

PROJEKT BUDOWLANY

Projekt Techniczny (wykonawczy) Tom IV Instalacje elektryczne



Inwestycja – nazwa zamierzenia budowlanego
Budowa budynku Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie wraz z rozbiórką istniejącego budynku i nawierzchni utwardzonych; zagospodarowaniem terenu, budową parkingu, osłony śmietnikowej i elementami infrastruktury technicznej tj. zewnętrznymi odcinkami instalacji kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, instalacji elektroenergetycznej i teletechnicznej.

TEREN INWESTYCJI		ADRES INWESTYCJI			KATEGORIA
Numer działki, arkusz mapy, identyfikator	obręb	miejsowość	ulica	numer	
dz. nr 3/3, 4/14, 9/3 326201_1.3018 MODGIK.354.2714.2022	obręb 3018	Szczecin	Willowa	2	IX

inwestor

Politechnika Morska w Szczecinie

ul. Wały Chrobrego 1-2

70-500 Szczecin

jednostka projektowania - projektant

Piotr Jański

ul. Racławicka 79/3

53-146 Wrocław

uprawnienia do projektowania w specjalności architektonicznej bez ograniczeń nr W/07/2012

imiona i nazwiska osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności opracowujących poszczególne części projektu

SPECJALNOŚĆ	PROJEKTOWAŁ/OPRACOWAŁ	SPRAWDZIŁ
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	MGR INŻ. JERZY SZYMCZYK uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr Wa-43/92	MGR INŻ. WŁODZIMIERZ KRUCZEK uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr: MAP/0325/POOE/13

Projekt techniczny

zgodny z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2020 poz. 1609 z późn. zm.)

spełniający wymagania dla projektu wykonawczego

w rozumieniu rozporządzenia 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. z 2021 poz. 2454 z późn. zm.)”

zakres opracowania

BRANŻA	STADIUM	NR EGZEMPLARZA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PT/PW	

miejsce i data sporządzenia projektu: Wrocław 10.12.2022

SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.2	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2	ZASILANIE OBIEKTU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	5
2.1	PODSTAWOWE PARAMETRY SYSTEMU ZASILANIA.....	5
2.2	OSZACOWANIE MOCY.....	5
2.3	ZASILANIE I POMIAR ENERGII.....	5
2.4	GLÓWNE TRASY KABLOWE.....	5
2.5	ROZDZIELNICA RG.....	5
3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	6
3.1	WYTYCZNE INSTALACYJNE.....	6
3.2	SPOSÓB UKŁADANIA PRZEWODÓW:.....	6
3.3	INSTALACJA OŚWIETLENIA.....	7
3.4	OŚWIETLENIE AWARYJNE.....	7
3.5	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 230V.....	7
3.6	INSTALACJA SIŁOWA.....	7
3.7	KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ.....	7
3.8	INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO.....	7
4	INSTALACJA FOTOWOLTAIKAZNA.....	8
4.1	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH I UZIEMIENIA.....	10
5	INSTALACJE TELETECHNICZNE.....	10
5.1	ZAKRES OPRACOWANIA.....	11
5.2	ODWOŁANIA DO NORM I ROZPORZĄDZEŃ.....	11
5.3	DOKUMENTACJA.....	13
5.3.1	Dane produktów.....	13
5.3.2	Certyfikaty produktowe.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.3.3	Wymogi regulacyjne CPR.....	13
5.3.4	Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego.....	13
5.3.5	Gwarancja producenta systemu.....	14
5.3.6	Dokumentacja powykonawcza.....	15
5.3.7	Mapowanie połączeń w szafie.....	15
5.4	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	15
5.5	ŚRODOWISKO.....	17
5.6	PROWADZENIE I ORGANIZACJA KABLI.....	17
5.6.1	Prowadzenie okablowania.....	17
5.6.2	Separacja okablowania.....	17
5.6.3	Piony kablowe.....	17
5.7	OKABLOWANIE MIEDZIANE.....	17
5.7.1	Punkt logiczny (PL).....	17
5.7.2	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL).....	17
5.7.3	Kodowanie gniazd w panelach krosowych.....	18

6	OKABLOWANIE STRUKTURALNE - WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....	18
6.1	SYSTEM MIEDZIANY	18
6.1.1	Wymagania dla kabli symetrycznych F/FTP kat.6A	18
6.1.2	Wymagania dla modułów gniazd ekranowanych RJ45 kat.6A.....	19
6.1.3	Wymagania dla wtyków STP RJ45 kat.6A (MPTL)	20
6.1.4	Wymagania dla paneli krosowych STP w wersji prostej.....	21
6.1.5	Wymagania dla kabli krosowych F/UTP kat.6A, 28AWG	21
6.2	PUNKTY DYSTRYBUCJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	22
6.2.1	Wymagania dla szaf stojących o konstrukcji uniwersalnej	22
6.3	LISTWY ZASILAJĄCE PDU I MONITORING ŚRODOWISKOWY	23
6.3.1	Listwy PDU	23
6.3.2	Monitoring środowiska.....	26
7	URZĄDZENIA SIECIOWE LAN I WLAN	28
8	TABELA ELEMENTÓW	32
9	UWAGI KOŃCOWE	32
9.1	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	33
10	SYSTEM MONITORING WIZYJNEGO I VOIP	34
10.1	SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO	34
11	CECHY KAMER	35
	KOPUŁKA ZMIENNA OGNISKOWA 2,7-13,5MM.....	36
	TUBA ZMIENNA OGNISKOWA 2,7-13,5MM	37
11.1	SYSTEM REJESTRACJI.....	39
12	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.	45
13	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.	45
14	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA	47
15	OCHRONA ODGROMOWA.	47
16	UZIOM.	47
17	ZAGADNIENIA BHP	47
18	UWAGI KOŃCOWE	48
19	KOPIE DECYZJI O NADANIU UPRAWNIEN BUDOWLANYCH I ZAŚWIADCZENIA Z IZB ARCHITEKTONICZNYCH I BUDOWLANYCH.....	50

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych dla opracowania:

Budowa budynku Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie wraz z rozbiórką istniejącego budynku i nawierzchni utwardzonych; zagospodarowaniem terenu, budową parkingu, osłony śmietnikowej i elementami infrastruktury technicznej tj. zewnętrznymi odcinkami instalacji kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, instalacji elektroenergetycznej i teletechnicznej.

1.1 Podstawa opracowania.

Niniejszy projekt opracowano na podstawie następujących założeń i dokumentów:

- założenia i wymagania Inwestora;
- uzgodnienia projektowe z branżą architektoniczną, konstrukcyjną i sanitarną;
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo Budowlane”, Dz.U. 2022 poz. 1557ze zm.;
- warunki ochrony przeciwpożarowej;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – tekst jednolity Dz.U. 2022 r. poz. 1225, ze zm.;
- normy PN-E, PN-IEC, oraz zasady wiedzy technicznej.

Niniejszy Projekt został opracowany zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz z uwzględnieniem obowiązujących w Polsce przepisów państwowych w zakresie budownictwa i obowiązujących Polskich Norm.

Całość instalacji elektrycznych wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Należy uwzględnić wszystkie niezbędne materiały, urządzenia i prace nie uwzględnione w tej dokumentacji, a niezbędne do odbioru i prawidłowego działania instalacji.

1.2 Zakres opracowania

Projekt obejmuje swoim zakresem;

- rozdzielnice elektryczne
- instalację gniazd wtykowych
- instalację oświetlenia
- instalację wyrównawczą
- instalację odgromową
- instalacja fotowoltaiczna na dachu budynku
- instalacja CCTV i SSWiN
- instalacja systemu Voip

W skład opracowania wchodzi

- opis instalacji i zasilania elektroenergetycznego
- opis standardów wykonania instalacji

- oszacowanie mocy zapotrzebowanej
- schemat zasilania
- rozplanowanie podstawowych urządzeń wyposażenia obiektu

W zakres opracowania nie wchodzi część zasilania zewnętrznego Zakładu Energetycznego.

2 ZASILANIE OBIEKTU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

2.1 Podstawowe parametry systemu zasilania.

Dla budynku ustalone są następujące parametry sieci zasilającej:

- Napięcie zasilania 0,4/0,23 kV
- Współczynnik mocy $\text{tg} \varphi \leq 0,4$

Sieć zewnętrzna TNC

2.2 Oszacowanie mocy.

Napięcie zasilania odbiorcy 0,4/0,23 kV.

Moc zainstalowana $P_i = 212,5 \text{ kW}$

Moc zapotrzebowana $P_s = 100 \text{ kW}$, $I_s = 155,2 \text{ A}$, $\text{tg} \varphi \leq 0,4$

2.3 Zasilanie i pomiar energii.

Obiekt zasilany będzie z nowo projektowanego przyłącza zgodnie z odrębnym opracowaniem. Projektowany jest kabel zasilający rozdzielnicę RG -YKY 4x150mm² (na kablu zachowana jest 20% rezerwa mocy). WLZ zasilający ułożyć w ziemi w rurze ochronnej na głębokości 70 cm od powierzchni ziemi (przebieg wg rysunku PZT). Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.” Kable układać na głębokości 0,7m (pod chodnikami 0,5m). Na dnie wykopu kablowego (gł. 0,8m) ułożyć bednarke uziemienia, nasypać 10cm warstwę piasku, każdy kabel ułożyć w rurze AROT A PS na całej długości i przykryć go taką samą warstwą piasku, a następnie ziemią rodzimą. Nad kablami, 25-35 cm od powłoki rury ochronnej, ułożyć folię ochronną niebieską. Wloty każdej osłony rurowej po wprowadzeniu do jej wnętrza kabla należy uszczelnić masą montażową odporną na wilgoć.

Oznaczniki kablowe należy umieszczać w odległości co 10m na całej długości kabla. Odległości pionowe i poziome od innych urządzeń oraz sposób wykonania skrzyżowań muszą być zgodne z N SEP-E-004.

