

PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt : DOM REGIONALNY „STARA POLANA”

Adres : Zakopane, ul. Nowotarska 59
- dz. nr 530/4, obr. 3, j.ew. Zakopane

Stadium : Projekt wykonawczy

Temat : Przebudowa budynku Domu Regionalnego
Instalacje słaboprądowe wewnętrzne

Branża : Teletechniczna

Inwestor : Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
31-155 Kraków, ul. Warszawska 24

Projektant : inż. Adam Biela
nr upr. 220/78

inż. ADAM BIELA
Uprawniony do sporządzania
projektów, nadzoru i kierowania
robotami elektrycznymi
BPP Up. 220/78
30-611 Kraków, ul. Wystouchów 10/8
tel. 012 654 54 71

Sprawdzający : mgr inż. Jakub Kuźmiński
nr upr. MAP/0176/POOE/08

mgr inż. JAKUB KUŹMIŃSKI
Upr. bud. Nr MAP/0176/POOE/08
do projektowania bez ograniczeń
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
tel. 069 764 880

Współpraca : Tomasz Biela

Kraków: czerwiec 2021

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

A. Część opisowa

1. Dokumentacja prawna
 - kserokopia uprawnień budowlanych projektanta i sprawdzającego
 - kserokopie przynależności do Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta i sprawdzającego
 - kserokopia uprawnień do zabytków projektanta
 - oświadczenia o sporządzeniu projektu wykonawczego
2. Podstawy prawne
3. Zakres projektu instalacji słaboprądowych
4. Opis techniczny

B. Część rysunkowa

0.Oznaczenia

T1. Sytuacja	w skali 1:250
T2. Schemat sieci strukturalnej i TV (inst. słaboprądowe)	
T3. Schemat ideowy instalacji videobramofonu (inst. słaboprądowe)	
T4. Schemat blokowy instalacji alarmowej (inst. słaboprądowe)	
T5. Poziom (-1) (inst. słaboprądowe)	w skali 1:50
T6. Poziom 0 (inst. słaboprądowe)	w skali 1:50
T7. Poziom 1 (inst. słaboprądowe)	w skali 1:50
T8. Poziom 2 (inst. słaboprądowe)	w skali 1:50
T9. Poziom 3 (inst. słaboprądowe)	w skali 1:50
T10. Szafa PD	w skali 1:10

REGULOWANIA PRZESTRZENNEGO

ul. Przy Rondzie 12

31-547 Kraków, tel. c. 120-22

Nr. Up. 220 /78

Kraków, dnia 13 października 1978 r

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

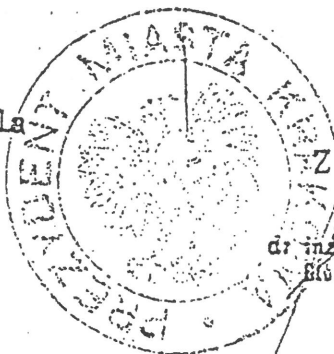
Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. td rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr.8, poz. 46/ stwierdza się, że Obywatel ADAM B I E L A inżynier elektryk urodzony dnia 16 maja 1948 r w Krakowie posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych. Obywatel ADAM B I E L A jest upoważniony do :

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

Otrzymują:

1. inż. Adam Biela

2. a/a. -



Zm. Prezydenta

dr inż. arch. Krzysztof Szwed
Główny Architekt m. Krakowa

**MAŁOPOLSKI URZĄD WOJEWÓDZKI
W KRAKOWIE
WYDZIAŁ ARCHITEKTURY, BUDOWNICTWA
I GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ**

AB.III.7137/24/02

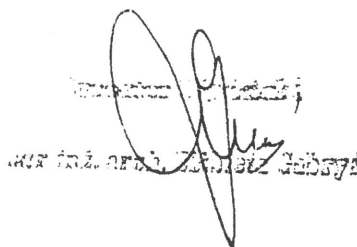
Kraków, dnia 20 lutego 2002 r.

**Pan Adam Biela
ul. Wysłouchów 10/8
30-611 Kraków**

W odpowiedzi na Pana pismo z dnia 5 lutego br. dot. posiadanych uprawnień budowlanych Nr Up. 220/78 z dnia 13 października 1978 r. wydanych na podstawie przepisów Prawa budowlanego z 1974 r. – Wydział Architektury, Budownictwa i Gospodarki Przestrzennej Małopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Krakowie informuje, że zgodnie z art. 104 obecnie obowiązującej ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) uprawnienia budowlane, bądź decyzje o stwierdzeniu przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, wydane przed dniem wejścia w życie ustawy, zachowują moc w dotychczasowym zakresie.

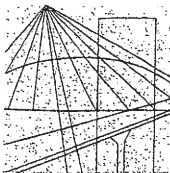
Zatem, zgodnie z treścią ww. uprawnień budowlanych jest Pan upoważniony do sporządzania projektów instalacji elektrycznych.

Ponadto informuje się, że zakres uprawnień budowlanych wynikający z § 13 ust. 1 pkt 4 lid. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zm.) został zmieniony w wyniku nowelizacji pow. rozporządzenia w dniu 20 grudnia 1988 r. (Dz. U. Nr 42, poz. 334) i otrzymał brzmienie: „sieci i instalacji elektrycznych – obejmującej instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne”.



Otrzymują:

- 1. Adresat
- 2. aa



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 17 czerwca 2008 r.

MAP OIIB/KK/0054-0057/08

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 i § 29 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Jakub Paweł Kuźmiński**
urodzony dnia 16.05.1980 r. w Krakowie
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0176/POOE/08

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych.**

UZASADNIENIE

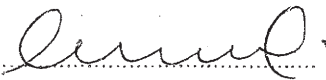
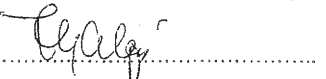
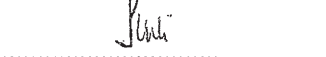
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Jakub Kuźmiński posiada odpowiednie wykształcenie dla specjalności, w której nadano uprawnienia objęte niniejszą decyzją i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Tadeusz Sułkowski



Otrzymują:

1. Pan Jakub Kuźmiński
ul. Stachiewicza 27/44
31-303 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-9GW-DYG-NIZ *

Pan Adam Biela o numerze ewidencyjnym MAP/IE/4869/01
adres zamieszkania ul. Wysłouchów 10/8, 30-611 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-12-08 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-6YS-TE6-YGY *

Pan Jakub Kuźmiński o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0418/08
adres zamieszkania ul. Taklińskiego 58, 30-499 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-24 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

PSOZ-I/4851/96

Kraków, 02.12.1996r.

ZAŚWIADCZENIE Nr 121/96

Na podstawie art. 217 § 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego i § 17. 1 oraz § 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacjach osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności /Dz.U. Nr 16, poz.55/

stwierdza się, że Pan/Pani inż. A d a m B I E L A

/ur.16 maja 1948r.w Krakowie/ zamieszkały/ła w Krakowie, ul.Wysłouchów 10/8

jest uprawniony/a do wykonywania prac projektowych przy z a b y t k a c h
n i e r u c h o m y c h w specjalności instalacyjno- inżynieryjnej w zakresie
instalacji elektrycznych.

Pan/Pani posiada uprawnienia budowlane nr Up.220/78 oraz wykazał/a się więcej niż
czteroletnią praktyką projektową przy zabytkach nieruchomych.

Powyższe zaświadczenie wydaje się jednorazowo.

Zaświadczenie wystawia się na wniosek zainteresowanego/nej.

Należną opłatę skarbową w wys. 3,- zł. skasowano na wniosku.

Otrzymują:

1 x Pan/Pani
Adam Biela
30-611 K r a k ó w
ul. Wysłouchów 10/8
1 x a/a.



