinna umożliwiać w razie potrzeby integrację z dowolnymi kamerami CCTV IP, zewnętrznymi systemami alarmowymi i kontroli dostępu.
- 1.3. System musi oferować możliwość integracji wykorzystując protokół OPC. Dopuszcza się stosowanie zewnętrznych modułów integracji OPC, o ile są.
- 1.4. Otwartość systemu musi umożliwiać wykorzystanie będących w powszechnej dystrybucji stacji klienckich, serwerów urządzeń infrastruktury sieci oraz pamięci masowych.
- 1.5. System musi posiadać możliwość dekodowania strumieni H.264 oraz H.265 po stronie karty graficznej, z możliwością przydzielenia dedykowanych kart do poszczególnych kodeków.
- 1.6. System musi obsługiwać kodeki MJPEG, MPEG4, H.264, H.265, MxPEG.
- 1.7. System musi być oprogramowaniem pracującym w architekturze klient-serwer. Część serwerowa musi odpowiadać za wszystkie procesy związane z rejestracją i zarządzaniem oraz udostępnianiem danych do stacji klienckich, natomiast część kliencka ma odpowiadać jedynie za pobieranie i wizualizowanie tych danych. Serwer platformy może zostać uruchomiony na pojedynczym serwerze lub na kilku serwerach w rozproszonej architekturze. Cała komunikacja między serwerem a aplikacją kliencką oparta jest na standardowym protokole TCP/IP wraz z możliwością uruchomienia szyfrowania.
- 1.8. VMS musi zapewniać elastyczność i możliwość integracji, dlatego musi obsługiwać wideo dekodery (wideoserwery przetwarzające analogowe sygnały wideo na strumienie cyfrowe) oraz kamery IP, różnych producentów, w tym: AXIS, ACTI, ARECONT, AVIGILON, AIRLIVE, AVER, AVTECH, BASLER, CANON, D-LINK, DAHUA, DYNACOLOR, ENEO, FLIR, GANZ, FOSCAM, GEOVISION, HANWHA, HIKVISION, HUNT, IQEYE, JVC, LEICA, LG, LEVELONE, MOBOTIX, MILESIGHT, MOXA DECODERS, MOXA I/O, PELCO, PANASONIC, SAMSUNG, SONY, SUNELL, TOA, TVT, UNIVIEW, UTC, VIVOTEC, YUDOR, ZAVIO, Y-CAM. System musi umożliwiać podgląd jak i rejestracje urządzeń podłączonych po USB (kamery inspekcyjne, kamery web, skanery, kamery termowizyjne itp.) bez limitu kanałów.
- 1.9. System VMS w celu zapewnienia elastyczności musi umożliwić natywną integrację z popularnymi systemami kontroli dostępu, w tym przynajmniej z Roger RACS 5, Gallagher Command Centre, Paxton. Integracja musi umożliwiać wyszukiwanie nagrań wykorzystując dane zapisane po stronie kontrolera kontroli dostępu. System musi umożliwić tworzenie wewnętrznych i zewnętrznych zdarzeń (automatyczne zakładki wideo, pop-up, email, żądania HTTP, wyzwalamie wyjść alarmowych, presetów itp) na podstawie zdarzeń z kontroli dostępu. Jeśli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji, powinna być ona dostarczona wraz z systemem. W celu scentralizowania i usprawnienia pracy systemu, VMS musi umożliwiać natywną integrację z popularnymi systemami alarmowymi, w tym przynajmniej z SATEL INTEGRA. Jeśli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji, powinna być ona dostarczona

wraz z systemem.

- 1.10. System VMS musi umożliwiać wsparcie dla kamer obsługujących ONVIF. Integracja ONVIF musi umożliwiać obsługę detekcji ruchu, wejść/wyjść alarmowych, analizy obrazu, zapisu i synchronizacji nagrań z kart pamięci (tak zwane EDGE recording lub ANR – Automatic Network Replenishment) jeśli kamera jest zgodna z odpowiednim profilem ONVIF
- 1.11. Aplikacja serwerowa systemu musi posiadać wbudowany silnik analizy obrazu, bazujący na sieciach neuronowych i umożliwiać uruchomienie takiej analizy obrazu na dowolnym strumieniu wideo (RTSP, MJPEG, MxPEG, ONVIF) jak również do już zarejestrowanego materiału (pliki AVI). Analiza obrazu powinna umożliwiać filtrowanie zdarzeń na podstawie wykrytych obiektów, lista powinna zawierać przynajmniej następujące obiekty: samochód osobowy, bus, ciężarówka, łódź, człowiek, motocykl, rower, zwierzę. Licencja za analizę obrazu nie powinna być przypisana na stałe dla danego kanału, powinna umożliwiać dowolne przenoszenie w ramach strumieni wideo dostępnych w systemie.
- 1.12. System musi posiadać możliwość zliczania dowolnych zdarzeń z analizy obrazu, wejść alarmowych i czujników zewnętrznych. Zliczanie powinno odbywać się na dowolnej liczbie kamer i urządzeń z możliwością sumowania i odejmowania. System musi umożliwiać tworzenie zdarzeń i procedur na podstawie wartości poszczególnych liczników.
- 1.13. System musi umożliwiać tworzenie automatycznych zakładek na materiale wideo. Zakładki powinny być tworzone automatycznie, wraz z automatycznym opisem (rodzaj zdarzenia, numer zdarzenia, kamera, lokalizacja) jako wynik analizy obrazu (zarówno na kamerze jak i po stronie serwera), detekcji ruchu, wartości licznika, zdarzeń systemowych, danych POS, komend CGI i żądań http z aplikacji zewnętrznych (wymagane w celach integracji i aby zapewnić elastyczność systemu). Jeśli funkcjonalność tworzenia zakładek wymaga dodatkowej licencji, musi być ona dostarczona wraz z systemem.
- 1.14. System musi umożliwiać rejestrowanie strumieni wideo wysyłanych na żywo z urządzeń Android i iOS wraz z ich położeniem przesłanym na podstawie GPS. Dopuszcza się stosowanie dedykowanej aplikacji po stronie urządzenia do wysyłania obrazu. Funkcjonalność powinna być zintegrowana i dostarczona wraz z aplikacją serwerową i powinna być dostępna dla wszystkich kanałów dostępnych dla danej licencji.
- 1.15. System musi wspierać koncepcję federacji, w której wiele niezależnych instalacji VMS może być połączonych w jeden duży wirtualny system scentralizowanego monitorowania, raportowania i zarządzania alarmami jak również zarządzania użytkownikami (tworzenie, przydzielanie ról i uprawnień, oraz monitoring zajętości pasma sieciowego i zasobów serwera).
- 1.16. System VMS i jego komponenty (aplikacja serwerowa, konsola, aplikacja kliencka) musi posiadać możliwość pracy w środowisku wirtualnym. Jeśli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji, powinna być ona dostarczona wraz z systemem.
- 1.17. System VMS musi umożliwiać tworzenie interaktywnych przycisków umożliwiających wywoływanie komend CGI, wysyłanie żądań http, resetowanie liczników, generowanie alarmów, uzbrajanie/rozbrajanie systemów alarmowych, wyzwalanie wyjść alarmowych. System musi również umożliwiać inne działanie dane przycisku w zależności od zmiennych przydzielanych przez system (np. inne działanie przycisku w zależności poziomu temperatury podanym przez czujnik temperatury w serwerowni). System VMS musi umożliwiać stworzenie dowolnej ilości przycisków bez wymogu dodatkowych licencji.
- 1.18. Licencja na system VMS nie powinna być przypisana do specyfikacji sprzętowej serwera i umożliwiać przenoszenie na inne serwery bez ingerencji producenta.
- 1.19. System musi umożliwiać podłączenie 250 klientów (android, iOS, aplikacja kliencka, przeglądarka) w tym samym momencie. Jeśli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji, powinna być ona dostarczona wraz z systemem.
- 1.20. System VMS musi posiadać funkcję audytu, która będzie rejestrowała w osobnej, szyfrowanej bazie danych, wszystkie zdarzenia i akcje podejmowane przez dowolnego użytkownika na stacji klienckiej jak i aplikacji serwerowej.
- 1.21. Aby zapewnić łatwość integracji z zewnętrznymi systemami i czujnikami, system musi posiadać wbudowany tak zwany sniffer danych wysyłanych na port COM lub wybrany port sieciowy. Sniffer musi umożliwiać filtrowanie przesyłanych danych w celu wyodrębnienia ciągów znaków i używania ich jak zmiennych w systemie (dane liczbowe, np. z czujników, wag drogowych) jak również opisów do automatycznych zakładek. System musi umożliwiać tworzenie zdarzeń (wysyłanie email, okna pop-up, notyfikacje push) na podstawie zdefiniowanych ciągów znaków. Jeśli ta funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji, powinna być ona dostarczona wraz z systemem.
- 1.22. VMS będzie działał na standardowych systemach operacyjnych Windows i różnych mobilnych systemach operacyjnych dla platform opartych na aplikacjach mobilnych.
- 1.23. VMS musi obsługiwać funkcję wielokrotnego castingu, a także możliwość emisji pojedynczej dla każdego urządzenia peryferyjnego kamery w wielu instancjach jednocześnie.
- 1.24. Producent systemu VMS musi umożliwiać świadczenie wsparcia (aktualizacji, poprawek) dla systemu na okres minimum 10 lat.