Projektuje się również oświetlenie terenu przebieg tras oraz opraw oświetleniowych wg rysunku PZT.

2.4 Główne trasy kablowe.

. Główne trasy w korytach kablowych nad stropem podwieszonym, reszta w tynku i rurach ochronnych i kanałach naściennych. Należy ułożyć osobne koryta dla instalacji teletechnicznych i elektrycznych lub użyć koryt z przegrodą metalową.

Stosować przewody w klasie CPR B2ca na trasie dróg ewakuacyjnych w pozostałych miejscach Dca

2.5 Rozdzielnica RG

Uwagi ogólne :

- Rozdzielnica będzie prefabrykowana, wyposażona w aparaturę modułową o wytrzymałości zwarciowej min 6kA.
- Osprzęt zamocowany na szynach profilowanych TH35.

- Osprzęt będzie oznakowany przez etykiety zgodnie ze schematem jednokreskowymi. Oznakowanie ich będzie zrealizowane przez przyklejoną etykietę, grawerowane czarno na białym tle.
- Oprócz dokumentacji powykonawczej wykonany będzie schemat jednokreskowy i umieszczony na sztywnym podkładzie i trwale zamocowany na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnic.
- Wszystkie żyły i zaciski będą oznakowane. Przewód neutralny -jasnoniebieski, ochronny żółto-zielony.

3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Projektuje się :

- instalację oświetleniową, gniazd wtykowych
- instalację uziemień, połączeń wyrównawczych i ochrony odgromowej

3.1 Wytyczne instalacyjne

1 – Na drogach ewakuacyjnych stosować przewody typu np , NHXMH-J (Klasy B2ca)

2 - W obwodach 230V / 400V stosować przewody z żyłą ochronną.

3 - W obwodach gniazd wtyczkowych stosować tylko gniazda ze stykiem ochronnym. Stosować przewód 3x2,5 mm².

4 - W obwodach oświetlenia stosować przewód 3/4x1,5 mm².

5- Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

3.2 Sposób układania przewodów:

Zaprojektowano wewnętrzne linie zasilające jako kablowe prowadzone w trasach kablowych poziomych (koryta kablowe pełne) i szachtach (drabiny kablowe). Stosować kable i według klasyfikacji CPR –na podst. Normy SEP –E-007:2017-09. Używać kabli i przewodów z żyłami miedzianymi (ozn. w opisie Cu).

Stosować w budynku poza drogami ewakuacyjnymi przewody i kable klasy Dca -s2d1 na przykład:

1. kabel Kable YnKXSzo odp YKY
2. w tynk, na korytka kablowe- płaski Kable 750 HDXp 3(4,5)G1,5 tzn odpowiednik YDYpzo 3(4,5)x1,5mm²
3. w tynk, na korytka kablowe- okrągły Kable 750 HDX 3(4,5)G1,5 tzn odpowiednik YDYpzo 3(4,5)x1,5mm²

Stosować na drogach ewakuacyjnych przewody i kable klasy B2ca -s1b na przykład:

1. kabel N2XH-J odpowiednik YKY

w tynk , na korytka kablowe- Kable 750 NHXMH-J 3(4,5)x1,5 tzn odpowiednik YDYzo 3(4,5)x1,5mm²

Przewody instalacji oświetlenia i gniazd wtykowych ogólnych układać podtynkowo, w sufitach i ścianach, osprzęt podtynkowy IP 20, w pobliżu miejsc narażonych na bryzgi wody min. IP44. Puszki do osprzętu podtynkowego powinny być odpowiednie do warunków w miejscu instalowania; Głębokość puszek powinna zapewnić wygodne połączenie doprowadzonych przewodów.

Przebiecie w stropie uszczelnić ogniowo oraz przepusty w ścianach . Dokładniejsze wskazówki uszczelnień ppoż w punkcie „ochrona przeciwpożarowa“ opisu.

W obrębie kotłowni przewody układać podtynkowo, w rurkach ochronnych na uchwytych i w korytach kablowych. Osprzęt natynkowy IP 44, oprawy oświetleniowe min IP55. Przed kotłownią zainstalować wyłącznik bezpieczeństwa kotłowni.

3.3 Instalacja oświetlenia

Instalacje oświetleniowe wykonać przewodem $3/4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ prowadzonym p/t lub na korytach kablowych (sufity podwieszane).

3.4 Oświetlenie awaryjne

Instalacje oświetleniowe wykonać przewodem $3/4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ prowadzonym p/t lub koryta kablowe. Projektuje się zastosowanie opraw oświetlenia awaryjnego z własnym zasilaniem awaryjnym. Natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej (pas o szer. 1m) powinno wynosić nie mniej niż 1lx, a przy punktach pierwszej pomocy oraz urządzeniach ppoż. nie będących na drodze ewakuacji, nie mniej niż 5lx. Czas włączenia oświetlenia ewakuacyjnego po zaniku oświetlenia podstawowego powinien być mniejszy niż 2 sekundy. Droga ewakuacji będzie oznakowana podświetlanymi i fluorescencyjnymi znakami informacyjnymi. Zastosować oprawy indywidualne LED z wbudowanymi akumulatorami. Oprawy te powinny posiadać atest CNBOP i mieć funkcję autotestu.

3.5 Instalacja gniazd wtykowych 230V.

Całość instalacji gniazd wtykowych będzie wykonywana przewodem typu $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$. W pomieszczeniach sanitarnych projektuje się gniazda wtykowe hermetyczne z bolcem ochronnym, IP44, montowane na wys 1,2 m od podłogi (chyba że na rysunkach opisano inaczej). W pozostałych pomieszczeniach gniazda wtykowe z bolcem ochronnym, IP20 montowane na wys. 0,2 m od podłogi. Wysokości instalacji osprzętu mogą zostać zmienione w fazie wykonawczej na budowie po uprzedniej konsultacji z inwestorem.

3.6 Instalacja siłowa

Projektuje się wydzielone obwody do zasilania urządzeń technologicznych. Z linii trójfazowej zasilone będą również wszystkie odbiorniki \ instalacji ogrzewania wymagające takiego zasilania. Połączenia elektryczne odbiorników 3 fazowych będą wykonane przewodem pięciożyłowym.

3.7 Kompensacja mocy biernej

W związku z zastosowaniem w budynku odbiorników wpływających na moc bierną, należy przewidzieć zainstalowanie w rozdzielnicy głównej automatycznego kompensatora mocy biernej. Dobór urządzenia dokonany będzie po oddaniu obiektu do użytku i wykonaniu pomiarów mocy biernych przy użyciu czasowo zainstalowanych w rozdzielnicy rejestratorów parametrów sieci.

3.8 Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zasilenie oświetlenia par oraz ścieżek oraz otoczenia budynku będzie się odbywać z rozdzielnicy RG. Kabel w budynku prowadzić w listwie elektroinstalacyjnej układanej n/t przy suficie. Poza budynkiem kabel prowadzić w rurze osłonowej polietylenowej o średnicy wewn. minimum 50mm układanej w ziemi. Przepust kablowy zabezpieczyć przed działaniem wody. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym za pomocą zegara astronomicznego. Oświetlenie parkingu za pomocą opraw zawieszonych na słupach 3m. Oświetlenie ścieżek za pomocą słupków o wysokości 80cm. Oświetlenie otoczenia budynku oprawy na elewacji zawieszzone na wysokości 6m. Dobrane oprawy oświetleniowe oraz kable zasilające zgodnie z rysunkiem PZT.

FUNDAMENT PREFABRYKOWANY należy zweryfikować przed zamówieniem (pokazano przykładowy).

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz

rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 1 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 5 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01. **DOBÓR FUNDAMENTU NALEŻY ZWERYFIKOWAĆ NA PODSTAWIE BADANIA TECHNICZNEGO POSADOWIENIA GRUNTU ORAZ WYTYCZNYCH PRODUCENTA MONTOWANYCH MASZTÓW OŚWIELENIOWYCH.**

SŁUPY OŚWIELENIOWE

Przed przystąpieniem do montażu masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż: $r = h$ [m] 300 gdzie: r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m] h - wysokość nadziemna słupa.

np.

SŁUPY WYSOKOŚĆ 3m

Kabel zasilający słupy zastosować YKY 3x4mm². Przy każdym ze słupów zastosować 2m zapas przewodu. Zabezpieczyć obwód zasilania bezpiecznikiem 16A typu C (powinien spełniać wymagania PN-91/E-06160/10) w rozdzielnicy z której nowoprojektowane słupy będą zasilane. Zasilanie dla opraw doprowadzić do słupów z zaciskami montażowymi. Otwór w słupie zaślepić gumą silikonową, przewód na zewnątrz chronić rurą karbowaną (peszlem) w kolorze czarnym, odpornym na promieniowanie UV. W słupach przelotowych kable łączyć za pomocą tabliczek bezpieczników - zaciskowych tekstolitowych jednorzędowych w pionowym układzie śrub, żyły układać w choinkę w sposób umożliwiający swobodne wyjęcie z wnętrza słupowej. W słupach podziałowych stosować zaciski dwurzędowe w pionowym układzie śrub. Kabel zasilający słupki 80cm zastosować YKY 3x4mm², natomiast kable na elewacji YKY 3x2,5mm². Oświetlenie w układzie TN-S. Zastosowane urządzenia powinny być wykonane w II klasie ochronności. II klasę ochronności powinny mieć tabliczki słupowe oraz przewody od tabliczki do oprawy (przewód o podwójnej izolacji wciąganych w rurkę RVS).