Z up. WOJEWODY
mgr inż. arch. Zdzisław J. Jędrzejko
Wojewódzki konserwator zabytków
w Krakowie

Data **2021-06-11**

Adam Biela

imię, nazwisko

220/78

nr uprawnień

MAP/IE/4869/01

nr członkowski izby zawodowej

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA LUB OSOBY SPRAWDZAJĄCEJ PROJEKT
WYKONAWCZY**

Zgodnie z art. ust. 4 ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy przebudowy:

pn: instalacje słaboprądowe w budynku DOMU REGIONALNEGO „STARA POLANA” Zakopane, ul. Nowotarska 59

podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji

sporządzony w dniu: 11-06-2021

dla Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki

z siedzibą 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24

podać inwestora

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Inż. ADAM BIELA
Uprawniony do sporządzania
projektów, nadzoru i kierowania
robotami elektrycznymi
BPP Up. 220/78
30-611 Kraków, ul. Wysłouchów 10/8
tel. 012 664 54 71

imię, nazwisko, pieczęć

Data 2021-06-11

Jakub Kuźmiński

imię, nazwisko

MAP/0176/POOE/08

nr uprawnień

MAP/IE/0418/08

nr członkowski izby zawodowej

**OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA LUB OSOBY SPRAWDZAJĄCEJ PROJEKT
WYKONAWCZY**

Zgodnie z art. ust. 4 ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003 r z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt techniczny przebudowy:

pn: instalacje słaboprądowe w budynku DOMU REGIONALNEGO „STARA POLANA” Zakopane, ul. Nowotarska 59

.....
podać nazwę projektu budowlanego i adres inwestycji

sporządzony w dniu: 11-06-2021

**dla Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki
z siedzibą 31-155 Kraków, ul. Warszawska 24**

.....
podać inwestora

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. JAKUB KUŹMIŃSKI
Upr. bud. Nr MAP/0176/POOE/08
do projektowania bez ograniczeń
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
tel. 0692 648 880

.....
imię, nazwisko, pieczęć

2. PODSTAWY PRAWNE

2.1. Dyrektywy UE

1. Nr 73/23/EEG – w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego,
2. Nr 89/336/EEG – w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania,
3. Nr 2004/2008/WE – niskonapięciowe wyroby elektryczne,
4. Nr 93/68/EEC – kompatybilność elektromagnetyczna,
5. RoSH nr 2002/95/EC (Parlament i Rada Europy z dnia 27.1.2003) – w sprawie ograniczenia wykorzystania w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym substancji mogących negatywnie wpływać na środowisko naturalne.

2.2. Ustawy i Zarządzenia

1. Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r. – wraz z późniejszymi zmianami.
2. Prawo energetyczne z dnia 10.04.1997 r. – wraz z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. z dnia 22 maja 2003 r.).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. nr 49, poz.414).
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 poz. 1138).

2.3. Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań dla techniki informatycznej

- PN-EN 50173-1:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2018 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Pomieszczenia biurowe;
- PN-EN 50174-1:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2018 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2014 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz 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.
- EN 60512-99-001/ IEC 60512-99-001 – norma dotycząca testów złącz gniazd pod kątem 4PpOE
- ISO/IEC 11801-6 and EN 50173-6 – instalacje techniczne budynkowe
- IEC 60332-3 – norma palności kabli teleinformatycznych

- ISO/IEC 14763-2: Information Technology—Implementation and operation of customer premise cabling, Part 2: planning and installation, Amendment 1
- IEC 60512-99-002:2019 Connectors for electrical and electronic equipment - Tests and measurements - Part 99-002: Endurance test schedules - Test 99b: Test schedule for unmating under electrical load
- TIA TSB-184-A Guidelines for Supporting Power Delivery Over Balanced Twisted-Pair Cabling

Uwaga 1: Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji w/g nowych aktualnych wymagań. W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy.

2.4. Wymagania ogólne dla Producenta sieci strukturalnej (LAN) i Instalatora sieci strukturalnej (LAN)

1. Producent okablowania strukturalnego co najmniej od 5 lat musi posiadać wdrożony system jakości **ISO 9001:2000**.
2. Producent okablowania strukturalnego musi posiadać **ISO 14001:2004** dotyczące projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw w zakresie zarządzania informacją i przesyłem danych.
3. Komponenty mają być jednorodne tzn. wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania.
4. Nie dopuszcza się instalowania w torze transmisyjnym elementów i kabli od różnych producentów okablowania.
5. Certyfikaty niezależnych laboratoriów potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego w zakresie łącza.
6. Wykonawca sieci strukturalnej ma posiadać ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania. Certyfikat, który upoważnia do uzyskania 25-letniej gwarancji należy dołączyć do dokumentów przetargowych.
7. Wykonawca robót ma mieć minimum 2 monterów przeszkolonych przez producenta okablowania. Certyfikat instalatora z przeszkolenia ważny jest 2 lata.

Uwaga 2: Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego, światłowodowego i telefonicznego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta wytwórcy okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.

Uwaga 3: Imienne dyplomy kwalifikacji mają być zgodne z Certyfikatem Autoryzacji producenta okablowania – mają być wydane na tę samą firmę, która dostarczy dla Inwestora 25-cio letnią bezpłatną gwarancję producenta systemu. Ważność w.w. dyplomów kwalifikacji ma zostać potwierdzona osobnym pismem bezpośrednio od producenta systemu okablowania strukturalnego, które ma zostać złożone wraz z ofertą. Certyfikaty mają być ważne na dzień składania ofert.

2.5. Gwarancja wykonania sieci strukturalnej

1. Producent okablowania strukturalnego na wykonaną sieć udziela gwarancji co najmniej na 25 lat. Gwarancja poświadczona jest odpowiednim certyfikatem.

2. W 25-letnim okresie gwarancji ma obowiązywać:
- a) **gwarancja komponentowa** tzn. wszystkie komponenty certyfikowane systemu mają być wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji,
 - b) **gwarancja na działanie systemu** tzn. łącza/kanały Certyfikowanego Systemu Okablowania mają spełniać parametry wydajności zgodne z kategorią, której dotyczy certyfikat,
 - c) **gwarancja na aplikację** tzn. Certyfikowany System Okablowania ma być wolny od usterek uniemożliwiających działanie zgodnie z normami aplikacji i protokołów w ramach kategorii wydajności całego toru transmisyjnego którego dotyczy certyfikat. Dotyczy to aplikacji/protokołów zdefiniowanych w normach TIA/EIA/568, ISO IEC11801, EN50173.

2.6. Wymagania gwarancyjne:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórnią instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

2.6.1. Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łącza stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Uwaga 4: Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Uwaga 5: Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

2.6.2. Obowiązki instalatora

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

Uwaga 6: W przypadku jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji. Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Uwaga 7: Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane i światłowodowe, panele krosowe, kable krosowe, szafy wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

2.7. Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

- okablowanie strukturalne budowane jest zgodnie z w/w normami, tj. w konfiguracji gwiazdy/gwiazdy hierarchicznej i przy rygorze, że łącza stałe nie mogą przekroczyć długości 90m;
- wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25-letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez w/w producenta;
- ilość i rozmieszczenie gniazd przyjęto na podstawie informacji podanych przez Projektanta architektury; w trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą (Instalatorem);
- wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta - wytwórcy elementów okablowania i pochodzić z jednolitej oferty kompletnego systemu w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta - wytwórcy;
- maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- minimalne wymagania elementów okablowania w systemie zamkniętym dla transmisji danych pod względem wydajności to Kategoria 6_A (komponenty)/ Klasa E_A (podstawowa wydajność całego systemu) i zapewnienie możliwości transmisji 10Gigabit Ethernet 802.3an;
- okablowanie obsługiwane będzie przez szafę dystrybucyjną PD znajdującą się w pomieszczeniu 5.9 (Poziom 3);
- punkt dystrybucyjny PD zlokalizowany jest w zaznaczonym miejscu na rzucie poziomu 3, ewentualna zmiana lokalizacji punktu dystrybucyjnego może być zmieniona na etapie wykonawczym, zmiana ma być zaznaczona w dokumentacji powykonawczej;
- okablowanie strukturalne w systemie zamkniętym ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat. 6_A o paśmie przenoszenia 500 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSZH;

- wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność komponentów okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. GHMT, Delta) potwierdzające zgodność komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1 do minimum klasy E_A;
- okablowanie ma być realizowane poprzez ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6_A składające się z dwóch elementów, posiadających zacisk ekranu kabla (360°);
- dla systemu ekranowanego należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły ekranowane;
- punkty końcowe systemu oparte zostały na ekranowanym gnieździe teleinformatycznym w uchwycie do osprzętu 45x45;
- nie dopuszcza się stosowania gniazd z niestandardowymi interfejsami (takimi, do których nie ma referencji);
- na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat środowisko wewnątrz budynku, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem hotelowym i zostało ono sklasyfikowane, jako M₁I₁C₁E₂ zgodnie z normą PN-EN 50173-1; maksymalne długości kanałów transmisyjnych okablowania poziomego zostały obliczone dla najgorszego przypadku wzrostu temperatury otoczenia, tj. do 40°C.