2.4.2. Federacja: Obsługa zdalnych systemów

- 2.1. Funkcja federacji zezwala na połączenie wielu niezależnych systemów VMS (systemów sfederowanych) w większy system wirtualny (Federację). Umożliwia to globalne monitorowanie wielu niezależnych systemów VMS producenta.
- 2.2. VMS musi działać w architekturze federacyjnej umożliwiającej każdemu upoważnionemu użytkownikowi bezproblemowy dostęp do zasobów systemowych (takich jak wideo na żywo/nagrane) podłączonych do dowolnego serwera sieciowego.

- 2.3. Architektura federacyjna umożliwi również scentralizowaną administrację serwerów aplikacji, aplikacji klienckich i koderów/aparatów cyfrowych w celu aktualizacji oprogramowania, oprogramowania układowego, dystrybucji alarmów i alertów oraz tworzenia kopii zapasowych danych konfiguracyjnych.
- 2.4. Funkcja federacji musi unifikować wiele odrębnych (logicznie, lub geograficznie) systemów bezpieczeństwa.
- 2.5. Federacja musi obsługiwać alarmy i kamery.
- 2.6. System musi umożliwiać nagrywanie dowolnego ekranów innych stacji klienckich i serwerów wraz z obsługą nagrywania ściany wizyjnej.

2.4.3. Integracja z Microsoft Active Directory

- 3.1. Platforma VMS pozwala na bezpośrednie połączenie z jednym lub wieloma serwerami Microsoft Active Directory poprzez Role AD. Integracja z Active Directory umożliwia synchronizację informacji serwera Active Directory.
- 3.2. Jeśli zezwolono, Active Directory zarządza logowaniem użytkowników do aplikacji klienckiej platformy VMS poprzez poświadczenia użytkownika Windows. Logowanie do platformy VMS wykorzystuje opcje zarządzania hasłami i autoryzacji Active Directory. Dodawanie, usuwanie lub zawieszanie konta użytkownika Windows w Active Directory skutkuje utworzeniem, usunięciem lub wyłączeniem odpowiedniego konta użytkownika w platformie VMS.

2.4.4. Praca awaryjna (Failover), czuwanie (Standby), bezpieczeństwo.

- 4.1. System musi obsługiwać własne opcje pracy w przypadku wystąpienia awarii (failover).
- 4.2. System musi umożliwiać obsługę serwerów centralnych (standby) działający jako serwery zastępcze pracujące w trybie czuwania. W przypadku awarii dowolnego serwera w systemie, serwer centralny przejmie wszystkie połączenia oraz ustawienia takiego serwera. Przejęcie może nastąpić w czasie krótszym niż 2 minuty. Nie powinno to wymagać ingerencji użytkownika. System powinien umożliwiać konfigurację czasu po jakim serwer standby określa awarię serwera VMS. System musi umożliwiać redundancję „n do 1”, jak również „1 do n”. System musi umożliwiać stworzenie minimum 4 serwerów redundantnych. Przejęcie przez serwer standby musi odbywać się kaskadowo. Jeśli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji, powinna być ona dostarczona wraz z systemem.
- 4.3. Zapasowy serwer centralny powinien mieć możliwość zachowania bazy danych konfiguracji zsynchronizowanej z głównym serwerem centralnym.
- 4.4. System VMS musi umożliwiać tworzenie oddzielnych baz danych dla zdarzeń, użytkowników, nagrań oraz dla audytu systemu wraz z oddzielnym sposobem szyfrowania.
- 4.5. System musi automatycznie szyfrować wszystkie bazy danych (również nagrania), jak również dodatkowo zabezpieczać je hasłem.
- 4.6. System musi wykorzystywać tunelowanie HTTPS SSL/TLS, w celu zabezpieczenia komunikacji serwer-serwer, serwer-klient, serwer-kamera nie tylko przy użyciu hasła, ale również szyfrowania całej transmisji (zabezpieczanie nie tylko komunikatu, ale również komunikacji, aby zminimalizować ryzyko ataku man-in-the-middle)
- 4.7. VMS musi wykorzystywać czasowe tokeny do zestawiania połączeń sieciowych, aby zabezpieczyć system przed atakami DoS.
- 4.8. System musi umożliwiać tworzenie własnych polityk haseł użytkowników, definiujących długość hasła, ilość prób logowania, ilość znaków specjalnych.
- 4.9. System musi umożliwiać definiowanie co do minuty długości archiwum do jakiego dostęp ma dany użytkownik, bez względu na to jak długie archiwum znajduje się na serwerze.
- 4.10. System musi posiadać dziennik inspekcji przepływów pracy i interakcji użytkowników i systemu.
- 4.11. System musi dokumentować wszystkie zmiany związane z użytkownikiem w aplikacji i podłączonych urządzeniach peryferyjnych ze środowiskiem aplikacji.