4 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Projekt przewiduje panele fotowoltaiczne na dachu budynku. Energia elektryczna będzie zużywana na potrzeby budynku natomiast jej nadmiar będzie wysyłany do sieci elektrycznej (konieczna będzie instalacja dwukierunkowego licznika energii). Moduły należy instalować na dedykowanej konstrukcji. Panele będą objęte ochroną odgromową budynku, przyjęta moc instalacji to 40 kWp moc pojedynczego panelu to 370 Wp. Projektowany system fotowoltaiczny składa się z 113 modułów fotowoltaicznych oraz jednego trójfazowego falownika DC/AC. Szacunkowa roczna produkcja

energii może wynieść 36 080 kWh. Zaleca się zastosowanie OPTYMALIZATORY MOCY.Falownik 3-fazowy 40kW/44kVA

Optymalizator zwiększa produkcję energii poprzez śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) dla dwóch paneli. Umożliwia utrzymanie wysokiego napięcia w obwodzie co przekłada się na zwiększoną wydajność falownika. Optymalizatory monitorują efektywność pracy poszczególnych paneli – informacje na ten temat można śledzić poprzez system monitorowania. Każdy optymalizator mocy wyposażony jest w system SafeDC, który automatycznie redukuje napięcie obwodu do napięcia bezpiecznego, gdy dojdzie do wyłączenia sieci, inwertera lub pożaru. Zastosowanie optymalizatorów mocy pozwala uzyskać do 25% więcej energii. Optymalizatory zastosować w konfiguracji: jeden optymalizator na dwa panel PV.

OKABLOWANIE STRONY DC

Do okablowania strony DC należy używać specjalnych przewodów do instalacji fotowoltaicznych odpornych na działanie promieni UV i temperatury. Nie należy tworzyć

pętli z kabli DC tj.przewody „+” i „-” zawsze prowadzić razem tą samą trasą. W niniejszej dokumentacji połączenia należy wykonać przewodem solarnym o przekroju min.6mm² przeznaczonym do pracy przy napięciu min. 1000VDC.

Kable na dachu zaleca się prowadzić w stalowych (nierdzewnych) korytkach kablowych.

ROZDZIELNICE DC PV

W pobliżu inwertera zabudować dedykowane 24-modułowe rozdzielnice DC PV

(IP65, II klasa izolacji) w ilości 1 kpl.

Dobry optymalizator musi być objęty 25-letnią gwarancją produktu.

Kable na dachu zaleca się prowadzić w stalowych (nierdzewnych) korytkach kablowych.

KONSTRUKCJA WSPORCZA

Dla przedmiotowej instalacji PV dobiera się dedykowany system inwazyjny dla dachów płaskich z panelami ułożonymi w poziomie. Należy zastosować trójkątne wsporniki o kącie nachylenia 15°. Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane przez firmę specjalizującą się w produkcji systemów montażowych dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych. Producent takich konstrukcji powinien mieć wdrożony system kontroli jakości produkcji ISO9001:2008 lub PN-EN ISO 9001:2015-10. Konstrukcje muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi wystawionymi przez niezależne jednostki certyfikujące. System montażowy musi zostać dobrany w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej w okresie min. 25 lat. System montażowy powinien zapewnić ekwipotencjalizację pomiędzy ramą modułu fotowoltaicznego a elementami konstrukcji wsporczej na której moduł został położony np. poprzez stosowanie specjalnych klem z „ząbkami” lub podkładek „uziemiających ” podczas montażu anodowaną powłokę ramy modułu.

W zakresie montażu samej konstrukcji jak i modułów fotowoltaicznych należy ściśle przestrzegać wytycznych producentów i stosować się bezwzględnie do instrukcji planowania i montażu. Montaż konstrukcji powinien być dokonywany przez osoby przeszkolone oraz mogące wylegitymować się certyfikatem ukończenia szkolenia u producenta konstrukcji do montażu modułów fotowoltaicznych.

Gwarancja producenta na dostarczane konstrukcje na wady mechaniczne powinna wynosić nie mniej niż 10 lat. Gwarant powinien mieć zarejestrowaną działalność gospodarczą na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Ochrona przepięciowa

Ochronę instalacji fotowoltaicznej przed przepięciami zapewnią ograniczniki przepięć

B-PV dla każdego z przewodów DC zarówno „+” jak i „-” . Ponadto w związku z tym że długość przewodów pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a falownikami DC/AC przekracza 10m to dodatkowo przy modułach PV na każdym „łańcuchu PV” należy zainstalować ogranicznik przepięć .

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przy uszkodzeniu (zakłóceniu) stanowi zgodnie z PN-HD 60364-4-41 samoczynne wyłączanie zasilania a ochronę podstawową - izolacja podstawowa części czynnych, obudowy, osłony. Uzupełnienie ochrony przy uszkodzeniu zrealizowane zostanie przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

Ochrona przeciwpożarowa

Ochronę przed prądami rewersyjnymi i zwarciovymi zapewniają rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami bezpiecznikowymi gPV, które w wypadku wystąpienia niebezpiecznego wzrostu wartości natężenia prądu wyłączają zasilanie.

W przypadku wystąpienia pożaru przewidziano możliwość odłączenia modułów PV za pomocą rozłącznika izolacyjnego zainstalowanego w rozdzielnicach DC PV.

Ponadto projektowana instalacja fotowoltaiczna posiada następujące funkcje:

System SafeDC: obniża napięcie stałe do bezpiecznego poziomu, kiedy falownik jest wyłączony, o Falownik został zaprojektowany tak, aby automatycznie wyłączał się przy zbyt wysokiej temperaturze, o Aktywne unikanie łuków elektrycznych.

Uwaga:

Przed rozpoczęciem prac montażowych instalacji fotowoltaicznej bezwzględnie należy opracować dokumentację określającą szczegółowy zakres inwestycji. Ponadto wszystkie urządzenia dobrane w niniejszej inwestycji bezwzględnie muszą posiadać stosowne certyfikaty oraz atesty potwierdzające wykonanie ich zgodnie z normami.

4.1 Instalacja połączeń wyrównawczych i uziemienia.

Wykonać połączenie szyny ochronnej każdej rozdzielniczy elektrycznej, metalowych rur, urządzeń, oraz wszystkich pozostałych stałych konstrukcji metalowych mogących znaleźć się pod napięciem, z uziomem. Szynę połączeń wyrównawczych/uziemiającą GSW umieścić obok rozdzielniczy RG. Szynę PE każdej rozdzielniczy połączyć z szyną GSW/ przewodem LgYżo 35mm² . W kotłowni wykonać lokalne szyny wyrównawcze.

Podłączyć do szyn połączeń wyrównawczych wszystkie metalowe masy, które mogą znaleźć się pod napięciem przewodem DYżo 6 mm².

5 INSTALACJE TELETECHNICZNE.

Zgodnie z informacjami uzyskanymi od inwestora, projektowany budynek zostanie przyłączony do sieci telekomunikacyjnej poprzez istniejącą serwerownię, znajdującą się w budynku oznaczonym nr 68 zlokalizowanym przy ul. Willowej. W tym celu projektuje się wykonanie kanalizacji kablowej pod połączenia telekomunikacyjne.

Projektuje się wykorzystywanie istniejących przyłączy teletechnicznych. Projektuje się rozbudowę instalacji zewnętrznych będących własnością Inwestora w celu przyłączenia obiektu do sieci teletechnicznej. Trasę instalacji pokazano na PZT.

GPD projektowanego budynku należy połączyć z istniejącą serwerownią w budynku nr 68 za pomocą kabla światłowodowego jednomodowego 24J OS2/LSOH wg. PN-EN 50173-1:2011. Kabel ułożyć w ziemi w rurze ochronnej, na głębokości 70 cm od powierzchni ziemi. Budowę linii kablowych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.” Kable układać na głębokości 0,7m (pod chodnikami 0,5m, pod utwardzeniem gdzie mogą jeździć samochody 0,9m). Na dnie wykopu kablowego, nasypać 10cm warstwę piasku, kabel ułożyć w rurze ochronnej DVK na całej długości i przykryć go taką samą warstwą piasku, a następnie ziemią rodzimą. Nad kablami, 25-35 cm od powłoki rury ochronnej, ułożyć folię ochronną żółtą. Włoty każdej osłony rurowej po wprowadzeniu do jej wnętrza kabla należy uszczelnić masą montażową odporną na wilgoć. Kanalizację kablową, należy budować w oparciu o normę ZN-96 TPSA - 011 i normę ZN-96 TPSA – 012.

Oznaczniki kablowe należy umieszczać w odległości co 10m na całej długości kabla. Odległości pionowe i poziome od innych urządzeń oraz sposób wykonania skrzyżowań muszą być zgodne z N SEP-E-004 i PN-91/M-34501. W miejscach zmian kierunku trasy kabla komunikacyjnego umieścić studzienkę teletechniczną.

5.1 Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji systemu okablowania strukturalnego dedykowanego dla wszelkich systemów wykorzystujących sieć Ethernet IP (np. LAN, VoIP, CCTV i inne). Wszelkie rozwiązania budynkowe które wykorzystują system okablowania strukturalnego muszą być bezwzględnie oparte o system spełniający wszystkie poniższe wymagania.

Niniejszy projekt opisuje minimalne wymagania Inwestora w zakresie technicznym i funkcjonalnym. Oznacza to, że należy zastosować rozwiązania spełniające wszystkie kryteria opisane w niniejszej dokumentacji, tj. zgodne pod kątem obowiązującej normalizacji, wymaganych parametrów oraz funkcji.