2.8. Słownik - w projekcie wykorzystano następujące skróty :

PEL - Punkt Elektryczno-Logiczny

PL - Punkt Logiczny – zestaw gniazd dostępowych instalowanych w miejscach ustalonych z Projektantem architektury

PoE/PoE+ - (*Power over Ethernet/Plus*) funkcja zasilania urządzeń końcowych (np. opcjonalnie kontrolerów) za pomocą skrętki 4 parowej

NEXT (ang. *Near End Crosstalk*) - przesłuch zbliżny

PSNEXT (ang. *Power Sum Near End Crosstalk*) - przesłuch zbliżny skumulowany w jednej parze

AWG (ang. *American wire gauge*) - znormalizowany system średnic przewodów elektrycznych stosowany w Stanach Zjednoczonych

LAN (ang. *local area network*) - lokalna sieć komputerowa

PD - Punkt Dystrybucyjny

F/FTP - kabel miedziany symetryczny podwójnie ekranowany opisany szczegółowo w niniejszej dokumentacji

LSZH (ang. *Low Smoke Zero Halogen*) - osłona zewnętrzna kabla nie wydzielająca trujących substancji pod wpływem ognia

LSFRZH (ang. *Low Smog Flame Retardent Zero Halogen*) - osłona stosowana jako powłoka zewnętrzna kabla ekranowanego S/FTP nie wydzielająca trujących substancji

TCP/IP (ang. *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) - to zbiór protokołów służących do transmisji danych przez sieci

3. ZAKRES PROJEKTU INSTALACJI SŁABOPRĄDOWYCH

3.1. Instalacja sieci strukturalnej (LAN)

3.2. Instalacja videobramofonu

3.3. Instalacja alarmowa

3.4. Instalacja TV

3.5. Instalacja telefoniczna

3.6. Uwagi końcowe

4. OPIS TECHNICZNY

4.1. Wprowadzenie

Dokumentacja niniejsza jest projektem wykonawczym instalacji słaboprądowych w budynku DOM REGIONALNY „STARA POLANA” w Zakopanem, ul. Nowotarska 59. Wielobranżowy projekt przebudowy obejmuje wymianę istniejących instalacji elektrycznych wraz z instalacją odgromową, instalacji sanitarnych wraz z montażem instalacji wentylacji mechanicznej. Przebudowa budynku obejmuje zmiany budowlane i konstrukcyjne zgodnie z ekspertyzą techniczną bezpieczeństwa pożarowego. Po przebudowie budynek będzie pełnił funkcję hotelową z salą konferencyjną dla 50 osób.

W recepcji zamontowany jest aparat telefoniczny stacjonarny. Budynek posiada instalację alarmową, która nie chroni wszystkich pomieszczeń z oknami na poziomie (-1) i 0. W pomieszczeniu recepcji znajduje się stanowisko z 1 dojściem do internetu oraz internet zamontowany jest w samej recepcji. W pomieszczeniu za recepcją zamontowany jest 1 odbiornik TV. Za wyjątkiem instalacji telefonicznej należy zdemonstrować istniejące instalacje internetu, TV i alarmową. Przewody umartwić a w części drewnianej przewody zdemonstrować. Materiały z demontażu zwrócić Użytkownikowi.

W pomieszczeniu z punktem dystrybucji PD Użytkownik winien zamontować Split. Split podłączyć do tablicy elektrycznej poziomu 3 (tablica T3)

Ustalenia zawarte w niniejszej dokumentacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót instalacyjnych objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi:

- CPV 45310000-3 – roboty w zakresie instalacji elektrycznych,
- CPV 45314300-4 – instalowanie infrastruktury okablowania (sieć strukturalna),
- CPV 45312000-7 – instalowanie systemów alarmowych i anten,
- CPV 45314000-1 – instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych.

4.2. Instalacje projektowane

- 4.A. Instalacja sieci strukturalnej (LAN) przeznaczona jest dla internetu, WiFi i TV. Użytkownik winien podpisać Umowę z Operatorem (np. Orange, UPC, Netia itp.) celem zapewnienia łączy dla internetu i TV. Wybrany Operator w szafie PD zamontuje odpowiedni ruter.
- 4.B. Instalacja videobramofonu przeznaczona jest dla komunikacji przyzywowej z podglądem videokamery pomiędzy furtką od ulicy Nowotarskiej, 2 wejściami do budynku a recepcją hotelu.
- 4.C. Instalacja alarmowa przeznaczona jest dla ochrony budynku przed niepowołanym osobnikom w przypadku, gdy w budynku nie ma nikogo z obsługi. Projektuje się system oparty na elementach radiowych.
- 4.D. Instalacja TV. Projektuje się instalację w oparciu o internet.
- 4.E. Instalacja telefoniczna. Istniejąca instalacja stacjonarnego telefonu zamontowanego na recepcji pozostaje bez zmian w oparciu o istniejące podłączenie do sieci telefonicznej. Można w budynku rozbudować telefonię w oparciu o sieć internetową za zgodą Operatora.

4A. SIEĆ STRUKTURALNA

4.3. Spis treści

- 4.4 Punkty Logiczne
 - 4.4.1 Prowadzenie okablowania poziomego
 - 4.4.2 Konfiguracja punktu logicznego PL1
 - 4.4.3 Konfiguracja punktu logicznego PL2
- 4.5. Wymagania dla kabli symetrycznych
- 4.6 Kable krosowe miedziane
- 4.7 Wymagania dotyczące gniazd
- 4.8 Wymagania dotyczące paneli krosowych systemu zamkniętego
- 4.9 Punkt dystrybucyjny PD
- 4.10 Urządzenia aktywne
- 4.11 Wymagania gwarancyjne i wsparcie serwisowe
- 4.12 Administracja i dokumentacja
- 4.13 Odbiór i pomiary sieci
- 4.14 Zalecenia ogólne

4.4. Punkty Logiczne PL lub PEL

4.4.1. Prowadzenie okablowania poziomego

Okablowanie poziome służy do doprowadzenia do punktu logicznego od PD. Okablowanie poziome zostanie rozprowadzone w części murowanej i w części drewnianej:

- w części murowanej główne ciągi kablowe {korytarze, pokoje hotelowe i pozom (-1)} będą poprowadzone pod tynkiem w rurkach typu peszel,
- w części drewnianej główne ciągi kablowe (korytarze, pokoje hotelowe) będą poprowadzone na drzewie z zastosowaniem kotew metalowych np. HILTI o EI60. O ile to możliwe, to projektowane kable winny być w kolorze brązowym. Do PEL (łącznie z przewodami 230V) kable kat. 6A układać za listwami przypodłogowymi,
- w części drewnianej główne ciągi kablowe układać w korytkach H60 o szer. 100mm ułożonych w pustce między stropowej. Zejścia wykonywać na drzewie starając się skrywać kable np. za ościeżnicami drzwi czy okien,
- na poziomie 3 kable układać w korytkach kablowych systemu H80 o szer. 600mm,
- na poziomie (-1) kable układać w kanałach podpodłogowych systemu H48 o szer. 240mm.