2.4.5. Aplikacja Kliencka

- 5.1. Aplikacja kliencka musi zapewnić interfejs użytkownika dla konfiguracji i monitorowania w dowolnej sieci, dostępnej lokalnie lub poprzez połączenie zdalne.
- 5.2. Wszystkie aplikacje muszą posiadać mechanizm autoryzacyjny, który weryfikuje użytkownika. Dzięki temu administrator (posiadający wszelkie prawa i przywileje) może zdefiniować określone prawa dostępu dla każdego użytkownika w systemie.
- 5.3. Logowanie do aplikacji klienta musi przebiegać poprzez konta i hasła systemu przechowywane lokalnie lub poprzez uwierzytelnienia użytkownika Windows, gdy integracja z Active Directory jest włączona.
- 5.4. Aplikacja kliencka musi być dostępna w języku polskim.
- 5.5. Aplikacja kliencka musi mieć możliwość zablokowania powłoki Windows, aby uniemożliwić zamknięcie czy zminimalizowanie aplikacji bez podania hasła nadanego przez administratora.
- 5.6. Aplikacja kliencka musi posiadać interfejs do wygodnego przeglądania nagrań ze wszystkich wyświetlonych kamer (od 1 do 100 jednocześnie). Interfejs powinien posiadać oś czasu obrazującą obecność nagrań, jak również zaznaczone okresy detekcji ruchu (oddzielne kolory dla detekcji po stronie serwera jak i po stronie kamery), nagrywania ciągłego, nagrywania po zdarzeniu z analizy obrazu (zarówno z kamery jak i z serwera).
- 5.7. Aplikacja kliencka musi posiadać interfejs do eksportowania nagrań z 72 kamer jednocześnie. Użytkownik powinien mieć możliwość eksportu nagrań z wielu kamer w postaci pojedynczych plików, jak również w postaci jednego pliku mozaikowego złożonego z nagrań wszystkich wyświetlonych kamer.
- 5.8. System będzie w stanie pobierać nagrane wideo na podstawie kryteriów wyszukiwania użytkowników, w

tym kombinacji:

- identyfikator referencyjny kamery,
 - data i godzina nagrania z kamery,
 - zaznaczenie obszaru wokół interesującego obiektu w celu ustalenia, kiedy obiekt pojawił się w scenie,
 - zdarzenia alarmowe,
 - zakładki dodawane automatycznie lub ręcznie przez użytkownika,
 - alfanumeryczny ciąg metadanych (np. numer transakcji nagrany za pomocą wideo z innych systemów).
- 5.9. VMS zbuduje pojedynczy, złożony plik do eksportu zawierający sekwencję wybranych nagrań z kamer, w których materiał musi być zbudowany z wielu sekwencji, kamer i pól widzenia w czasie.
- 5.10. Aplikacja musi oferować interfejs do wyszukiwania ciągów znaków odbieranych i filtrowanych przez sniffer po stronie serwera.
- 5.11. Tam, gdzie pozwalają na to zasady i przepisy, system będzie miał możliwość integracji 1- lub 2-stronnej komunikacji głosowej w celu obsługi funkcji wideo w różnych lokalizacjach w zależności od potrzeb użytkownika.

2.4.6. Mapy

System musi posiadać zintegrowane narzędzie do edycji i tworzenia map rozmieszczenia elementów technicznego systemu zabezpieczeń. Graficzny interfejs mapy musi spełniać co najmniej następujące wymagania:

- 6.1. Wyświetlanie wielu map dla jednego oraz dla wielu obszarów
- 6.2. Wyświetlanie map jako warstw
- 6.3. Wyświetlanie podkładów mapowych w postaci map GIS np. OpenStreetMap, Google Map, TomTom. Jeśli funkcjonalność wymaga licencji musi być ona dostarczona wraz z systemem, dla minimum 10 map GIS
- 6.4. Wyświetlanie podkładów mapowych w postaci bitmap
- 6.5. Przełączanie się pomiędzy mapami poprzez aktywne przyciski, również między mapami GIS i bitmapami
- 6.6. Wyświetlanie na mapie aktywnych ikon urządzeń w systemie,
- 6.7. Wyświetlanie na mapie aktywnych obszarów obserwacji kamer stacjonarnych w systemie
- 6.8. Wyświetlanie na mapie aktywnych ikon urządzeń powiązanych z alarmami takich jak status drzwi z kontroli dostępu, czujki ruchu, bariery podczerwieni. Wraz z możliwością definiowania własnych ikon i ich kolorów i stanów.
- 6.9. Centralne zarządzanie mapami.

2.4.7. Otwarta architektura

- 7.1. System musi być neutralny w stosunku do producentów urządzeń technicznych systemów bezpieczeństwa dostępnych na rynku i umożliwiać ich integrację udostępniając Software Development Kits (SDK), Driver Development Kits (DDK), Web Service SDK.
- 7.2. System musi posiadać możliwość dodania plug-inów integrujących systemy zewnętrzne, takie jak:
 - 7.2.1. Analityka wideo
 - 7.2.2. Zewnętrzne systemy firm trzecich
- 7.3. Wszystkie kamery podłączone do VMS muszą być sterowane przez dowolne urządzenie wejściowe. Obejmuje to między innymi mysz, joysticki, panele sterowania, ekran dotykowy, urządzenia mobilne lub urządzenia wejściowe z klawiaturą.