5.2 Odwołania do norm i rozporządzeń

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wymagania Inwestora w zakresie funkcjonalności i wydajności systemu oraz obowiązujące normy:

— **PN-EN 50173:2018-07** – Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:

- **PN-EN 50173-1** – Wymagania ogólne;
- **PN-EN 50173-2** – Budynki biurowe;
- **PN-EN 50173-3** – Zabudowania przemysłowe;
- **PN-EN 50173-4** – Zabudowania mieszkalne;
- **PN-EN 50173-5** – Centra danych;
- **PN-EN 50173-6** – Rozproszone usługi budynkowe;

— **ISO/IEC 11801:2017/Cor1:2018** – Information technology

- **ISO/IEC 11801-1: 2017/Cor1:2018** – Generic cabling for customer premises
- **ISO/IEC 11801-2: 2017/Cor1:2018** – Office premises
- **ISO/IEC 11801-3: 2017/Cor1:2018** – Industrial premises
- **ISO/IEC 11801-4: 2017/Cor1:2018** – Single-tenant homes
- **ISO/IEC 11801-5: 2017/Cor1:2018** – Data centres
- **ISO/IEC 11801-6: 2017/Cor1:2018** – Distributed building services

— **PN-EN 50174-1:2018-08** – Technika informatyczna. Instalacja okablowania:

- **PN-EN 50174-1** – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
- **PN-EN 50174-2** – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- **PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07** – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

— **PN-EN 50310:2016-09** – Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;

— **PN-EN 50346:2004/A1:2009+A2:2010** – Testowanie zainstalowanego okablowania

- **PN-EN 61280-4-1:2010** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowana sieć kablowa – Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
- **PN-EN 61280-4-2:2014-11** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowane okablowanie – Pomiar tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych;
- **IEC 61935-1:2019** – Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards;
- **ISO/IEC 14763-2:2019** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2: Planning and installation;
- **ISO/IEC TR 14763-2-1:2011** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2-1: Planning and installation - Identifiers within administration systems;
- **ISO/IEC 14763-3:2014/Amd1:2018** – Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling;
- **ISO/IEC 18598:2016/Amd1:2021** – Information technology – Automated infrastructure management (AIM) systems — Requirements, data exchange and applications;
- **ISO/IEC 14763-4:2018** – Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links;
- **IEC 61280-4-1:2019** – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-1: Installed cabling plant - Multimode attenuation measurement;
- **IEC 61280-4-2:2014** – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-2: Installed cable plant - Single-mode attenuation and optical return loss measurement;
- **IEC 61300-3-1:2005** – Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements - Visual examination;
- **IEC 61280-4-4:2017** – Fibre optic communication subsystem test procedures - Part 4-4: Cable plants and links - Polarization mode dispersion measurement for installed links;
- **ISO/IEC 30129:2015/Amd:2019** – Amendment 1 - Information technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;
- **ANSI/TIA-568.0-E:2020** – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-568.1-E:2020** – Commercial Building Telecommunications Cabling;
- **ANSI/TIA-568.2-D:2018** – Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components;
- **ANSI/TIA-568.3-D:2016** – Optical Fiber Cabling and Components Standard;
- **TIA-942-B:2017** – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
- **TIA-569-E:2019** – Telecommunications Pathways and Spaces;
- **ANSI/TIA-1005-A:2012/Reaffirmed:2020** – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;
- **ANSI/TIA-862-B:2016/AD:2017** – Structured Cabling Infrastructure Standard for Intelligent Building Systems;
- **ANSI/TIA-606-C:2017** – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure;
- **ANSI/TIA-607-D:2019** – Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-1152-A:2016** – Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling;
- **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR);**
- **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;**

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszej specyfikacji oraz powołanymi i powiązanymi z nimi normami a także zastosować się obligatoryjnie do wszelkich wymagań producenta stosowanego systemu okablowania strukturalnego w celu objęcia go po instalacji gwarancją systemową na okres min. 25 lat.

Jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji w stosunku do wymienionych powyżej, należy każdorazowo stosować najnowsze wydania normalizacyjne.

Poniższe specyfikację określają dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania wraz z urządzeniami sieciowymi LAN. Wykonawcy projektowanego systemu powinni dokładnie ocenić dołączone do projektów Przedmiary, specyfikacje i wszelkie powiązane rysunki dla realizowanych systemów.

5.3 Dokumentacja

5.3.1 Dane produktów

Dla każdego rodzaju oferowanego produktu należy podać charakterystykę działania, specyfikację i akcesoria. Każdy produkt należy odnieść do lokalizacji na rysunkach.

Dane dotyczące produktów muszą zawierać co najmniej następujące informacje:

- a. Zestawienie materiałów wraz z numerami katalogowymi;
- b. Nazwa i adres producenta;
- c. Oświadczenie o zgodności ze specyfikacją wraz z niezbędnymi dokumentami uzupełniającymi;
- d. Karty katalogowe proponowanego sprzętu;
- e. Nazwa i adres autoryzowanego lokalnego przedstawiciela / dystrybutor

5.3.2 Wymogi regulacyjne CPR

Instalacje wykonywane w Unii Europejskiej podlegają przepisom dotyczącym wyrobów budowlanych (CPR). Nowe europejskie rozporządzenie dotyczące m.in. kabli miedzianych i światłowodowych zatytułowane "Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych" (CPR) weszło w życie 1 lipca 2017 roku. Proponowany dostawca okablowania musi być zgodny a nowym rozporządzeniem.

Proponowany dostawca okablowania powinien klasyfikować swoje obecne europejskie portfolio kabli miedzianych i światłowodowych poziomych, wykorzystując zatwierdzone jednostki notyfikowane i tym samym zapewniając zgodność z wymaganiami Rozporządzenia o Wyrobach Budowlanych (CPR).

Rozporządzenie stanowi, że kable miedziane i światłowodowe stosowane wewnątrz budynków produkowane od 1 lipca 2017 r. muszą posiadać oznaczenie CE na opakowaniu oraz deklarację właściwości użytkowych (DoP) łatwo dostępną dla użytkownika.

W przypadku produktów wymienionych w tym dokumencie CPR dotyczy kabli miedzianych i światłowodowych. CPR określa, jak kable reagują w warunkach pożaru (tj. właściwości spalania, takie jak przenoszenie ognia, wytwarzanie dymu, kwas i płonące krople itp.). Poziom wydajności kabli jest oznaczony przez tzw. Euroklasy. Euroklasy są hierarchiczne, co oznacza, że można stosować materiały o wyższym oznaczeniu we wszystkich parametrach. Różne kraje mają różne minimalne wymagania Euroklas.

CPR nie ma zastosowania do patchcordów lub zestawów, które nie są na stałe zainstalowane w budynku.

Ten projekt wymaga, aby kable komunikacyjne spełniały co najmniej Euroklasę B2ca.

5.3.3 Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego

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

- wykonanie instalacji w sposób estetyczny, zgodny ze sztuką i obowiązującymi normami,
- wykonanie kompletu pomiarów,
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów sieci miedzianej Klasy E_A powinno być zgodne z normą IEC 61935-1. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada możliwość 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.

5.3.3.1 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
- Pomiary sieci miedzianej dla Klasy E_A należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 zachowując następującą kolejność:
 1. Łącze stałe (Permanent Link) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
 2. Kable krosowe przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
 3. Kanał (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
- Pomiary łączy wykorzystujących wtyki MPTL należy wykonać zgodnie z ANSI-TIA568.2-D dla Klasy E_A wykorzystując odpowiednie adaptery pomiarowe specyfikowane przez producenta sprzętu pomiarowego dla danej klasy okablowania,
- 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,

5.3.3.2 Pomiary okablowania światłowodowego

Przed dokonaniem jakichkolwiek połączeń pomiarowych do mierzonych torów światłowodowych należy zastosować procedurę inspekcji oraz czyszczenia złączy, adapterów oraz transceiverów światłowodowych zarówno od strony mierzonego toru jak i przyrządów i kabli pomiarowych. Procedura czystości złączy światłowodowych musi być zgodna z normą IEC 61300-3-35 co musi zostać udokumentowane protokołami pomiarowymi.

- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą miernika OLTS a dodatkowo zaleca się wykonanie pomiarów OTDR,
- Przy pomiarze OTDR należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy,
- Podczas pomiaru OLTS należy wykorzystać metodę pomiarową z 1 kablem referencyjnym,
- Dla połączeń światłowodowych opartych o kable wielomodowe (jeżeli występują) należy bezwzględnie wykorzystywać kable pomiarowe Encircled Flux;

5.3.4 Gwarancja producenta systemu

Gwarancja na system okablowania strukturalnego oraz akcesoria ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez Producenta systemu okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów przez Użytkownika w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego oraz światłowodowego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda i wtyki RJ45, adaptery światłowodowe, pigtaile itp.;
- minimalny czas trwania gwarancji systemowej okablowania strukturalnego to 25 lat,

- minimalny czas trwania gwarancji na szafy to 12 miesięcy,
- minimalny czas trwania gwarancji na listwy PDU to 12 miesięcy,
- gwarancja ma być udzielana na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi / Użytkownikowi.

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/kanalu (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).

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.

5.3.5 Dokumentacja powykonawcza

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

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli z lokalizacją przebiegów przez ściany, podłogi, itp.
- Rysunki elewacji szaf z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Rzuty z naniesionymi gniazdami.

5.3.6 Mapowanie połączeń w szafie

System okablowania musi umożliwiać mapowanie połączeń wykonanych przy pomocy kabli krosowych w szafie. Proces mapowania powinien wykorzystywać kody kreskowe umieszczone na etykietach kabli krosowych, skaner kodów oraz dedykowaną aplikację instalowaną na systemie Android i iOS. System do mapowania musi mieć możliwość eksportu i importu pliku do/z formatu Excel, do/z DCIM lub NMS (format .csv).