Punkty PEL2 i PEL3 będą zamontowane w puszkach podłogowych. Kanał i puszki podłogowe ujęto w projekcie instalacji elektrycznych.

4.4.2. Konfiguracja punktu logicznego PL1

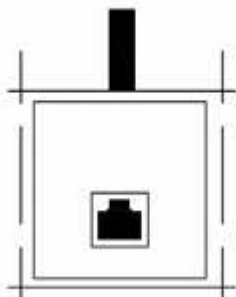
Kable okablowania poziomego mają być zakończone w gniazdach, zwanych dalej punktami logicznymi (PL- wg projektu elektryki PEL). Gniazda mają być zgodne ze standardem uchwyty osprzętu elektroinstalacyjnego 45x45. Gniazda mają być montowane na drzewie lub pod tynkiem (w części murowanej), w puszkach w uchwycie montażowym. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem.

Konfiguracja: Gniazda PL1 będą instalowane w pomieszczeniach zgodnie z podkładami budowlanymi. Do PL1 doprowadzić 1 kabel F/FTP kat. 6A, który należy zakończyć ekranowanym modułem teleinformatycznym RJ45 kat.6A.

4.4.3. Konfiguracja punktu logicznego PL1

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w gniazdach, zwanych dalej punktami logicznymi (PL lub PEL jak w elektryce). Gniazda mają być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu 45x45.

1x kabel F/FTP kat.6_A LSZH



Rys. 1. Punkt Logiczny w konfiguracji 1.

Gniazda mają być montowane na drzewie i w puszkach w uchwycie montażowym.

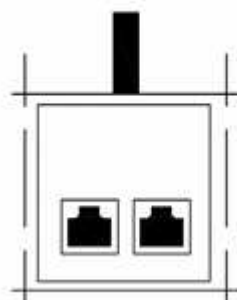
Konfiguracja: Gniazda PL1 będą instalowane w pomieszczeniach zgodnie z podkładami budowlanymi. Do PL1 doprowadzić 1 kabel F/FTP kat. 6_A, który należy zakończyć ekranowanym modulem teleinformatycznym RJ45 kat.6_A.

4.4.4. Konfiguracja punktu logicznego PL2 (WiFi)

Do punktu logicznego WiFi doprowadzić 2 kable F/FTP kat.6_A, które należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym na module ekranowanym RJ45 kat.6_A. Montaż punktu logicznego podtynkowo lub na drzewie (część drewniana). Zasilanie urządzeń poprzez PoE (WiFi)

Konfiguracja: Gniazda PL2 będą instalowane w pomieszczeniach zgodnie z podkładami budowlanymi. Do PL2 doprowadzić 2 kable F/FTP kat. 6_A, który należy zakończyć ekranowanym modulem teleinformatycznym RJ45 kat.6_A.

2x kabel F/FTP kat.6_A LSZH



Rys. 2. Punkt Logiczny w konfiguracji 2.

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami elektryczno-logicznymi PEL lub punktami logicznymi PL (wg niniejszej dokumentacji). Zestawy gniazd mają być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego 45x45.

4.5. Wymagania dla kabli symetrycznych

Należy stosować kable w powłokach LSZH. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie, należy zachować odległość między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10 mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli F/FTP kat. 6_A. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230 V 50 Hz max 16 A nie będzie większa niż 15.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,01 mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP z osłoną zewnętrzną LSZH. Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

- 1) w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
- 2) w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do 500 MHz dla kabla kat.6_A.

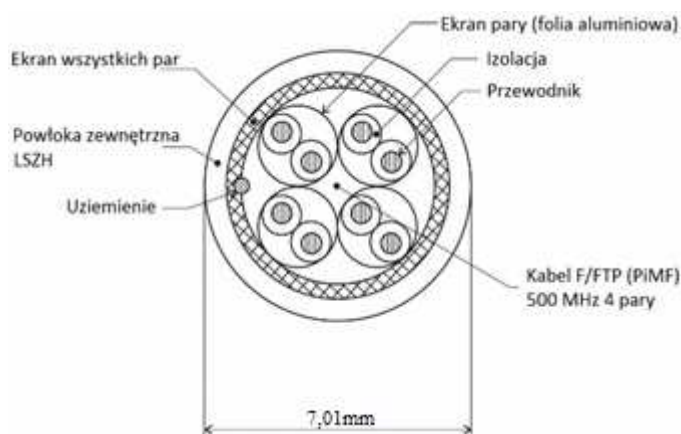
W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom kategorii 6_A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Tabela 1. Wymagania dla kabla (F/FTP kat.6A)

Budowa kabla	F/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	kategoria 6 _A wg. ISO/IEC 11801; EN 50173-1 500MHz
Certyfikat	producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 6 _A
Normy dotyczące palności	IEC 61034-2
Średnica zewnętrzna kabla	max.7,01 mm
Średnica żyły	23AWG

Waga	max 48,5 kg/km
Temperatura pracy	minimum przedział -20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	minimum przedział 0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna	LSZH
Klasa palności	B2ca



Rys. 3. Budowa kabla kat. 6A F/FTP.

Tabela 2. Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
300	34,3	35,1	16,8
400	40,1	33,3	15,9
500	45,3	31,8	15,2

4.6. Kable krosowe miedziane

Kable obszaru roboczego (przyłączane do stacji użytkownika), jak i krosowe (w szafie kablowej) mają być wykonane z linki ekranowanej S/FTP 600MHz. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Ośłona zewnętrzna kabli ma być typu LSZH.

Wszystkie kable obszaru roboczego i krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Dodatkowo kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją Kat.6A. Wymagane jest, aby kable krosowe były wykonane fabrycznie z linki ekranowanej typu S/FTP, posiadającej osłonę LSZH.

Kable krosowe muszą mieć możliwość oznaczenia klipsami z odpowiednim kolorem dla właściwej sieci (np. IT, WIFI, CCTV IP, itp.), co najmniej 6 kolorów producent powinien oferować.

4.7. Wymagania dotyczące gniazd

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi np. nożem uderzeniowym lub narzędziem, które pozwala zakończyć wszystkie pary w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6_A do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6_A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

Obudowa gniazda ma się składać w szczelną elektromagnetycznie całość, tworzącą klatkę Faradaya. Kabel ma być zamontowany w gnieździe w taki sposób, aby był zapewniony styk elektryczny ekranu kabla z obudową gniazda na całym jego obwodzie.

Moduły muszą posiadać możliwość dołożenia na czoło modułu kolorowych ramek, które są widoczne dla Użytkownika po stronie gniazda jak i panelu dla różnych sieci np.: IT, Wifi, systemów bezpieczeństwa jak monitoring, kontrola dostępu lub inne w celu łatwego administrowania okablowaniem przez Użytkownika (administratora sieci) – co najmniej 6 kolorów

4.8. Wymagania dotyczące paneli krosowych systemu zamkniętego

Kable miedziane okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system jednolitych oznaczeń. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający.

Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w punktach dostępowych Użytkownika (punktach logicznych).

4.9. Punkt dystrybucyjny

4.9.1. Szafa dystrybucyjna

W szafie dystrybucyjnej należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny.

Szafa ma posiadać stopień ochrony przynajmniej IP20 zgodnie z PN 92/E-08106 /EN 60 529 / IEC 529.

Uwaga:

Lokalizacja szafy w budynku została pokazana na podkładzie dołączonym do projektu i pokazana na schemacie ideowym okablowania strukturalnego (poziom 3 pom. nr 5.9). Ze względu na położenie szafy na poziomie 3 (poddasze) należy:

- na dachu szafy zamontować zestaw 4 wentylatorów wraz z termostatem,
- drzwi do pom. nr 5.9. wykonać z sitki drucianej (problem z wentylacją),
- nad drzwiami zamontować split, który należy podłączyć do tablicy elektrycznej T3.