2.4.8. Inne

- 8.1. System musi umożliwiać tworzenie i zarządzanie ścianą wideo, poprzez zastosowania stacji komputerowych typu desktop i dołączonych monitorów, zamiast dedykowanego rozwiązania dla ścian wideo. System musi umożliwiać stworzenie minimum 10 niezależnych ścian wizyjnych. Każda ze ścian wizyjnych musi obsługiwać minimum 9 monitorów. Jeśli funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji powinna być ona dostarczona wraz z systemem.
- 8.2. Architektura platformy VMS powinna umożliwiać pełną skalowalność, i ma umożliwiać rozbudowę systemu do :
 - 8.2.1. Co najmniej 1000 serwerów rejestracji i zarządzania
 - 8.2.2. Co najmniej 500 stacji klienckich
 - 8.2.3. Co najmniej 1500 kamer
 - 8.2.4. Co najmniej 1500 modułów wejść/wyjść alarmowych
- 8.3. System musi posiadać usługę nieprzerwanie monitorującą pracę i stan usług serwerów. Usługa monitorująca musi działać w środowisku Windows i być automatycznie uruchamiana podczas startu systemu niezależnie od tego czy użytkownik jest zalogowany czy nie. W wypadku wystąpienia błędu lub awarii usługa monitorująca musi restartować usługę w której wystąpił błąd, a w ostateczności uruchomić ponownie serwer/komputer jeśli nie jest w stanie uruchomić ponownie usługi. Usługa powinna zapisywać zdarzenia w wydzielonej, szyfrowanej i zabezpieczonej hasłem bazie danych.
- 8.4. System musi posiadać ramy usług konserwacji i naprawy wsparcia, aby zapewnić integralność systemu, bezpieczeństwo i ciągłość działania.

UWAGA:

System zarządzania wideo musi być zgodny z NDAA, który obejmuje zakaz stosowania sprzętu telekomunikacyjnego produkowanego przez Huawei Technologies Company lub ZTE Corporation, a także sprzętu do nadzoru wideo i sprzętu telekomunikacyjnego produkowanego przez Hytera Communications Corporation, Hangzhou Hikvision Digital Technology Company lub Dahua Technology Company; oraz ich podmiotom powiązanym. Zakaz NDAA rozciąga się również na innych producentów w przypadkach, w których kamery lub systemy nadzoru wideo od określonych dostawców są oferowane pod marką innego producenta, typową dla relacji OEM, ODM i JDM.

Projektowany system CCTV musi być zgodny z wytycznymi platformy VMS opisanej w specyfikacji.

Wymaga się aby urządzenia systemu CCTV zainstalowała firma posiadająca aktualny certyfikat producenta sprzętu z zakresu instalacji oraz uruchomienia. Zapewni to lepszą jakość wykonanej pracy oraz umożliwi ewentualne wsparcie producenckie na etapie uruchamiania systemu oraz szkolenia personelu z obsługi systemu. To samo dotyczy się również pozostałych montowanych urządzeń.

2.4.9. Minimalne wymagania techniczne dla urządzeń systemu CCTV

Minimalne wymagania techniczne do rejestratora systemu CCTV IP

1. CPU PASS MARK minimum: 27000 punktów
2. Obsługa min 82 kamery
3. Procesor do dekodowania H.264 i H.265, PASSMARK Min.: 10300 punktów
4. Obudowa RACK z szynami montażowymi
5. Obsługa min 16 zatok HDD
6. 4xDIMM (do min. 128GB), przepustowość min 3200MHz
7. 32GB pamięci RAM 2666
8. Karta sieciowa min 1x1Gb + 1x1,5Gb
9. min 480 GB; M.2; PCIe; min prędkość odczytu/zapisu 4000 MB/s Zasilacz 400W Platinum, skuteczność 80+
10. Możliwość instalacji systemu Linux lub Windows na dedykowanym dysku (system dostarczony wraz z serwerem)
11. Pełny kontroler RAID z pamięcią cache min. 2GB, obsługujący poziomy RAID min. 0/1/5/6; 12Gb/s
12. Redundancja zasilacza
13. Gwarancja min 36 miesięcy door-to-door Advance Replacement

Minimalne wymagania techniczne dla stacji klienckiej ,

Minimalne wymagania techniczne:

- Obudowa typu tower z możliwością instalacji dysków 3x 2,5" + 2x 3,5"
- CPU PASS MARK minimum: 12 400 punktów
- GPU PASS MARK minimum 3580 punktów
- GPU obsługująca min. 3x Display Port.
- Płyta główna z wyjściem VGA
- min. 8GB pamięci RAM 2666
- Zasilacz min. 400W
- Karta sieciowa min. 1G
- Windows 11 na dedykowanym dysku – min. 240G SSD (system dostarczony wraz z serwerem)
- Zestaw Mysz + Klawiatura
- Gwarancja 24 miesięcy Advance Replacement

Dyski HDD w serwerze

W celu zminimalizowania kosztów utraty danych oraz wymiany uszkodzonych dysków należy uwzględnić dyski HDD, przystosowane do pracy ciągłej, o poniższych parametrach:

Podstawowa specyfikacja:

- Wypełnienie gazem: Air CMR, Helium CMR, Helium MAMR
- Sektory – 512e
- Prędkość 7,200 RPM
- Wielkość buforu 256
- Interfejs: 6Gbit/s Sata
- Moc Robocza 7,7- 11,3 W
- MTBF: 1,4- 2,5 mill
- Ciągłość pracy 24h/7
- Znamionowe obciążenie pracą (TB/rok): 550
- Gwarancja 5 lat

Kamera tubowa zewnętrzna - TYP 1

Obraz:

- Przetwornik CMOS nie mniejszy niż 1 /1.8"
- Sumaryczna ilość pikseli przetwornika nie mniejsza niż 9,17Mpx, a ilość efektywnych pikseli przetwornika nie mniejsza niż 8.42 Megapikseli
- Powierzchnia pojedynczego piksela na przetworniku nie mniejsza niż 4 um2
- Światłoczułość przetwornika powinna wynosić przynajmniej 30,000e-/Lux·sec

- Kamera wyposażona w obiektyw zapewniający kąty widzenia (horyzontalne) w zakresie >112° do <48° (najszerszy kąt może być większy. Dopuszcza się większy zakres – mniejszy kąt po przybliżeniu). Obiektyw musi posiadać funkcję zdalnego ustawiania ogniskowej i ostrości.
- Obiektyw o jasności przynajmniej F1.5 dla początku ogniskowej. Obiektyw musi posiadać sterowanie przysłoną wykorzystującą P-Iris, nie dopuszcza się kamer z DC-Iris
- Możliwość przesyłania video z prędkością 30 ramek na sekundę w rozdzielczości 3864x2180 lub większej.
- Obsługa przynajmniej 3 strumieni obrazu, z czego przynajmniej dwa muszą obsługiwać rozdzielczość 3864x2180 i prędkości do 20 ramek na sekundę.
- Procesor obrazu musi posiadać wystarczającą moc obliczeniową do wygenerowania przynajmniej 3 strumieni w rozdzielczości FullHD, z czego jeden w 60 ramek na sekundę, a pozostałych w pełnych 30 ramkach na sekundę.
- Kamera musi być wyposażona w przetwornik Multi Exposure HDR o mocy przynajmniej 120 dB. Nie dopuszcza się samej technologii WDR.
- Kamera musi obsługiwać kodowanie obrazu H.264 High Profile oraz H.265 (nie dopuszcza się kamer bez wymaganej licencji HEVC Advanced do używania kodeka H.265, nie dopuszcza się licencji MPGLA)
- Kamera musi posiadać możliwość wygenerowania strumienia FullHD w MJPEG z prędkością przynajmniej 30 ramek na sekundę
- Przemysłowy podczerwieni z minimalnym zasięgiem 40m, pracujący w zakresie 850nm lub 920nm
- Przetwornik kamery musi posiadać QE przynajmniej 60% dla zakresu podczerwieni wykorzystywanego w zamontowanych diodach