5.4 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

- System okablowania strukturalnego należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta.
- Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć: system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafy dystrybucyjne wraz z organizatorami oraz system dystrybucji energii dla urządzeń aktywnych – listwy PDU wraz z oprogramowaniem do zarządzania listwami PDU oraz sensorami środowiskowymi;
- Listwy PDU muszą umożliwiać bezpośrednie podłączenie do nich sensorów do monitoringu warunków środowiskowych w pomieszczeniach dedykowanych na punkty dystrybucyjne oraz w Serwerowni;
- Aby zagwarantować użytkownikowi na etapie eksploatacji infrastruktury dostęp do różnych sensorów kompatybilnych z listwami PDU producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie min. następujące sensory oraz inne elementy podłączane do listwy PDU:
 - o pojedynczy sensor temperatury;
 - o podwójny sensor temperatura + wilgotność;
 - o poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność;
 - o liniowa czujka zasilania;
 - o punktowa czujka zasilania;
 - o wejście styku bez potencjałowego;
 - o kontaktron drzwiowy;
 - o klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym oraz wbudowanym sensorem wilgotności;

- klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym, klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
 - listwa oświetleniowa LED;
 - HUB rozszerzenia portów sensorów
- Oprogramowanie listw zarządzalnych PDU musi umożliwiać raportowanie oraz alarmowanie o przekroczeniu zadanych parametrów środowiskowych z sensorów minimum za pomocą wiadomości e-mail;
- Oprogramowanie do zarządzania listwami PDU oraz sensorami monitorowania środowiska ma być kompatybilne i w pełni zintegrowane z systemem monitoringu warstwy fizycznej sieci LAN (system miedziany i światłowodowy) oraz systemem zarządzania zasobami IT tak aby Użytkownik w dowolnym momencie mógł rozbudować system o te funkcjonalności;
- Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz dla pomieszczeń na etapie projektowania. Docelową lokalizację gniazd w pomieszczeniach należy na etapie realizacji ostatecznie potwierdzić z przedstawicielem użytkownika.
- Punkt Dystrybucyjny (PD) należy zlokalizować w dedykowanym pomieszczeniu zapewniając odpowiednią przestrzeń wokół szaf;
- Na potrzeby komunikacji głosowej wykorzystany zostanie system VoIP który będzie wykorzystywał projektowaną sieć LAN;
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytami w standardzie montażowym 45x45;
- System okablowania poziomego spełniający wymogi minimum Klasy E_A ma być prowadzony miedzianym kablem typu:
 - F/FTP – kat.6A
- System okablowania poziomego ma być realizowany poprzez ekranowane gniazda RJ45 o wydajności:
 - kat.6A
- Należy zastosować panele krosowe typu:
 - 24 porty, 1U, modułowe:
 - Wersja prosta,
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45, należy wykorzystać mechaniczne zabezpieczenia - gniazda dostępne dla osób niepowołanych muszą umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci. O ich udostępnieniu osobie trzeciej powinien decydować administrator sieci zdejmując za pomocą specjalnego klucza blokadę – zaślepkę gniazda.
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. Intertek, ETL, GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1;
- Dla każdego podsystemu od strony paneli krosowych (np. LAN, CCTV) należy stosować kable krosowe oraz moduły gniazd RJ45 w innym kolorze dla łatwej identyfikacji i zarządzania systemem. Oznaczenia kolorystyczne w innej postaci, niż stały kolor komponentu nie będą dopuszczane z racji na brak trwałości.
- Miedziane kable krosowe muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co pozostałe komponenty okablowania strukturalnego oraz być zgodne z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady nr. 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. poparte odpowiednim certyfikatem;
- Wszystkie miedziane wtyki kablowe stosowane w połączeniach MPTL muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego;
- Światłowodowe kable krosowe muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co pozostałe komponenty okablowania strukturalnego;
- W szafach i stojakach mają być zastosowane wieszaki poziome i pionowe ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi;

- Producent proponowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać aktualne certyfikaty ISO9001 i ISO14001;
- Producent oferowanego rozwiązania musi być zgodny z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady nr. 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. – zgodność ma być poparta odpowiednim certyfikatem lub oświadczeniem producenta.

5.5 Środowisko

Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M₁L₁C₁E₁ zgodnie z PN-EN 50173-1.

5.6 Prowadzenie i organizacja kabli

5.6.1 Prowadzenie okablowania

Okablowanie w budynku ma zostać rozprowadzone:

- na głównych ciągach komunikacyjnych w korytach kablowych umieszczonych w przestrzeni między sufitowej lub pod sufitem – należy zabezpieczyć przynajmniej 30% rezerwy na rozbudowę okablowania w przyszłości,
- w pomieszczeniach do punktu logicznego – podtynkowo w rurkach peszel,

Kable miedziane wchodzące do punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni należy organizować w wiązki po max.24 sztuki od punktu wejścia do pomieszczenia aż do panela krosowego w szafie. Przygotowane wiązki przewodów należy przy pomocy specjalnych grzebieni precyzyjnie czesać, spinać tylko opaskami rzepowymi (**nylonowe opaski zaciskowe w przestrzeni punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni są zabronione**) i układać pod podłogą techniczną lub w korytach kablowych nad szafami zachowując odpowiednie promienie gięcia oraz najwyższą estetykę wykonania. Opaski rzepowe należy stosować min. co 50cm na odcinkach prostych oraz min. co 25cm na wszelkich łukach i zakrętach.

5.6.2 Separacja okablowania

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Wartość separacji kabli logicznych od elektrycznych należy obliczyć zgodnie z normą **PN-EN 50174-2:2018-08**

5.6.3 Piony kablowe

Trasy kablów pionowe mają być zbudowane z drabinek kablowych w wydzielonych szachtach dla instalacji teleinformatycznych. Na każdej kondygnacji należy zainstalować drzwiczki rewizyjne przy szachcie kablowym przy podłodze i suficie. Miejsca przejścia przez stropy są zaznaczone na rzutach.

5.7 Okablowanie miedziane

5.7.1 Punkt logiczny (PL)

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi (PL). Gniazda w zestawach PL występują w różnej ilości i konfiguracji w zależności od lokalizacji i przeznaczenia.

Zestawy gniazd PL mają być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu M45 (45x45mm). Należy zastosować płyty czołowe skośne. Rodzaj płyty czołowej należy tak dobrać, aby płyta czołowa nie powodowała nadmiernego promienia gięcia kabla po zatrzaśnięciu w ramce. Należy stosować także odpowiednio głębokie puszki podtynkowe lub kanały kablów, aby pozostawić odpowiedni zapas przestrzeni dla kabla i modułu po zatrzaśnięciu w ramce.

5.7.2 Konfiguracja Punktu Logicznego (PL)

Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz dla pomieszczeń na etapie realizacji inwestycji.

Do PL należy doprowadzić odpowiednią ilość kabli symetrycznych 4-parowych. Kable należy zakończyć gniazdami RJ45 lub wtykami RJ45 w zależności od przeznaczenia konkretnego kanału transmisyjnego.

Dokładna konfiguracja Punktów Logicznych (PL) wraz z ich lokalizacją została pokazana na Schemacie ideowym oraz rzutach dołączonych do dokumentacji.

Wtyk / moduł RJ45	Przeznaczenie
Czarny moduł RJ45	LAN ogólnego przeznaczenia

Wtyk RJ45 MPTL	CCTV z funkcją PoE+ / strona urządzenia
----------------	---

Rodzaje modułów i wtyków RJ45 z przeznaczeniem oraz kolorystyką

5.7.3 Kodowanie gniazd w panelach krosowych

W związku z mocnym zróżnicowaniem urządzeń podłączonych do sieci IP należy przyjąć jednoznaczne przyporządkowanie kolorystyczne modułów RJ45 w panelach krosowych. Rozwiązanie takie zapewnia administratorowi sieci łatwą i szybką orientację od strony szafy kablowej. Poniższa kolorystyka jest przykładowa – można zastosować inne kolory gniazd w panelach krosowych.

Kolor modułu RJ45	Przeznaczenie
Czarny	LAN ogólnego przeznaczenia
Niebieski	CCTV z funkcją PoE+ / strona panelu krosowego

Kolorystyka modułów RJ45 z przeznaczeniem – strona panela krosowego

6 OKABLOWANIE STRUKTURALNE - WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

6.1 System miedziany

6.1.1 Wymagania dla kabli symetrycznych F/FTP kat.6A

Ze względu na minimalizowanie wymiarów przepustów kablowych oraz traktów prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH).

W związku z potrzebą zapewnienia jak najlepszych parametrów dla szybkich aplikacji 1G/10G i uzyskania najwyższej odporności przed zakłóceniami należy zastosować kable ekranowane kategorii 6A o konstrukcji F/FTP (każda para ekranowana za pomocą folii aluminiowej oraz wspólny ekran dla wszystkich par z folii aluminiowej). Ekran z folii aluminiowej redukuje zakłócenia niskich częstotliwości w tym ANEXT zapewniając doskonałe parametry transmisyjne dla wszystkich częstotliwości do 500MHz.

Minimalne wymagania dla kabla miedzianego F/FTP kategoria 6A;

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 7.5mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 23AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSFRZH;
- NVP – min. 79%;
- Zgodność z IEC 60332-1, IEC 60332-3-24, IEC 60754, IEC 61034, EN 50575;
- Euroklasa – B2ca-s1a-d1-a1;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA;
- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale dla ISO 11801 Klasa EA;

6.1.2 Wymagania dla modułów gniazd ekranowanych RJ45 kat.6A

Moduł gniazda RJ45 musi posiadać konstrukcję składającą się z części przedniej (interfejs RJ45 oraz złącza IDC dla par transmisyjnych) oraz części tylnej (menadżer par). Gniazdo po złożeniu musi stworzyć automatycznie szczelną metalową klatkę ekranującą 360° (ekran modułu ma szczelnie przylegać po całym obwodzie do ekranu kabla) oraz nie może zniekształcać konstrukcji kabla (zaburzenie geometrii par). Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 zapewniał maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantował najwyższe parametry transmisyjne. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami oraz umożliwiać uniwersalne terminowanie kabli, tj. w sekwencji T568A i T568B. Wymagane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które terminują gniazdo (wszystkie 8 żył) poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniając krótkie rozploty par max. 6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania – **tym samym nie dopuszcza się modułów gniazd, które terminowane są metodą narzędzia uderzeniowego lub bez narzędzi.**

Minimalne wymagania dla ekranowanych modułów gniazd RJ45:

Wydajność i parametry

- Kategoria 6A zgodna z ISO 11801 - wymagany certyfikat komponentowy niezależnego laboratorium;
- Wymagany certyfikat niezależnego laboratorium na kanał transmisyjny w konfiguracji min. 3-złączowej do 100m;
- Gwarancja pełnego wsparcia i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie dla PoH (Power over HDBaseT do 100W);
- Gniazda muszą być zgodne z wymaganiami metod badawczych określonych w normie IEC 60512-99-002 – wymagany certyfikat niezależnego laboratorium;
- Minimalny zakres temperatury pracy: od -10°C do +65°C;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096A, RoHS, IEC 60603-7,
- Każdy moduł ma być fabrycznie testowany przez producenta na NEXT, RL oraz mapę połączeń a następnie indywidualnie oznakowany numerem seryjnym (lub w inny sposób) aby łatwo można było w razie potrzeby zweryfikować wyniki tych pomiarów u producenta;
- Od strony paneli krosowych należy stosować moduły z automatyczną sprężynową zintegrowaną kłapką przeciw kurzową zapewniającą ochronę min. IP40 – klapka musi otwierać się do środka modułu tak aby nie było potrzeby ręcznego otwierania klapki przed włożeniem wtyku;
- Konstrukcja modułów musi umożliwiać upakowanie do 48 portów w panelu 1U;
- Moduł musi zapewniać ekranowanie 360° zintegrowane z modułem – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do gniazda oraz stabilne połączenie elektryczne z panelem krosowym w celu prawidłowego uziemienia;

Terminowanie

- Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu dla wszystkich 4 par w tym samym momencie;
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać wyprowadzenie kabla pod kątem 45° z tyłu modułu w zależności od potrzeby w lewo, prawo, do góry i w dół;
- Dopuszczalna grubość akceptowanego przewodnika zarówno dla drutu jak i linki musi się zawierać w przedziale minimum od 22AWG do 26AWG;
- Moduł musi być oznaczony kolorami w celu łatwego rozpoznania schematu rozszycia T568A i T568B;

- Podczas terminowania należy wykorzystywać schemat T568B;

Dla gwarancji zapewnienia odpowiedniej jakości gniazda muszą być badane oraz zgodne z wymaganiami poniższych norm:

Testy mechaniczne

- IEC 512-9a, IEC 512-3b, IEC 512-6c, IEC 512-6d, IEC 352

Testy elektryczne

- IEC 512-2a, IEC 512-3a , IEC 512-4a

Testy środowiskowe

- IEC 512-9b, IEC 512-11a, , IEC 512-11c, IEC 512-11d, IEC 512-11g

6.1.3 Wymagania dla wtyków STP RJ45 kat.6A (MPTL)

Dla urządzeń IoT, jeżeli jest to technicznie i funkcjonalnie uzasadnione należy stosować wtyki MPTL – wtyki RJ45 montowane bezpośrednio na skrętce. Przykładowe miejsca zastosowania to: WLAN, CCTV, KD itp. Taki sposób realizacji połączenia znacząco upraszcza topologie pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych w normie EN 50173-6. **Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.**

Wtyk RJ45 musi posiadać konstrukcję składającą się z części przedniej (interfejs RJ45 oraz złącza IDC dla par transmisyjnych) oraz części tylnej (menadżer par). Wtyk po złożeniu musi stworzyć automatycznie szczelną metalową klatkę ekranującą 360° (ekran wtyku ma szczelnie przylegać po całym obwodzie do ekranu kabla) oraz nie może zniekształcać konstrukcji kabla (zaburzenie geometrii par). Wymaga się, aby każdy wtyk RJ45 zapewniał maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantował najwyższe parametry transmisyjne. Każdy wtyk ma być zarabiany narzędziami oraz umożliwiać uniwersalne terminowanie kabli, tj. w sekwencji T568A i T568B. Wymagane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które terminują wtyk (wszystkie 8 żył) poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniając krótkie rozploty par max. 6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania – **tym samym nie dopuszcza się wtyków, które terminowane są metodą narzędzia uderzeniowego lub bez narzędzi.**

Minimalne wymagania dla wtyków RJ45

- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, IEEE 802.3an, RoHS;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt (typ 3 i 4) dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie zasilania dla HD-Base-T do 100W;
- Możliwość ponownej terminacji wtyku – min. 20;
- Temperatura pracy: -40°C do +85°C;
- Zgodność z IEC 60603-7;
- Klasa szczelności IP20 IEC 60529;
- Fabrycznie wyposażony w zaślepkę przeciw kurzową;
- Wtyk wykonany z cynkowego odlewu ciśnieniowego zapewniający ekranowanie 360° – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do wtyku;
- Wtyk musi mieć prostą konstrukcję, która umożliwia szybkie terminowanie w każdych warunkach i składać się z nie więcej niż 2-óch części;
- Wtyk musi umożliwiać terminowanie kabli o różnej grubości drutu – przynajmniej w zakresie od 22AWG do 26AWG;
- Możliwość terminowania na kablach o różnej średnicy – przynajmniej w zakresie od 6mm do 9mm;

- Z racji na montaż w urządzeniach, które mogą mieć ograniczoną przestrzeń moduł musi mieć kompaktowe wymiary tzn. nie dłuższy niż 47mm;

6.1.4 Wymagania dla paneli krosowych STP w wersji prostej

Wszystkie kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności 24 portów.

Minimalne wymagania dla panelu krosowego 24 porty:

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta, 19”;
- Możliwość numeracji każdego portu;
- Miejsca na opisy portów w panelu;
- Maksymalne upakowanie – do 24 portów miedzianych RJ45;
- Panel musi być wyposażony w mechanizmy zatraskowe dla modułów RJ45;
- Montaż i demontaż modułów w panelu musi odbywać się bez specjalistycznych narzędzi;
- Panel krosowy musi umożliwiać także montaż interfejsów multimedialnych na życzenie klienta;
- Panel krosowy musi posiadać z tyłu zintegrowaną półkę dla mocowania i podtrzymywania kabli wraz z możliwością przypięcia pojedynczych kabli opaskami
- Wszystkie porty panelu krosowego muszą mieć automatyczny kontakt z ekranem modułów RJ45;
- Panel musi posiadać wbudowany port dla podłączenia uziemiania;
- Wszelkie porty panelu krosowego, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.

Uwaga: Panele mają być wyposażone w moduły gniazd tego samego typu co w gniazdach dostępowych Użytkownika (PL) ale dodatkowo wyposażone w zaślepkę przeciw kurzową.

6.1.5 Wymagania dla kabli krosowych F/UTP kat.6A, 28AWG

Biorąc pod uwagę duże zagęszczenie kabli krosowych należy zastosować kable o zmniejszonym przekroju przewodnika 28AWG, aby usprawnić zarządzanie, poprawić przejrzystość w szafie, zwiększyć dostęp do portów oraz zoptymalizować przepływ powietrza do urządzeń aktywnych (lepsze chłodzenie).

Minimalne wymagania dla kabli krosowych:

- Kable krosowe mają być wykonane z drutu 28AWG F/UTP kategorii 6A;
- Wymagana średnica zewnętrzna kabla krosowego – max 4,7mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH;
- Wymagana deklaracja zgodności z dyrektywą 2011/65/EC;
- Zgodność z ISO/IEC 11801 Klasa EA, IEC 60603-7, ROHS, IEC 60332-1, 60754-2, 61034-2;
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at (48 kabli w wiązce) oraz 802.3bt typ 3 i typ 4 (24 kable w wiązce);
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane przez producenta
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w wielu kolorach – minimalna wymagana ilość kolorów jest określona w rozdziale „Kodowanie gniazd w panelach krosowych” – każdy kolor modułu musi mieć odpowiednik w kablu krosowym;

— Dostępna długość kabli krosowych od 0.2m do 40m;

6.2 Punkty dystrybucji okablowania strukturalnego

W punktach dystrybucyjnych będzie instalowana infrastruktura kablowa oraz aktywne urządzenia sieciowe w różnych konfiguracjach.

W projekcie zaplanowano mieszane wyposażenie czyli elementy pasywne, switche oraz serwery i inne urządzenia. Dla takiego wyposażenia zaprojektowano szafy/racki o konstrukcji uniwersalnej dostosowanej do obsługi tego typu wyposażenia; szafa/rack taka zapewnia sprawne zarządzanie dużą ilością połączeń zarówno od strony kabli przychodzących jak i patchcordów, dobry przepływ powietrza dla chłodzonych urządzeń oraz dostęp do zasilania które nie koliduje z okablowaniem logicznym. Zastosowano otwarte konstrukcje racków z kanałami bocznymi do zarządzania okablowaniem.

Szafy, racki, obudowy oraz wszelkie akcesoria do nich (organizery, zaślepki, listwy zasilające PDU) muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co okablowanie strukturalne.

6.2.1 Wymagania dla szaf stojących o konstrukcji uniwersalnej

Projektuje się szafy uniwersalne do montażu w jednej obudowie urządzeń pasywnych okablowania strukturalnego wraz z przełącznikami sieciowymi, serwerami oraz macierzami. Szafy te muszą być fabrycznie zbudowane na bazie spawanej i zmontowanej konstrukcji stalowej a ramy wyposażone w profile montażowe z otworami na nakrętki koszykowe. Szafa taka musi mieć możliwość wprowadzania kabli od góry i od dołu.