Dokładne zestawienie wyposażenia szafy oraz zestawienie ilościowe sprzętu instalowanego w szafie znajduje się w zestawieniach materiałowych i przedmiarze robót dołączanych do projektu.

Sprzęt należy instalować zgodnie z rozmieszczeniem zaproponowanym na rysunkach dołączonych do projektu. Okablowanie poziome należy wprowadzać do szaf od góry poprzez otwór powstały przez wyciągnięcie dekla maskującego. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń.

W szafie bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.

4.9.2. Wymagane właściwości dla szafy dystrybucyjnej PD:

- wysokość 42U, szerokość 800 mm oraz głębokość 1000 mm;
- drzwi przednie jednoskrzydłowe z perforacją;
- ściany boczne i tylna zdejmowane;
- perforacja u dołu szafy na wszystkich ścianach;
- „belki poziome” mocowane do zewnętrznego stelaża szafy po 2 z każdej strony przeznaczone do mocowania kabli skrętkowych, z możliwością instalacji dodatkowych belek;
- wszystkie elementy rozłączne tj. drzwi, ściany boczne itd. mają posiadać linki uziemiające;
- w dachu otwory pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych/zaślepek z włókniną oraz otwory umożliwiające wprowadzenie kabli liniowych od góry;
- dół szafy wypełniony panelami zaślepiającymi otwory do wprowadzenia kabli od dołu;
- otwór o wysokości min. 3U i szerokości min 450 mm znajdujące się w dolnej części tylnej ściany szafy;
- szafa ma posiadać nóżki regulowane;
- szafa musi być wypoziomowana.

4.10. Urządzenia aktywne

W celu zapewnienia komunikacji zaprojektowano przełączniki zapewniające zasilanie PoE w następujących konfiguracjach:

I. Przełącznik dostępowy LAN

4.10.1. Wymagania ogólne

1.1. Przełącznik wyposażony minimum w:

- a) min. 48 interfejsów 10/100/1000BASE-T RJ45
- b) min. 2 interfejsy 40GBASE-X QSFP+ do łączenia urządzeń w stos z przepustowością 160Gbps
- c) możliwość rozbudowy przełącznika o interfejsy minimum 4x10GBASE-X SFP+ lub 2x25GBASE-X SFP28,

- d) interfejs 1000BASE-T RJ45 do zarządzania poza pasmem (Out of Band Management),
- e) interfejs Rj45 konsoli szeregowej,
- f) port USB z możliwością podłączenia zewnętrznego nośnika danych.

1.2. Wysokość urządzenia 1U

- 1.3. Przełącznik musi posiadać zainstalowane dwa zasilacze, które umożliwiają uzyskanie redundancji zasilania. Niedopuszczalna jest instalacja zasilaczy zewnętrznych. Zasilacze muszą wspierać możliwość wymiany w czasie działania przełącznika bez wpływu na jego pracę
- 1.4. Przełącznik musi posiadać wymienne w czasie pracy wentylatory.
- 1.5. Przełącznik musi zapewniać pobór powietrza z przodu i wyrzut powietrza z tyłu urządzenia – chłodzenie przód-tył
- 1.6. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 360 Gb/s
- 1.7. Szybkość przełączania min. 270 Milionów pakietów na sekundę
- 1.8. Możliwość łączenia przełączników w stos z wydajnością min. 160 Gb/s
- 1.9. Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos
- 1.10. Tablica MAC adresów min. 272k
- 1.11. Pamięć operacyjna: min. 2 GB pamięci DRAM
- 1.12. Pamięć flash: min. 8 GB pamięci Flash
- 1.13. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094
- 1.14. Obsługa sieci wirtualnych protokołowych IEEE 802.1v
- 1.15. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci
- 1.16. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9200 bytes)
- 1.17. Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad
- 1.18. Obsługa Quality of Service
 - a) Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - b) Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - c) 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - d) Obsługa kolejek Strict Priority
 - e) Obsługa kolejek Weighted Round Robin
 - f) Obsługa WRED (Weighted Random Early Detection)
- 1.19. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 1.20. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 1.21. Obsługa CDPv2 z obsługą Voice VLAN
- 1.22. Przełącznik wyposażony w modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora
- 1.23. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.24. Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash

- 1.25. Możliwość monitorowania zajętości CPU oraz pamięci
- 1.26. Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring)
- 1.27. Obsługa Wirtualnych Routerów - możliwość uruchomienia oddzielnych procesów protokołu dynamicznego routingu z oddzielnymi tablicami. Możliwość użycia tych samych podsieci w różnych wirtualnych routerach.
- 1.28. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management.
- 1.29. Przełącznik musi być wyposażony w dedykowany port konsoli szeregowej RJ45
- 1.30. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.31. Obsługa Data Center Bridging
- 1.32. DCBx Data Center Bridging Exchange Protocol
- 1.33. Priority Flow Control (PFC)
- 1.34. Enhanced Transmission Selection (ETS)
- 1.35. VXLAN Tunneling End Point (VTEP)

4.10.2. Obsługa IPv4, IPv6 i Multicast

- 2.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv4 - forwarding
- 2.2. Pojemność tabeli routing dla IPv4 min. 256 tys. wpisów
- 2.3. Routing statyczny dla IPv4
- 2.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - a) RIP v1/v2
 - b) OSPFv2 - możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
 - c) BGPv4 - możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
 - d) IS-IS - możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
- 2.5. Policy Based Routing dla IPv4
- 2.6. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv4 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 2.7. Sprzętowa obsługa routingu IPv6 - forwarding
- 2.8. Pojemność tabeli routingu dla IPv6 min. 128 tys. wpisów
- 2.9. Routing statyczny dla IPv6
- 2.10. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6
 - a) RIPng
 - b) OSPF v3 – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
 - c) BGPv4 – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
 - d) IS-IS – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,

- 2.11. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
- 2.12. Obsługa MLDv1/MLDv2
- 2.13. Policy Based Routing dla IPv6
- 2.14. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 2.15. Statyczne przyłączanie do grupy multicast
- 2.16. Filtrowanie IGMP
- 2.17. Obsługa PIM-SM – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
- 2.18. Obsługa PIM-DM – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
- 2.19. Obsługa PIM-SSM – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
- 2.20. Obsługa PIM snooping
- 2.21. Obsługa Multicast VLAN Registration - MVR
- 2.22. Obsługa IGMP v1/v2/v3
- 2.23. Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping
- 2.24. Możliwość konfiguracji statycznych tras dla Routingu Multicastów

4.10.3. Bezpieczeństwo, zarządzanie i wysoka dostępność

- 3.1. Obsługa uwierzytelniania urządzeń zgodna z:
 - a) IEEE 802.1x
 - b) Web-based
 - c) MAC based
- 3.2. Obsługa wielu klientów na jednym porcie (Multiple supplicants)
- 3.3. Obsługa logowania do sieci z wykorzystaniem IEEE 802.1x oraz MAC authentication na portach pracujących w trybie Link Aggregation
- 3.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania do sieci IEEE 802.1x, MAC authentication
- 3.5. Obsługa przydziału sieci VLAN w ramach RFC3580 – VLAN typu access
- 3.6. Obsługa przydziału wielu sieci VLAN „tagowanych” do pojedynczego portu – musi być realizowana przez atrybut RADIUS – może to być VSA (Vendor Specific Attribute)
- 3.7. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 3.8. Możliwość przekierowania na Captive Portal podczas logowania do sieci
- 3.9. Obsługa wymuszenia autoryzacji w celu zmiany autoryzacji (VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączenia portu – CoA RFC 3576/5176
- 3.10. Obsługa uwierzytelniania urządzeń, które przejmując uwierzytelnianie IEEE 802.1x oraz MAC authentication wymagają dynamicznego wyłączenia wsparcia multiple supplicants.