Procesor kamery:

- Kamera musi posiadać procesor wyposażony w przynajmniej 4 rdzenie, taktowane 1Ghz.
- Procesor kamery musi umożliwiać obsłużenie następujących analityk obrazu bezpośrednio na kamerze:
 - o Detekcja porzuconego obiektu
 - o Rozpoznawanie twarzy z funkcją białej i czarnej listy na pokładzie kamery
 - o Rozpoznawanie tablic rejestracyjnych z funkcją białej i czarnej listy na pokładzie kamery
 - o Detekcja intruza w strefie
 - o Detekcja sabotażu obrazu kamery
 - o Niewłaściwy kierunek poruszania w strefie
 - o Detekcja podejrzanego wałęsania się
 - o Liczenie obiektów
 - o Detekcja usunięcia obiektu
 - o Detekcja zatrzymanego pojazdu

Interfejsy i integracja

- Kamera musi posiadać wejście i wyjście AUDIO. Rejestracja i przesyłanie dźwięku musi odbywać się z wykorzystaniem kodowania AAC lub MP3.
- W przypadku wystąpienia alarmu na kamerze (analiza obrazu, zanik sieci, sabotaż kamery, zdarzenie cykliczne, naruszenie wejścia alarmowego w kamerze), kamera musi posiadać możliwość wysłania komendy CGI na wybrany adres sieciowy
- Kamera musi posiadać przynajmniej 2 wejścia alarmowe oraz 1 wyjście. Dopuszcza się stosowanie zewnętrznych modułów rozszerzających, jeśli będą dostarczone, zamontowane i skonfigurowane razem z kamerami,
- Kamera musi posiadać certyfikację ONVIF zapewniająca kompatybilność z innymi urządzeniami
- Kamera musi wspierać następujące profile standardu ONVIF: S, G, T, Q
- Obudowa kamery musi posiadać szczelność minimalnie IP66, oraz odporność na uderzenia poziomie IK10
- Kamera musi posiadać możliwość pracy przy szerokim zakresie temperatur, przynajmniej -50 do +60. Dopuszcza się stosowanie zewnętrznych grzałek, o ile będą automatycznie uruchamiane w przypadku spadku temperatury, oraz zasilane będą z tego samego źródła co kamera.
- Kamera musi umożliwiać zasilanie z różnych źródeł PoE + 12VDC lub 24AC. Zasilanie musi umożliwiać redundancje – w przypadku zaniku jednego ze źródeł, kamera powinna automatycznie bez restartu przełączyć się na zapasowe źródło
- Kamera musi posiadać akcesoria do montażu na ścianie jak i na słupie.

Kamera kopułowa wewnętrzna - TYP 2

Obraz:

- Przetwornik CMOS nie mniejszy niż 1 /2.7"
- Ilość efektywnych pikseli przetwornika nie mniejsza niż 5.3 Megapikseli.
- Powierzchnia piksela na przetworniku nie mniejsza niż 4 um².
- Światłoczułość przetwornika powinna wynosić przynajmniej 12,000e-/Lux·sec.
- Obiektyw o jasności przynajmniej F1.6 dla początku ogniskowej. Obiektyw musi posiadać sterowanie przysłoną wykorzystującą P-Iris.
- Możliwość przesyłania video z prędkością 30 ramek na sekundę w rozdzielczości 2650 x 1920 lub większej.
- Obsługa przynajmniej 3 strumieni obrazu, z czego przynajmniej dwa muszą obsługiwać rozdzielczość 2650 x 1920 i prędkości 20 ramek na sekundę.

- Procesor obrazu musi posiadać wystarczającą moc obliczeniową do wygenerowania przynajmniej 3 strumieni w rozdzielczości FullHD, z czego jeden w 60 ramek na sekundę, a pozostałych w pełnych 30 ramkach na sekundę.
- Kamera musi być wyposażona w przetwornik Multi Exposure HDR o mocy przynajmniej 120 dB. Nie dopuszcza się samej technologii WDR.
- Kamera musi obsługiwać kodowanie obrazu H.264 High Profile oraz H.265 (nie dopuszcza się kamer bez wymaganej licencji HEVC Advanced do używania kodeka H.265).
- Kamera musi posiadać możliwość wygenerowania strumienia FullHD w MJPEG z prędkością przynajmniej 30 ramek na sekundę.
- Promiennik podczerwieni z minimalnym zasięgiem 40m, pracujący w zakresie 850nm lub 920nm.
- Przetwornik kamery musi posiadać QE przynajmniej 60% dla zakresu podczerwieni wykorzystywanego w zamontowanych diodach.

Procesor kamery:

- Kamera musi posiadać procesor wyposażony w przynajmniej 4 rdzenie, taktowane 1Ghz.
- Procesor kamery musi umożliwiać obsłużenie następujących analityk obrazu bezpośrednio na kamerze:
 - o Detekcja porzuconego obiektu
 - o Detekcja intruza w strefie
 - o Detekcja sabotażu obrazu kamery
 - o Niewłaściwy kierunek poruszania w strefie
 - o Detekcja podejrzanego wążsania się
 - o Liczenie obiektów
 - o Detekcja usunięcia obiektu

Interfejsy i integracja:

- Kamera musi posiadać wejście i wyjście AUDIO. Rejestracja i przesyłanie dźwięku musi odbywać się z wykorzystaniem kodowania AAC lub MP3.
- W przypadku wystąpienia alarmu na kamerze (analiza obrazu, zanik sieci, sabotaż kamery, zdarzenie cykliczne, naruszenie wejścia alarmowego w kamerze), kamera musi posiadać możliwość wysłania komendy CGI na wybrany adres sieciowy.
- Kamera musi posiadać przynajmniej 2 wejścia alarmowe oraz 1 wyjście. Dopuszcza się stosowanie zewnętrznych modułów rozszerzających, jeśli będą dostarczone, zamontowane i skonfigurowane razem z kamerami.
- Kamera musi posiadać certyfikację ONVIF zapewniającą kompatybilność z innymi urządzeniami.
- Kamera musi wspierać następujące profile standardu ONVIF: S, G, T, Q.
- Obudowa kamery musi posiadać szczelność minimalnie IP66, oraz odporność na uderzenia na poziomie IK10.
- Kamera musi posiadać możliwość pracy przy szerokim zakresie temperatur, przynajmniej -50 do +60. Dopuszcza się stosowanie zewnętrznych grzałek, o ile będą automatycznie uruchamiane w przypadku spadku temperatury, oraz zasilane będą z tego samego źródła co kamera.
- Kamera musi umożliwiać zasilanie z różnych źródeł PoE +, 12VDC lub 24AC. Zasilanie musi umożliwiać redundancje – w przypadku zaniku jednego ze źródeł, kamera powinna automatycznie bez restartu przełączyć się na zapasowe źródło.
- Kamera musi posiadać akcesoria do montażu na ścianie jak i na słupie.