Zestawienie szaf w projekcie:

Nazwa	Wysokość (U)	Szerokość (mm)	Głębokość (mm)	Ilość
PD	42	800	1200	1

Każda szafa musi spełniać poniższe wytyczne:

- zgodność z EIA-310-E, TIA/EIA-942, UL2416;
- malowane proszkowo trwałą, poliestrową farbą epoksydową w kolorze czarnym (RAL9005);
- obciążenie statyczne min. 1588kg;
- obciążenie toczenia min.1133kg (na kółkach);
- zintegrowane uziemienie przednich i tylnych drzwi oraz paneli bocznych – oddzielne przewody uziemiające nie są dozwolone;
- szafa musi być wyposażona w 19" słupy montażowe z przodu i z tyłu szafy przy czym rozmieszczenie i odległość między przednim a tylnym profilem muszą być płynnie regulowane, a odległość montażowa powinna być zgodna ze specyfikacją użytkownika końcowego;
- przednie pojedyncze drzwi na zawiasach z kątem otwarcia min. 170°;
- tylne drzwi dzielone na zawiasach;
- perforacja min. 80%;
- panele boczne dzielone poziomo w połowie szafy – zamykane na klucz;
- wszystkie słupy nośne 19" muszą być ponumerowane;
- szafa musi mieć konstrukcję umożliwiającą zabudowę w układzie zarówno zimnych jak i ciepłych korytarzy;
- dach szafy w tylnej części musi być wyposażony w uchylny (na zawiasach) włącz z min. 3 portami z uszczelkami szczotkowymi do wprowadzenia kabli;
- rozwiązanie musi umożliwiać montaż szafy na kółkach aby w przypadku konieczności było łatwe przemieszczanie szafy w obrębie serwerowni;
- musi umożliwiać pionowy montaż w przestrzeni bocznej szafy (pomiędzy rackiem a ścianą boczną) min. 2 paneli 1U 19" po każdej stronie szafy co daje dla każdej szafy dodatkowe 4U przestrzeni montażowej;
- szafy muszą być wyposażone fabrycznie w system umożliwiający zintegrowanie ich z systemem tras kablowych (nad szafami) do miedzianego, światłowodowego i opcjonalnie zasilającego okablowania;
- szafy muszą posiadać opcję zarządzania kablami krosowymi wewnątrz szafy na całej wysokości za pomocą uchwytów podtrzymujących kable krosowe (palce) na wysokości każdego U z lewej i prawej strony (palce muszą być wykonane z tworzywa i wyprofilowane w sposób uniemożliwiający

- uszkodzenia kabli krosowych) – system do zarządzania kablami krosowymi musi mieć możliwość montażu zarówno z przodu jak i z tyłu szafy;
- konstrukcja szafy musi umożliwiać montaż jednostek zasilania (PDU) po obu stronach w tym montaż 2-óch jednostek zasilających po każdej stronie; w tym celu należy stosować mocowania PDU na różnych wysokościach w zależności od typu stosowanej listwy;
- producent oferowanego systemu szaf musi umożliwić za pomocą akcesoriów dodatkowych dokładne uszczelnienie wszelkich otworów i stref otwartych w szafie tak aby maksymalnie odseparować od siebie powietrze zimne i ciepłe;
- szafa musi umożliwiać wymianę standardowych zamków na klucz w drzwiach na zamki:
 - z czytnikiem kart kontroli dostępu w podwójnym standardzie 125KHz i 13,56MHz oraz wbudowanym sensorem wilgotności z możliwością podłączenia:
 - dodatkowych sensorów temperatury;
 - do listwy PDU;
 - z czytnikiem kart kontroli dostępu w podwójnym standardzie 125KHz i 13,56MHz oraz klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności z możliwością podłączenia:
 - dodatkowych sensorów temperatury;
 - do listwy PDU;
 - z zamkiem szyfrowym 3-numerycznym;
- konstrukcja szafy musi umożliwiać prowadzenie dodatkowego przewodowania w ramie drzwi dla montażu dodatkowy sensorów:
 - min. 3 x temperatura w drzwiach przednich;
 - min. 1x temperatura w drzwiach tylnych;
 - czujnik magnetyczny otwarcia drzwi;
 - kontaktron przy panelach bocznych;

6.2.1.1 Akcesoria dodatkowe do szafy

- przepusty kablowe w dachu:
 - min.2 przepusty kablowe w dachu z uszczelkami szczotkowymi zlokalizowane w przestrzeniach bocznych po obu stronach;
 - dach szafy musi być wyposażony przepusty kablowe (min. 136mm x 98mm), które muszą być zlokalizowane w pasie przestrzeni pomiędzy rackiem a bokiem szafy tak aby umożliwić wprowadzenie okablowania od góry do szafy nie zajmując przestrzeni w strefie 19" EIA i umożliwiając jednocześnie podłączenie urządzeń sieciowych do okablowania tzw. „0U patching”:
 - min. 10 przepustów (po 5 z każdej strony)
- zarządzania kablami krosowymi wewnątrz szafy za pomocą uchwytów podtrzymujących kable krosowe (palce) na wysokości każdego U z lewej i prawej strony; palce muszą być wykonane z tworzywa i wyprofilowane w sposób uniemożliwiający uszkodzenia kabli krosowych;
- wspornik montażowy PDU:
 - zamontowany z prawej lub lewej strony szafy;
- listwy PDU - patrz wymagania w rozdziale Listwy PDU;

6.3 Listwy zasilające PDU i monitoring środowiskowy

6.3.1 Listwy PDU

Listwy PDU monitorują zasilanie w serwerowni i warunki środowiskowe na poziomie szafy, poprzez ciągłe skanowanie potencjalnych przeciążeń obwodów elektrycznych i parametrów dotyczących otoczenia które mogłyby spowodować uszkodzenie kosztownego sprzętu IT. PDU muszą dostarczać wszechstronnych, dokładnych pomiarów energii użytej do zasilania sprzętu IT w celu efektywnego wykorzystania zasobów. Należy odpowiednio dobrać PDU, sensory środowiskowe i zabezpieczonych kabli zasilających aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa i zarządzania dla nowoczesnych środowisk Serwerowni.

Tabela listw PDU stosowanych w projekcie

Szafa	Pozio	Ilo	Ilo	Prąd	Listwa	Moc	Gniazda C13 –	Gniazda C19 –
-------	-------	-----	-----	------	--------	-----	---------------	---------------

	m monitorow ania	ść PDU w PDU	ść faz	wejściowy na fazę	pionowa/po zioma	pozorna	minimalna wymagana ilość	minimalna wymagana ilość
PD	MP	1	1	32A	Pionow a	7,4(kVA)	20	4

Listwy dla dystrybucji zasilania w szafach PDU muszą spełniać poniższe wytyczne:

- Zgodność z normami:
 - 2014/35/EU – Low Voltage Directive;
 - 2014/30/EU – Electromagnetic Compatibility Directive;
 - 2011/65/EU – Restriction of use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment directive (RoHS2);
 - EN 55032:2015 – Information technology equipment. Radio disturbance characteristics. Limits and method of measurement;
 - EN 55024:2010 – Information technology equipment. Immunity characteristics. Limits and methods of measurement;
 - EN 60950-1: 2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011/A2:2013 – Information technology equipment. Safety. General requirement;
 - EN 50600-2-2: Data Center Electrical Power Distribution;
- Certyfikat - FCC Rules Part 15 – EMC Verification;
- Producent musi oferować listwy PDU zarówno w wersji montażu pionowej jak i poziomej 19" tak aby można było dostosować się do indywidualnych potrzeb każdego punktu dystrybucyjnego;
- PDU muszą wytrzymać temperaturę do min. 60°C przy pełnym obciążeniu na wszystkich gniazdach;
- PDU o dużej gęstości upakowania gniazd (do 48 sztuk) na jednym profilu o wymiarach max. 1821.2mm x 50.8mm x 111.8mm (musi zmieścić się do szafy 42U) dla zminimalizowania przestrzeni i zmaksymalizowania przepływu powietrza w szafie;
- Z uwagi na fakt, że w niektórych lokalizacjach będzie wymagany montaż 2-óch listw pionowych PDU po jednej stronie szafy szerokość profilu listw nie może przekraczać 51mm;
- Możliwość wymiany kontrolera z wyświetlaczem w trakcie pracy listwy PDU (Hot-Swap);
- Kontroler PDU z wyświetlaczem musi mieć możliwość obrotu o 180° w zależności od strony na której jest montowana listwa;
- Kontroler musi posiadać jasny wyświetlacz OLED z wysokim współczynnikiem kontrastu;
- Redundantny dostęp sieciowy 1Gb/s w konfiguracji 2N dla redundancji połączeń w sieci lub połączeniu do sieci różnych użytkowników;
- Przełączanie gniazd zasilających i krytycznych funkcji PDU musi odbywać się za pośrednictwem HTTPS/TLS, a nie SSL;
- Musi być obsługiwane bezpieczne monitorowanie sieci, aby uniknąć wtargnięć - cała komunikacja danych powinna obsługiwać bezpieczne funkcje RESTful API przez HTTPS/TLS z wykorzystaniem otwartego, niezastrzeżonego standardu branżowego;
- Musi obsługiwać standard Redfish API;
- Gniazda zasilające muszą obsługiwać najnowsze zabezpieczenia i spełniać rygorystyczne wymagania bezpieczeństwa narzędzi do skanowania:
 - HPE WebInspect Security;
 - Tenable Nessus;
 - DDI Frontline;
 - BackTrack Linux Security Editor;
- PDU musi obsługiwać kodowane oznaczone kolorami gniazda C13/C19 w celu identyfikacji każdej z 3 faz z kolorowymi bezpiecznikami automatycznymi;
- PDU musi być dostępne przynajmniej w 6 kolorach do wyboru w celu łatwej identyfikacji i zarządzania zasilaniem w szafach;
- PDU musi obsługiwać połączenie sieciowe 1Gb/s i umożliwiać połączenie do 4 listw PDU w stos w celu oszczędzania adresów IP i ułatwienie zarządzania;
- Montaż listw PDU musi odbywać się bez użycia narzędzi i umożliwiać regulowanie położenia jednostki PDU;