Przykładowo uwierzytelnienie punktu dostępowego z lokalnym wpuszczaniem ruchu do wybranych sieci VLAN wymaga uwierzytelnienia punktu dostępowego, wyłączenie kolejnym uwierzytelnieniem na tym porcie i otrzymanie w ramach autoryzacji niezbędnych sieci VLAN.

3.11. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)

3.12. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2138)

3.13. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2139)

3.14. RADIUS per-command Authentication

3.15. Bezpieczeństwo MAC adresów

- a) ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
- b) zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie
- c) możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
- d) Możliwość wyłączenia MAC learning

3.16. Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS

- a) Networks Ingress Filtering RFC 2267
- b) SYN Attack Protection
- c) Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania

3.17. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4

- a) MAC źródłowy i docelowy plus maska
- b) Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6
- c) Protokół - np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.
- d) Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- e) Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- f) Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
- g) Quality of Service IEEE 802.1p oraz DiffServ
- h) Flagi TCP
- i) Obsługa fragmentów

3.18. Dwukierunkowe listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika

3.19. Możliwość konfiguracji min. 8k reguł na wejściu i 1k reguł na wyjściu

3.20. Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP, wysłanie informacji do serwera Syslog lub wykonanie komend CLI

3.21. Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP/SFTP

3.22. Obsługa DHCP Option 82

3.23. Obsługa IP Security – Trusted DHCP Server

- 3.24. Obsługa IP Security – DHCP Snooping and Guard
- 3.25. Obsługa IP Security - Gratuitous ARP Protection
- 3.26. Obsługa IP Security – DHCP Secured ARP/ARP Validation
- 3.27. Obsługa IP Security – IP Source guard
- 3.28. Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych oraz ruchu wybranego poprzez ACL
- 3.29. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap). Musi istnieć możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu oraz reakcji polegającej na wyłączeniu portu na stałe lub na wskazany czas. Zdarzenie musi być raportowane poprzez Trap SNMP i/lub Syslog.
- 3.30. Możliwość konfiguracji portu głównego i zapasowego
- 3.31. Obsługa redundancji routingu VRRP
- 3.32. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 3.33. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 3.34. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 3.35. Obsługa PVST+
- 3.36. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP - 128 grup po 8 portów
- 3.37. W celu zapewnienia redundancji system musi wspierać technologię umożliwiającą agregację łączy, gdzie co najmniej dwa urządzenia tworzą logiczny punkt końcowy zagregowanego połączenia LAG przy użyciu protokołu LACP. Ponad to rozwiązanie musi posiadać wbudowane mechanizmy uniemożliwiające niezależne działanie obu węzłów, np. poprzez wyłączenie wszystkich portów klienckich (downlink) w przypadku utraty sąsiedztwa (mechanizmy typu MLAG, MCT, MCLAG lub równoważne)
- 3.38. Obsługa synchronizacji czasu NTP lub SNTP (Simple Network Time Protocol)
- 3.39. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3
- 3.40. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https
- 3.41. Możliwość zarządzania przez protokół XML
- 3.42. Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
- 3.43. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
- 3.44. Ping dla IPv4 / IPv6
- 3.45. Traceroute dla IPv4 / IPv6
- 3.46. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów
- 3.47. Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych (mechanizmy typu sFlow, NetFlow, J-Flow lub równoważne)
- 3.48. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events (RFC 1757)
- 3.49. Obsługa RMON2 (RFC 2021)
- 3.50. Obsługa autentykacji poprzez certyfikaty X509v3 dla protokołów SSH, Syslog oraz RADIUS

3.51. Obsługa skryptów CLI

3.52. Obsługa funkcji TCL/Tk w skryptach CLI

3.53. Obsługa skryptów Python

3.54. Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych)

3.55. Możliwość uruchamiania skryptów

- a) Ręcznie
- b) O określonym czasie lub co wskazany okres czasu
- c) Na podstawie wpisów w logu systemowym

II. Przełącznik dostępowy WiFi

4.10.4. Wymagania ogólne

4.1. Przełącznik wyposażony minimum w:

- a) min. 24 interfejsy 10/100/1000BASE-T RJ45 ze wsparciem dla technologii PoE zgodnie ze standardem 802.3bt
- b) min. 2 interfejsy 40GBASE-X QSFP+ do łączenia urządzeń w stos z przepustowością 160Gbps
- c) możliwość rozbudowy przełącznika o interfejsy minimum 4x10GBASE-X SFP+ lub 2x25GBASE-X SFP28,
- d) interfejs 1000BASE-T RJ45 do zarządzania poza pasmem (Out of Band Management),
- e) interfejs RJ45 konsoli szeregowej,
- f) port USB z możliwością podłączenia zewnętrznego nośnika danych.

4.2. Wysokość urządzenia 1U

4.3. Przełącznik musi posiadać zainstalowane dwa zasilacze, które umożliwiają uzyskanie redundancji zasilania. Niedopuszczalna jest instalacja zasilaczy zewnętrznych. Zasilacze muszą wspierać możliwość wymiany w czasie działania przełącznika bez wpływu na jego pracę

4.4. Budżet mocy dla urządzeń PoE podłączanych do przełącznika nie może być mniejszy niż 1000W

4.5. Przełącznik musi posiadać wymienne w czasie pracy wentylatory.

4.6. Przełącznik musi zapewniać pobór powietrza z przodu i wyrzut powietrza z tyłu urządzenia – chłodzenie przód-tył

- 4.7.Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 312 Gb/s
- 4.8.Szybkość przełączania min. 235 Milionów pakietów na sekundę
- 4.9.Możliwość łączenia przełączników w stos z wydajnością min. 160 Gb/s
- 4.10.Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos
- 4.11.Tablica MAC adresów min. 272k
- 4.12.Pamięć operacyjna: min. 2 GB pamięci DRAM
- 4.13.Pamięć flash: min. 8 GB pamięci Flash
- 4.14.Obługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094
- 4.15.Obługa sieci wirtualnych protokołowych IEEE 802.1v
- 4.16.Obługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci
- 4.17.Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9200 bytes)
- 4.18.Obługa Q-in-Q IEEE 802.1ad
- 4.19.Obługa Quality of Service
 - a)Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - b)Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - c)8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - d)Obługa kolejek Strict Priority
 - e)Obługa kolejek Weighted Round Robin
 - f)Obługa WRED (Weighted Random Early Detection)
- 4.20.Obługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 4.21.Obługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 4.22.Obługa CDPv2 z obsługą Voice VLAN
- 4.23.Przełącznik wyposażony w modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora
- 4.24.Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 4.25.Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 4.26.Możliwość monitorowania zajętości CPU oraz pamięci
- 4.27.Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring)
- 4.28.Obługa Wirtualnych Routerów - możliwość uruchomienia oddzielnych procesów protokołu dynamicznego routingu z oddzielnymi tablicami. Możliwość użycia tych samych podsieci w różnych wirtualnych routerach.

4.29.Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management.