UWAGA:

Wymaga się aby urządzenia systemu CCTV zainstalowała firma posiadająca aktualny certyfikat producenta sprzętu z zakresu instalacji oraz uruchomienia.

Przełącznik sieciowy CCTV Typ 1.

Wymaga się aby urządzenie było objęte ograniczoną wieczystą gwarancją (do 5 lat po ogłoszeniu końca produkcji urządzenia) producenta realizowaną w systemie door-to-door przez serwis producenta. Urządzenie powinno być objęte usługą szybkiej wymiany w wypadku awarii z wysyłką w następnym dniu roboczym po stwierdzeniu awarii przez okres gwarancji.

Wymaga się aby urządzenie posiadało następujące porty, protokoły oraz spełniało następujące funkcje:

- Ilość portów 24 porty PoE+ 1GBaseT, 2 x SFP+ oraz 2 x 10GBaseT niezależne
- Chłodzenie od przodu do tyłu obudowy
- Budżet mocy PoE: 480W
- Możliwość instalacji redundantnego zasilacza
- Tablica MAC min. 16K
- Tablica ARP/NDP min. 888
- Bufor 16Mb
- MTBF min. 1189685 godzin
- Wydajność min. 95,2 Mp/s
- Przepustowość min. 128 Gb/s
- Port USB
- Port miniUSB
- Port zarządzania Out-of-band;
- Web GUI
- HTTPs
- CLI

- Telnet
- SSH
- SNMP
- MIB RSPAN
- Radius
- TACACS+
- DiffServ
- Możliwość limitowania przepustowości do 1 Kbps w oparciu o harmonogram
- IPv4/IPv6 Multicast filtering
- IGMPv3 MLDv2 Snooping
- ASM & SSM
- IGMPv1,v2 Querier
- Auto-VoIP
- Auto-iSCSI
- Policy-based routing (PBR)
- LLDP-MED
- Spanning Tree
- Green Ethernet
- STP
- MTP
- RSTP
- PV(R)STP
- BPDU/STRG Root Guard
- EEE (802.3az)
- GVRP/GMRP
- Q in Q,
- Private VLAN
- DOT1X
- MAB
- Captive Portal
- DHCP Snooping
- Dynamic ARP
- Inspection
- IP Source Guard
- CPU min 800 Mhz
- Min 1GB RAM
- Min 256MB Flash
- Min ilość obsługiwanych VLAN 4K
- DHCP Server min 2K rezerwacji
- Minimalna ilość przełączników w stosie: 8
- Możliwość łączenia w stos za pomocą interfejsów 10Gb/s
- Możliwość łączenia przełączników w stos w konfiguracji: pierścień, podwójny pierścień, mesh
- Non-stop forwarding (NSF)
- Distributed Link Aggregation (LAGs across the stack)
- Ilość interfejsów IP 128
- Double VLAN Tagging (QoQ)
- PIM-DM (Multicast Routing - dense mode)
- PIM-DM (IPv6)
- PIM-SM (Multicast Routing - sparse mode)
- RIPv2
- OSPFv2
- RFC 2328
- RFC 1583
- OSPFv2 min. sąsiadów 400
- OSPFv3 min. sąsiadów 400
- OSPFv3 min. sąsiadów na interfejs 100
- UDLD
- LLPF
- DHCPv6 Snooping
- wysyłanie alertów na email
- MMRP
- Ilość ACL min. 100
- Ilość reguł na listę min. 1023 na wejściu
- Zasilacz z certyfikatem 80+
- CE: EN 55032:2012+AC:2013/CISPR 32:2012, EN 61000-3-2:2014,
- Class A, EN 61000-3-3:2013, EN 55024:2010
- VCCI : VCCI-CISPR 32:2016, Class A
- RCM: AS/NZS CISPR 32:2013 Class A
- FCC: 47 CFR FCC Part 15, Class A, ANSI C63.4:2014

- ISED: ICES-003:2016 Issue 6, Class A, ANSI C63.4:2014
- BSMI: CNS 13438 Class A
- CB report / certificate IEC 60950-1:2005 (ed.2)+A1:2009+A2:2013
- UL listed (UL 1950)/cUL IEC 950/EN 60950
- CE LVD: EN 60950-1: 2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + A2:2013
- RCM (AS/NZS) 60950.1:2015

Monitor do pracy w systemie CCTV

Funkcjonalność

- Kalibracja kolorymetryczna, polegająca na możliwości zapisania wewnętrznej tablicy LUT monitora za pomocą oprogramowania tego samego producenta co monitor.
- Kalibracja sprzętowa zawierająca, możliwość kalibracji koordynatów chromatycznych bieli, krzywej transferu elektro optycznego, barwy niebieskiej, zielonej i czerwonej w zakresie zgodności kolorymetrycznej.
- Aktywny system chłodzenia awaryjnego za pomocą wentylatorów
- Możliwość sklonowania ustawień monitora do pamięci USB
- Sterowanie monitorem za pomocą przeglądarki www, lub przez dedykowane oprogramowanie producenta

Minimalne wymagania techniczne:

Wielkość i rodzaj ekranu: min 32" IPS – krawędziowe podświetlenie LED

Rozdzielczość: min 1920x1080 px

Obsługiwana rozdzielczość: min 4096 x 2160

Jaskrawość: min 450cd/m²

Gotowość do pracy: 24h/7

Poziom refleksyjności panelu: minimum 28%

Wejścia wideo: min 1x Display Port, 2x HDMI

Media Player USB:

- obsługa rozdzielczości UHD
- wsparcie kodeka HEVC H.265
- wsparcie formatów MPG, MP4, TS, LPCM, MP3, AAC, WMV

Zasilany port USB: USB min (10W)

Złącza sterowania: LAN, RS232

Wbudowane czujniki:

- czujniki temperatury z możliwością programowania działań, oraz czujnik natężenia oświetlenia w otoczeniu

2.7. Wymagania dla instalacji okablowania strukturalnego

Należy zbudować okablowanie klasy E_A w oparciu o kable S/FTP kat.7, 4 pary 23AWG, LSZH B2ca, gniazda ekranowane. Parametry okablowania oraz urządzeń zostały określone w dokumentacji projektowej przebudowy budynków filii Domu Pomocy Społecznej Magnolia przy ul. Norwida 3 w Głogowie.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów mają być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN) oraz przepisom dotyczącym instalacji okablowania strukturalnego, systemu kontroli dostępu.