4.30.Przełącznik musi być wyposażony w dedykowany port konsoli szeregowej RJ45

4.31.Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika

4.32.Obsługa Data Center Bridging

a)DCBx Data Center Bridging Exchange Protocol

b)Priority Flow Control (PFC)

c)Enhanced Transmission Selection (ETS)

d)VXLAN Tunneling End Point (VTEP)

4.10.5. Obsługa IPv4, IPv6 i Multicast

5.1.Sprzętowa obsługa routingu IPv4 - forwarding

5.2.Pojemność tabeli routing dla IPv4 min. 256 tys. wpisów

5.3.Routing statyczny dla IPv4

5.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv4

a)RIP v1/v2

b)SPFv2 - możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,

c)BGPv4 - możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,

d)IS-IS - możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,

5.5.Policy Based Routing dla IPv4

5.6. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv4 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 5 serwerów

5.7.Sprzętowa obsługa routingu IPv6 - forwarding

5.8.Pojemność tabeli routingu dla IPv6 min. 128 tys. wpisów

5.9.Routing statyczny dla IPv6

5.10. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6

a)RIPng

b)OSPF v3 – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,

c)BGPv4 – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,

d)IS-IS – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,

5.11. Obsługa 6to4 (RFC 3056)

5.12. Obsługa MLDv1/MLDv2

5.13.Policy Based Routing dla IPv6

5.14.Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106

- 5.15. Statyczne przyłączanie do grupy multicast
- 5.16. Filtrowanie IGMP
- 5.17. Obsługa PIM-SM – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
- 5.18. Obsługa PIM-DM – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
- 5.19. Obsługa PIM-SSM – możliwość rozszerzenia przez licencje, dostawa nie wymagana,
- 5.20. Obsługa PIM snooping
- 5.21. Obsługa Multicast VLAN Registration - MVR
- 5.22. Obsługa IGMP v1/v2/v3
- 5.23. Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping
- 5.24. Możliwość konfiguracji statycznych tras dla Routingu Multicastów

4.10.6. Bezpieczeństwo, zarządzanie i wysoka dostępność

- 6.1. Obsługa uwierzytelniania urządzeń zgodna z:
 - a) IEEE 802.1x
 - b) Web-based
 - c) MAC based
- 6.2. Obsługa wielu klientów na jednym porcie (Multiple supplicants)
- 6.3. Obsługa logowania do sieci z wykorzystaniem IEEE 802.1x oraz MAC authentication na portach pracujących w trybie Link Aggregation
- 6.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania do sieci IEEE 802.1x, MAC authentication
- 6.5. Obsługa przydziału sieci VLAN w ramach RFC3580 – VLAN typu access
- 6.6. Obsługa przydziału wielu sieci VLAN „tagowanych” do pojedynczego portu – musi być realizowana przez atrybut RADIUS – może to być VSA (Vendor Specific Attribute)
- 6.7. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 6.8. Możliwość przekierowania na Captive Portal podczas logowania do sieci
- 6.9. Obsługa wymuszenia autoryzacji w celu zmiany autoryzacji (VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączania i włączania portu – CoA RFC 3576/5176
- 6.10. Obsługa uwierzytelniania urządzeń, które przejmując uwierzytelnianie IEEE 802.1x oraz MAC authentication wymagają dynamicznego wyłączenia wsparcia multiple supplicants. Przykładowo uwierzytelnienie punktu dostępowego z lokalnym wpuszczaniem ruchu do wybranych sieci VLAN wymaga uwierzytelnienia punktu dostępowego, wyłączenie

kolejnym uwierzytelnień na tym porcie i otrzymanie w ramach autoryzacji niezbędnych sieci VLAN.

6.11. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)

6.12. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2138)

6.13. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2139)

6.14. RADIUS per-command Authentication

6.15. Bezpieczeństwo MAC adresów

- a) ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
- b) zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie
- c) możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
- d) Możliwość wyłączenia MAC learning

6.16. Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS

- a) Networks Ingress Filtering RFC 2267
- b) SYN Attack Protection
- c) Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania

6.17. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4

- a) Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
- b) Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6
- c) Protokół - np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.
- d) Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- e) Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- f) Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
- g) Quality of Service IEEE 802.1p oraz DiffServ
- h) Flagi TCP
- i) Obsługa fragmentów

6.18. Dwukierunkowe listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika

6.19. Możliwość konfiguracji min. 8k reguł na wejściu i 1k reguł na wyjściu

6.20. Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP, wysłanie informacji do serwera Syslog lub wykonanie komend CLI

6.21. Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP/SFTP

6.22. Obsługa DHCP Option 82

- 6.23. Obsługa IP Security – Trusted DHCP Server
- 6.24. Obsługa IP Security – DHCP Snooping and Guard
- 6.25. Obsługa IP Security - Gratuitous ARP Protection
- 6.26. Obsługa IP Security – DHCP Secured ARP/ARP Validation
- 6.27. Obsługa IP Security – IP Source guard
- 6.28. Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych oraz ruchu wybranego poprzez ACL
- 6.29. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap). Musi istnieć możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu oraz reakcji polegającej na wyłączeniu portu na stałe lub na wskazany czas. Zdarzenie musi być raportowane poprzez Trap SNMP i/lub Syslog.
- 6.30. Możliwość konfiguracji portu głównego i zapasowego
- 6.31. Obsługa redundancji routingu VRRP
- 6.32. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 6.33. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 6.34. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 6.35. Obsługa PVST+
- 6.36. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP - 128 grup po 8 portów
- 6.37. celu zapewnienia redundancji system musi wspierać technologię umożliwiającą agregację łączy, gdzie co najmniej dwa urządzenia tworzą logiczny punkt końcowy zagregowanego połączenia LAG przy użyciu protokołu LACP. Ponadto rozwiązanie musi posiadać wbudowane mechanizmy uniemożliwiające niezależne działanie obu węzłów, np. poprzez wyłączenie wszystkich portów klienckich (downlink) w przypadku utraty sąsiedztwa (mechanizmy typu MLAG, MCT, MCLAG lub równoważne)
- 6.38. Obsługa synchronizacji czasu NTP lub SNTP (Simple Network Time Protocol)
- 6.39. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3
- 6.40. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https
- 6.41. Możliwość zarządzania przez protokół XML
- 6.42. Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
- 6.43. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
- 6.44. Ping dla IPv4 / IPv6

- 6.45.Traceroute dla IPv4 / IPv6
- 6.46.Obługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów
- 6.47.Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych
(mechanizmy typu sFlow, NetFlow, J-Flow lub równoważne)
- 6.48.Obługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events (RFC 1757)
- 6.49.Obługa RMON2 (RFC 2021)
- 6.50.Obługa autentykacji poprzez certyfikaty X509v3 dla protokołów SSH, Syslog oraz
RADIUS
- 6.51.Obługa skryptów CLI
- 6.52.Obługa funkcji TCL/Tk w skryptach CLI
- 6.53.Obługa skryptów Python
- 6.54.Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi
zawierać edytor plików tekstowych)
- 6.55.Możliwość uruchamiania skryptów:
 - a)Ręcznie
 - b)O określonym czasie lub co wskazany okres czasu
 - c)Na podstawie wpisów w logu systemowym

4.10.7.Wyposażenie

- 7.1.Wraz z każdym przełącznikiem dostarczyć należy:
 - a) Komplet okablowania zasilającego
 - b) Uchwyty montażowe umożliwiające montaż urządzenia w szafie teletechnicznej Rack 19”
 - c) Komplet okablowania umożliwiający połączenie przełączników w stosy z wykorzystaniem minterfejsów 40GBASE-X QSFP+ w formie zamkniętej pętli.
- 7.2.Jeżeli wyżej wymienione funkcjonalności realizowane są za pośrednictwem czasowo ograniczonych licencji oprogramowania, Zamawiający wymaga dostarczenia takiej licencji na okres min. 5 lat.

4.11. Gwarancja i wsparcie serwisowe

- 4.11.1.Minimum 5-letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca dostawę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (NBD AHR).

4.11.2. Wsparcie serwisowe musi zapewniać również dostęp do poprawek oraz nowych wersji oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego wsparcia przez telefon, e-mail lub stronę www trybie 24x7x365 przez okres co najmniej 5 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowanego partnera serwisowego.

4.11.3. Wymagania gwarancyjne

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, wieszaki, szafa itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

4.11.4. Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łącza stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

Instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

4.11.5. Obowiązki instalatora

Wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia kursów kwalifikacyjnych, przez zatrudnionych pracowników w zakresie:

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;
- projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania.

W przypadku, jeśli wykonawca na etapie oferty korzysta z uprawnień osób trzecich, osoby te muszą uczestniczyć w nadzorze zadania lub być na każde wezwanie na etapie realizacji.

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

Dostarczone elementy pasywne (kable miedziane, panele krosowe, kable krosowe, szafa wraz z wyposażeniem) składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej, będącej kompletnym systemem w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania gwarancji w/w producenta.

4.12. Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable muszą 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 panelu krosowego,

C – numer portu w panelu.

4.13. 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 ma być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

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.

4.13.1. 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 kanału transmisyjnego na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 - Klasa E_A dla wszystkich torów transmisyjnych systemu zamkniętego;
- pomiary sieci miedzianej należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego
- na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 - Klasa E_A dla wszystkich torów transmisyjnych.
- pomiary kabli krosowych RL i NEXT;
- 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.

4.13.2. Zawartość dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania;
- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli;
- rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów;
- lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

4.14. Zalecenia

Niniejszy projekt konsultowano pod względem wyposażenia i rozwiązań technicznych z firmą Lanster-Technologie Sieciowe.

Trasy prowadzenia okablowania poziomego zostały skoordynowane z projektowanymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp., Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafę kablową wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, musi do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji

Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Wszystkie prace związane z instalacją LAN należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normatywami teletechnicznymi oraz elektrycznymi w koordynacji z innymi branżami pod nadzorem odpowiednich służb hotelu.

4B. INSTALACJA VIDEOBRAMOFONU

4.15. Opis instalacji

Projektuje się system oparty na produktach firmy Dahua Technology.

Instalacja videobramofonu służy dla komunikacji głosowej wraz podglądem osoby, która chce wejść na teren hotelu i do hotelu. Monitor będzie zamontowany w recepcji. Projektuje się komunikację pomiędzy furtką a recepcją oraz dwoma wejściami do hotelu.

Przy furtce i wejściach do budynku projektuje się zestaw przywoławczy wyposażony w przycisk przywoławczy i kamerę video. Przy furtce od strony hotelu będzie zamontowany przycisk wyjścia (wysokość montażu od terenu 1,5mb). Zestaw przywoławczy przy furtce montować na wysokości 1,5m.

Furtkę i drzwi wyposażać w zwoję elektromagnetyczną. Drzwi ewakuacyjne wejścia głównego do budynku wyposażać w otwieracze (elektrozaczepy) w ilości szt 3 i połączyć z cenralą pożarową instalacji SSP.

4.16. Przewody

Dla połączeń pomiędzy urządzeniami projektuje się przewody dla:

- podłączenia kontaktrona i zasilacza 12VDC – OMY 2x1 mm² w rurce RVS22 na konstrukcji furtki i na drzewie oraz RVKLn Ø11mm pt (część murowana),
- podłączenia zwory elektromagnetycznej – YDY 6x0.5 mm² w rurce RVS22 na konstrukcji furtki i na drzewie oraz RVKLn Ø13,5mm pt (część murowana),
- podłączenia z monitorem i 8-portowym switchem PoE – UTP 4x2x0,5 mm kat.5 w rurce RVS22 na konstrukcji furtki, na drzewie i w ziemi oraz RVKLn Ø11mm pt (część murowana),
- podłączenia elektrozaczepów z cenralą pożarową instalacji SSP – HDGs 2x1 mm² w RVKLn Ø11mm pt (część murowana) i na drzewie.

4.17. Zalecenia ogólne

- Wszystkie prace związane z instalacją videobramofonową należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normatywami teletechnicznymi oraz elektrycznymi w koordynacji z innymi branżami pod nadzorem odpowiednich służb hotelu.
- Dopuszcza się zastosowanie innego producenta i zamiany zastosowanych materiałów pod warunkiem, aby zamiany nie spowodowały pogorszenia jakości projektowanej instalacji.

4C. INSTALACJA ALARMOWA

4.18. Zestaw alarmowy

Dla ochrony pomieszczeń poziomu (-1) i poziomu 0 od włamań projektuje się bezprzewodowy system alarmowy JABLOTRON 10 produkcji Jablotron. W projekcie ujęto ochronę okien oraz drzwi wejściowych do budynku. Projektuje się system złożony z:

- centrali alarmowej typu JA-14KR z komunikatorem typu JA-1904 dla współpracy z siecią GSM i LAN. Centrala wyposażona jest w zasilacz 230V AC oraz baterie awaryjne 2V; 2,6Ah. Podłączenie centrali zamontowanej na recepcji ujęto w projekcie elektryki. Centralę należy zaprogramować przy pomocy oprogramowania F-Link (wersja 2.0.0). Poprzez sieć komórkową GSM sygnały z centrali alarmowej będą wysyłane do upoważnionych pracowników i wskazanej firmy ochraniarskiej.
- bezprzewodowej klawiatury (manipulatora) typu JA-10E z wbudowanym czytnikiem LCD RfID + bateria litowa. Klawiaturę montować w werandzie wejściowej (pom. 113). Kasetę należy zabezpieczyć metalową skrzynkę 150x150x10mm z drzwiczkami zamykanymi na klucz patentowy. W klawiaturze należy zaprogramować czas na wyjście i wejście – PPE proponuje 30sekund,
- bezprzewodowej czujki ruchu typu JA-15PC + bateria litowa,
- syreny alarmowej – zewnętrzna typu JA-11A BASE RB (podstawa) + JA-1XA-C-WH (front syreny) + bateria litowa.

4.19. Zalecenia ogólne

- Wszystkie prace związane z instalacją alarmową należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normatywami teletechnicznymi oraz elektrycznymi w koordynacji z innymi branżami pod nadzorem odpowiednich służb hotelu.
- Dopuszcza się zastosowanie innego producenta i zamiany zastosowanych materiałów pod warunkiem, aby zamiany nie spowodowały pogorszenia jakości projektowanej instalacji.

4D. INSTALACJA TV

4.20. Opis instalacji

Instalację TV należy wykonać zgodnie z punktem 4A niniejszej dokumentacji. Podłączenie gniazd TV do szafy dystrybucyjnej PD wykonać kablami kategorii 6A. Instalację TV projektuje się w oparciu o internet. Użytkownik hotelu winien podpisać Umowę z Operatorem (np. Orange, UPC, Netia itp.) celem zapewnienia łączności dla internetu i TV. Wybrany Operator w szafie PD zamontuje odpowiedni ruter.

4E. INSTALACJA TELEFONICZNA

4.21. Opis instalacji

Istniejącą instalację telefoniczną pozostawia się bez zmian. Przyszłościowo można do każdego pokoju doprowadzić linię telefoniczną w oparciu o szafę dystrybucyjną PD i sieć internetu. Instalację telefoniczną należy wykonać zgodnie z punktem 4A niniejszej dokumentacji. Wówczas podłączenie gniazd telefonicznych do szafy dystrybucyjnej PD wykonać kablami kategorii 6A.

4F. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót związanych z instalacjami słaboprądowymi wykonywać w koordynacji z innymi branżami a w szczególności z branżą elektryczną, której roboty będą równolegle wykonywane. Roboty wykonywać pod nadzorem konserwatorów informatyków i elektryków hotelu i PK.
2. Trasy prowadzenia okablowania poziomego zostały skoordynowane z wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji i budowlaną. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania oraz lokalizacji Punktów Logicznych lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.
3. Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, koryta kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają. W projekcie instalacji elektrycznych ujęto magistrale uziemiające. W niniejszej dokumentacji w/w elementy instalacji LAN należy podłączyć do magistrali uziemiającej przewodem DYżo 4mm².
4. Zasilania 230V AC urządzeń teletechnicznych ujęto w projekcie instalacji elektrycznych wewnętrznych. Systemem ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym jest TNCS.
5. Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane i najnowszych aktualnych wzorów oraz typów.
6. Niniejszy projekt instalacji LAN, WiFi i TV konsultowano pod względem wyposażenia i rozwiązań technicznych z firmą Lanster-Technologie Sieciowe. Dopuszcza się do zmian materiałowych i systemowych pod warunkiem zachowania jakości i proponowanych parametrów i danych technicznych.
7. Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacją projektową wraz z załącznikami.

Inż. ADAM BIELA
Uprawniony do sporządzania
projektów, nadzoru i kierowania
robotami elektrycznymi
BPP Up. 220/78
30-611 Kraków, ul. Wyślouchów 10/8
tel. 012 654 54 71

Opracował:

inż. Adam Biela