o Materiały podstawowe – zgodnie z dokumentacją projektową

- Kabel S/FTP kat.7 CS54ZB 4/23AWG B2ca LZSH
- Kabel OM3 uniwersalnyB2CA 12x50/125/250um LT żel ULSZH
- Płyta czołowa skośna 45x45 2xRJ45 STP
- Płyta czołowa skośna 45x45 1xRJ45 STP
- Puszka podtynkowa pojedyncza
- Ramka do 45x45 na śruby
- Moduł gniazda RJ45 kat.6A STP/Keystone
- Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 1.5m
- Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 2m
- Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 3m
- Szafka wisząca dzielona 12U, głębokość 620mm,RAL9005
- Wentylator do szafek wiszących
- Listwa zasilająca 9 gniazd bez zabezpieczenia 1U, do montażu w 19"
- Termostat zamykający
- Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005
- Półka stała 19" mocowanie przednie 2U głębokość 300, RAL9005
- Panel krosowy 24 porty niezaladowany STP (tylko do modułów SL) 1U RAL9005
- Moduł gniazda RJ45 SLX kat.6A ISO STP
- Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 0.5m
- Kabel krosowy S/FTP LSZH kat.6A ISO RJ45 biały 1m
- Panel krosowy FO 24xLC duplex
- Adapter OM3/OM4 LC D, z kołnierzem do śrub, ceramiczny el. dopasowujący, AQUA
- Pigtail OM3 XG LC, 1m
- Kasetka na 24 spawy 62mm uniwersalna do paneli 19"
- Osłonka spawy 62mm
- Kabel krosowy OM3 XG LC/LC duplex 1,8mm 1m
- Zestaw montażowy (śruba, podkładka, koszyk z nakrętką) do osprzętu 19" kpl.

- Przełącznik 2930F 48G PoE+ 4SFP Switch
- Moduł 1G SFP LC SX 500m MMF Transceiver
- Punkt dostępowy AP-303P (RW)
- Rurka podtynkowa peszel 22

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach dotyczących okablowania strukturalnego powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości, wytrzymałości oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania elementów okablowania strukturalnego, systemu kontroli dostępu, dozoru wizyjnego, sygnalizacji pożarowej oraz przywoławczego należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Należy zastosować się do zaleceń producenta oraz dostarczyć wszystkie elementy i urządzenia (okablowania strukturalnego) bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Montaż elementów w szafie kablowej

Elementy okablowania strukturalnego oraz urządzenia aktywne montuje się na stelażu 19" w szafie dystrybucyjnej za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja powinna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

5.2. Prowadzenie przewodów (kabli)

5.2.1. Budowa tras kablowych

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2018-08 dotyczącej równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym. Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.). Okablowanie należy prowadzić podtynkowo.

Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej bieżą razem i równoległe do siebie należy zachować odległość między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 1 cm (w przypadku głównych ciągów kablowych oraz w pomieszczeniach użytkowych w kanałach kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 1 cm dla gniazd końcowych.

5.2.2. 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.).

Symetryczne kable skrętkowe 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 supty. Podczas układania kabli światłowodowych należy zwrócić szczególną uwagę na to aby kabli nie deptać, zagniatać i załamywać. Prawidłowy proces wciągania kabli światłowodowych wymaga chwytu za kevlar lub inne elementy zabezpieczające włókna, a nie za zewnętrzną osłonę kabla, która użyta do chwytu celem wciągania, może ulec uszkodzeniu lub osłabieniu. Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału. Jeśli brak takiej możliwości, kable światłowodowe powinny być układane na wierzchu.

5.2.3. Prowadzenie okablowania

Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4 – krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8 – krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. 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. poź. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy stosować kable teleinformatyczne w powłokach bezhalogenowych – tj. LSZH (ang. *Low Smog Zero Halogen*).

5.2.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami;
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych.
Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp..

5.3. Budowa punktów dystrybucyjnych

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w szafach dystrybucyjnych stanowiących zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19".

Kable miedziane oraz światłowodowe należy wprowadzać do szaf od dołu, poprzez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach lub przez otwór w dachu powstały przez wyjęcie zaślepki. Konstrukcyjnie należy zabezpieczyć wprowadzenie kabli w celu ochrony przed uszkodzeniem.

Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panelu w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

5.4. Budowa gniazd

Punkty dostępu do systemu są zrealizowane w formie gniazd montowanych podtynkowo. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla z możliwością cofnięcia zapasu kabla w sytuacjach, kiedy gabaryty puszek i gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Instalacja gniazd musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd. Punkty Logiczne należy montować podtynkowo.

5.4.1. Przygotowanie kabla S/FTP

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment oplotu (S/FTP) na koszulkę zewnętrzną kabla. Następnie należy włożyć kabel przez otwór w elemencie montażowym, tak aby osłona zewnętrzna była na granicy przejścia przez otwór. Ekran zewnętrzny (siatka) należy zawinąć na kablu po zewnętrznej stronie elementu montażowego i zabezpieczyć opaską zaciskową, tak aby kabel był nieruchomy.

5.4.2. Zarabianie modułu gniazda ekranowanego RJ45

Moduł gniazda ekranowanego złożonego z dwóch części o wydajności rzeczywistej kategorii 6_A z tylnym wyprowadzeniem kabla pozwala zakończyć kabel 4 – parowy w sekwencji T568A lub T568B. Został zaprojektowany do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm (24 – 22 AWG) i izolacji o średnicy maksymalnej 1,6 mm, będącym elementem kabla podwójnie ekranowanego S/FTP. Najłatwiej przeprowadzić proces zarabiania kabla na module gniazda przy zastosowaniu profesjonalnego narzędzia montażowego. Dzięki jednoczesnemu wprowadzaniu wszystkich żył kabla symetrycznego do modułu gniazda uzyskuje się wysokie i powtarzalne parametry budowanego łącza.

5.4.3. Wybór obudowy gniazda ekranowanego RJ45

W zależności od miejsca zainstalowania gniazda ekranowanego RJ45 należy wybrać sposób wprowadzenia kabla. Gniazda logiczne będą montowane podtynkowo w uchwytych montażowych 45x45 mm.

5.4.4. Przygotowanie narzędzia do zarabiania modułów gniazd ekranowanych RJ45

Narzędzie składa się z dwóch oddzielnych elementów: matrycy (która w przypadku modułu kat. 6_A nie jest wykorzystywana) oraz narzędzia zaciskającego z nożem do nacinania folii ekranu. Na kabel należy nałożyć tylną część stanowiącą integralną część modułu gniazda przygotowując uprzednio położenie poszczególnych par zgodnie z kolorami sekwencji, w której kabel będzie zarabiany na module gniazda. Tylna część modułu posiada element przytrzymujący położenie kabla, dzięki któremu nie wysuwa się on z rozłożonymi żyłami zarabianego kabla. Następnie należy ręcznie wcisnąć drugą część modułu gniazda, w kolejnym kroku zainstalować cały zespół w narzędziu zaciskającym tak, by kabel wychodził od przodu narzędzia. Naciskając dźwignię narzędzia do oporu należy uruchomić mechanizm zaciskający, który dociśnie moduł gniazda do części tylnej, powodując wprowadzenie wszystkich ośmiu żył par skręconych do złącza IDC modułu oraz ucięcie nadmiaru żył kabla.

5.5. Instalacja paneli światłowodowych

Panele krosowe światłowodowe montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19" za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka).

5.6. Terminowanie włókien światłowodowych

Terminowanie włókien światłowodowych ma odbywać się przy zastosowaniu technologii spawania pigtaili LC. Każda końcówka kabla światłowodowego powinna być wprowadzona do obudowy (panela krosowego, puszek instalacyjnej z elementem zapasu włókien) stanowiącej ochronę włókien światłowodowych. W obudowie należy przewidzieć miejsce na odpowiedni zapas włókien: w panelach światłowodowych – ok. 1 m.

W przypadku złącz LC pigtail jest łączony z włóknem technologią spawania. Należy zdjąć koszulkę zewnętrzną przy pomocy standardowych narzędzi, usunąć elementy kevlarowe i w procesie spawania połączyć dwa włókna. Włókna zabezpieczyć osłonką termokurczliwą i ułożyć w tackach w panelu. Należy zastosować opis identyfikujący jednoznacznie włókno i jego docelową lokalizację.

5.7. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

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

5.8. Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia wieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.9. Uziemienie i ekranowanie

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego. Ich podstawowym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa, czyli ograniczenie dotyku i zapewnienie ścieżki powrotnej w przypadku uszkodzenia uziemienia, a także zapewnienie EMC: zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć.

W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętliach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętliach.

W specyfikacjach normy EN-50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje teleinformatyczne. Norma EN-50310 powinna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

- wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia;
- podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu;
- ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym – oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane, nie wolno przerywać ekranu;
- należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya;
- wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej;
- szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej;
- połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość;
- zaleca się, aby szyna uziemień do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku;
- wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów.

Podczas montażu okablowania powinny być spełnione następujące warunki:

- powinna być zachowana ciągłość ekranu kabla od nadajnika do odbiornika. W każdym przypadku ekran kabla powinien być dołączony na dwóch końcach do zacisków lub gniazd;
- ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą PN-EN 50173:2018;
- ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach;
- ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami;

- należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleceń, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1% do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI, OBMIAR I ODBIÓR ROBÓT

Odbiór odbywa się na następujących płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania;
- weryfikacja montażu urządzeń aktywnych i wyposażenia szaf dystrybucyjnych;
- weryfikacja doboru komponentów;
- weryfikacja wydajności systemu okablowania;
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

6.1. Weryfikacja struktury połączeń sieci LAN

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w PN-EN 50173-1:2018. Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania strukturalnego, wykorzystując opracowany wcześniej system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać są:

- gniazda;
- porty;
- panele krosowe;
- szafy dystrybucyjne;
- pozostałe elementy wchodzące w skład systemów.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

6.2. Weryfikacja doboru komponentów

Zgodnie z punktem normy PN-EN 50173-1:2018 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

- komponenty kategorii 7 zapewniają wydajność klasy F okablowania symetrycznego
- komponenty kategorii 6_A zapewniają wydajność klasy E_A okablowania symetrycznego;

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najniższej wydajności.

6.3. Weryfikacja wydajności systemu okablowania

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy E_A należy posłużyć się przyrządem pomiarowym poziomu V.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

6.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

6.5. Pomiary dynamiczne

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamknięte kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), wówczas 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.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych oraz na panelach krosowych.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

X/Y/C

gdzie:

- X – identyfikator szafy;
- Y – numer patchpanela;
- C – numer gniazda.

6.6. Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3:2014. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

Pomiary okablowania miedzianego

- analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E_A wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);
- pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego na zgodność z ISO/IEC 11801 lub EN50173-1 – Klasa E_A dla wszystkich torów transmisyjnych;
- protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - długość połączeń i rezystancje par;
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
 - tłumienie;
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;
 - RL w dwóch kierunkach;
- protokół pomiarowy każdego kabla krosowego miedzianego ma zawierać:
 - mapę połączeń;
 - RL;
 - NEXT;
 - A-NEXT lub TCL.

Pomiary okablowania światłowodowego

Dla okablowania światłowodowego należy przeprowadzić następujące pomiary:

- pomiar straty mocy optycznej układem pomiarowym OLTS (Optical Loss Test Set) przy ustawieniu referencji dla kabli MM należy wykorzystać referencyjne kable krosowe EF (ENCIRCLED FLUX).

Referencje należy ustawiać przy wykorzystaniu pojedynczego kabla:

Dla kabli wielomodowych:

- od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm oraz 953nm (MM);
- od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm oraz 953nm (MM).

6.7. Prace wykończeniowe

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), wówczas 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. Elementami, które należy oznaczać są:

- o pomieszczenie punktu dystrybucyjnego;
- o szafa zawierające elementy systemu okablowania;
- o poszczególne panele krosowe;
- o poszczególne porty tych paneli;
- o wszystkie gniazda Użytkowników;

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- o podstawa opracowania;
- o informacje o Inwestorze, Inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji;
- o opis wykonanej instalacji wraz z zainstalowanym opisem wybranej technologii;
- o lista zainstalowanych komponentów: Lp. /Producent – Dostawca/Numer katalogowy/Nazwa elementu/Ilość
- o schemat połączeń elementów instalacji;
- o podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji;
- o widok szafy w punkcie dystrybucyjnym;
- o widoki wszystkich rodzajów punktów Użytkowników;

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z zapisami ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy dotyczące ogólnych wymagań:

- PN-EN 50173-1:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50173-2:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.
- PN-EN 50173-6:2018-07 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 6: Rozproszone usługi budynkowe.
- PN-EN 50174-1:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1– Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.
- PN-EN 50174-2:2018-08 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
- ISO/IEC 14763-3:2014 Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling.
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- ISO/IEC 11801-6 and EN 50173-6 – Instalacje techniczne budynkowe.
- EN 60512-99-001/ IEC 60512-99-001 – norma dotycząca testów złącz gniazd pod kątem 4PpoE.
- IEEE P802.3bt-2018 Standard for Ethernet Amendment 2: Power over Ethernet over 4 Pairs.