- Graficzny interfejs użytkownika jednostki PDU musi dostosowywać się do rozdzielczości ekranu urządzenia użytkownika w celu uzyskania optymalnego interfejsu na urządzeniach mobilnych i tabletach;
- Gniazda w listwie PDU muszą być kompatybilne z kablami zasilającymi z blokadą oraz z dodatkowym zabezpieczeniem za pomocą standardowych opasek kablowych;
- Minimum 3-letnia gwarancja producenta;
- Możliwość zarządzania grupą listw przy pomocy DCIM wykorzystując lokalnych serwer lub rozwiązanie chmurowe;
- Obsługa portu USB umożliwiającego szybkie instalowanie oprogramowania wbudowanego i poprawek zabezpieczeń bez wyłączania urządzeń w sieci;
- Musi istnieć możliwość wyłączenia portu USB do udostępniania za pomocą blokady programowej w celu ochrony przed włamaniami;
- Monitorowanie zużycia energii z dokładnością do $\pm 1\%$ zapewniające dokładność rozliczeniową zgodnie ze specyfikacjami IEC;
- Pomiarzy muszą obejmować odczyty V, A, VA, W, kWh i PF;
- Obsługa wysokiej niezawodności hydrauliczno-magnetycznych wyłączników awaryjnych stabilnych w temperaturze do min. 60°C ;
- Spełnia globalne standardy zgodności zasilania: UL, cULus, CE i EAC;
- Obsługa monitorowania rozgałęzionych obwodów i równoważenia obciążenia każdego obwodu;
- Obsługa gniazd naprzemiennych;
- Wyświetlanie wszystkich trzech faz jednocześnie na wyświetlaczu OLED podczas ręcznego gromadzenia danych;
- PDU musi natywnie obsługiwać różne czujniki i rozwiązania kontroli dostępu do szafy za pośrednictwem tej samej jednostki PDU bez zewnętrznego urządzenia bramowego;
- Obsługa interfejsu bezprzewodowego za pomocą klucza sprzętowego sieci bezprzewodowej;

Projektuje się listwy PDU:

- Monitorowane Przełączanie (**MP**) – jednostka PDU z możliwością monitorowania potencjalnej agregacji mocy i przełączania poziomu wyjściowego na poszczególne gniazda lub grupę gniazd. Umożliwia sekwencjonowanie mocy, ponowne uruchomienie sprzętu lub ograniczenie nieuprawnionego użycia gniazda zasilającego;

Dodatkowo producent oferowanych listw PDU musi posiadać w swojej ofercie modele listw o które będzie można w przyszłości rozszerzyć system i jego funkcjonalność bez uszczerbku na kompatybilności i ilości posiadanego już sprzętu; wymagane są m.in.:

- Niemonitorowanych listw (**NM**);
- Monitorowane Wejścia (**MW**) - jednostka PDU z możliwością monitorowania potencjalnej agregacji mocy po to aby szybko zidentyfikować potencjalne problemy z zasilaniem i odzyskać dostępną lub niewykorzystaną moc;
- Monitorowanie na poziomie indywidualnego Gniazda (**MG**) – jednostka PDU z możliwością monitorowania mocy wyjściowej, aby szybko zidentyfikować potencjalne problemy z zasilaniem oraz odzyskać dostępną lub niewykorzystaną moc wyjściową na poziomie gniazd, umożliwiając ponowne przegrupowanie lub wyłączenie poszczególnych serwerów w celu odzyskania dostępnej lub niewykorzystanej mocy;
- Monitorowanie i Przełączanie na poziomie indywidualnego Gniazda (**MPG**) – jednostka PDU z możliwością monitorowania mocy wyjściowej i możliwości przełączania poziomu wyjściowego dla poszczególnych gniazd lub grupy gniazd. Monitorowanie mocy na poziomie indywidualnego gniazda zapewnia praktyczne dane dotyczące zarządzania zużyciem energii każdego podłączonego urządzenia IT, umożliwiając ponowne przegrupowanie lub wyłączenie poszczególnych serwerów w celu odzyskania dostępnej lub niewykorzystanej mocy;

Parametry elektryczne listw PDU

Napięcie wejściowe	Jednofazowe PDU – 240V
Prąd wejścia (na fazę)	32A

Moc wejściowa	7,4 (kVA)
Częstotliwość wejściowa	50/60Hz
Napięcie wyjściowe	120-240VAC
Maksymalny prąd wyjściowy (gniazdo)	IEC C13: 10A IEC C19: 16A NEMA 5-20R: 16A
Zabezpieczenie przed przeciążeniem (jeśli dotyczy)	Zabezpieczenia hydrauliczno-magnetyczne

Parametry ogólne listw PDU

Temperatura pracy	10°C do 60°C
Temperatura przechowywania	-20°C do 60°C
Wilgotność względna: Podczas pracy	10% do 90% bez kondensacji
Wilgotność względna: Bez działania	5% do 95% RH
Wilgotność względna: Przechowywanie	5% do 95%
Wysokość podczas pracy	0 – 3000m
Wysokość podczas przechowywania	0 – 9144m
Zgodność ze standardami	CE
Zgodność środowiskowa	RoHS & REACH

6.3.2 Monitoring środowiska

Projektowane sensory do monitorowania parametrów środowiska należy podłączać bezpośrednio do kontrolera w listwie PDU.

W projekcie wykorzystano poniższy zestaw sensorów do pomiarów w punktach dystrybucyjnych:

Szafa	Rodzaj sensora	Ilość
PD	poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność; punktowa czujka zasilania;	1

Dla potrzeb przyszłej rozbudowy systemu, producent PDU musi posiadać w ofercie cyfrowe czujniki środowiskowe oraz bezpieczeństwa m.in.:

- pojedynczy sensor temperatury;
- podwójny sensor temperatura + wilgotność;
- liniowa czujka zasilania;
- wejście styku bez potencjałowego;
- kontaktron drzwiowy;
- HUB dostępowy dla kontroli dostępu do szafy (wymagana obsługa technologii kart 125kHz i 13,56MHz);
- klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
- klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym, klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
- listwa oświetleniowa LED;
- HUB rozszerzenia portów sensorów

6.3.2.1 Sensory temperatury i wilgotności

Sensory powinny zawierać:

- wbudowany mikrochip, który konwertuje sygnały analogowe na format cyfrowy, zanim dane dotrą do PDU;
- bezpośrednie połączenie z PDU za pomocą dostarczonego standardowego kabla sieciowego;
- szybkozłącze i kabel Ethernet;

Czujniki temperatury i wilgotności musi być zgodny z następującą specyfikacją: wybierz odpowiedni rodzaj stosowanych czujników

3x temperatura i wilgotność	
Elektryczne	
Napięcie robocze	5V DC
Skala	0°C~+65°C, wilgotność względna 10-90%, bez kondensacji
Precyzja	±2°C
	±5% RH w 5-50°C
	10 ~ 90% RH
Typ przewodu (od PDU do puszek czujnika)	Patchcord kat. 5, UTP
Fizyczne	
Długość	2m (od PDU do puszek czujnika)
	1m (czujnik temperatury T1 / T3 do puszek czujnika)
Środowiskowy	
Wysokość n.p.m (eksploatacja / przechowywanie)	0-3048m/0-15240m
Temperatura (Obsługa / przechowywanie)	0°C~+70°C/-20~+70°C
Wilgotność (Obsługa / przechowywanie)	0-95% RH, bez kondensacji
Spełnia	
Weryfikacja środowiskowa	ROHS, WEEE

6.3.2.2 Czujnik zalania

Czujnik służy do monitorowania stanu wody z przodu szafy lub w innym potencjalnym miejscu wycieku wody i powinien zawierać:

- Bezpośrednie połączenie z PDU za pomocą dostarczonego standardowego kabla sieciowego;
- Kompaktowe urządzenie odpowiednie do wielu lokalizacji;
- Liczba czujników na szafę lub rząd i CARC - ?

Czujnik zalania musi spełniać następujące wymagania:

Czujnik zalania	
Elektryczne	
Napięcie robocze	5V DC
Skala	Ciecze o rezystancji <2 MΩ na cm
Fizyczne	
Długość kabla:	5m

Typ drutu:	Patchcord kat. 5, UTP
Środowisko	
Wysokość n.p.m (eksploatacja/przechowywanie)	0-3048m / 0-15240m
Temperatura (eksploatacja/przechowywanie)	0°C~+65°C / -20~+70°C
Wilgotność (eksploatacja / przechowywanie)	10 - 95% RH, bez kondensacji (praca)
Spełnia	
Weryfikacja środowiskowa	ROHS, WEEE

7 URZĄDZENIA SIECIOWE LAN I WLAN

Wymagania dla przełączników 24 portowych:

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
- 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
- LLDP
- 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
- ISCED: 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

Wymagania dla przełączników 48 portowych:

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 48 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. 673207 godzin

- Wydajność min. 130,9 Mp/s
- Przepustowość min. 176 Gb/s
- Port USB
- Port miniUSB
- Port zarządzania Out-of-band;
- Web GUI
- HTTPs
- SSH
- SNMP
- MIB RSPAN
- Radius
- TACACS+
- DiffServ
- Możliwość limitowania przepustowości do 1 Kbps w oparciu o harmonogram
- IPv4/IPv6 Multicast filtering
- CPU min 800 Mhz
- Min 1GB RAM
- Min 256MB Flash
- Min ilość obsługiwanych VLAN 4K
- Minimalna ilość przełączników w stosie: 8
- Możliwość łączenia w stos za pomocą interfejsów 10Gb/s
- Możliwość łączenia przełączników w stos w konfiguracji: spine and leaf
- Non-stop forwarding (NSF)
- Distributed Link Aggregation (LAGs across the stack)
- Double VLAN Tagging (QoQ)
- PIM-DM (Multicast Routing - dense mode)
- PIM-DM (IPv6)
- PIM-SM (Multicast Routing - sparse mode)
- PIM-SM (IPv6)
- RIPv1
- RIPv2
- OSPFv2
- RFC 2328
- RFC 1583
- OSPFv3
- 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

8 TABELA ELEMENTÓW

Opis	J.M.	Ilość
Kabel F/FTP Kat.6A, 4-pary, 23 AWG, LSZH, biały, B2ca-s1a-d1-a1, 500m	sztuka	22
Moduł ekranowany RJ45 Kat.6A, czarny z klapką	sztuka	274
Płyta czołowa skośna 2xRJ45, 45x45 z zaślepkami	sztuka	50
Płyta czołowa skośna 1xRJ45, 45x45 z zaślepką	sztuka	37
Wtyk RJ45 STP Kat.6A, prosty, grubość izolacji 1.0 - 1.6mm, grubość kabla 5.8 - 9.0mm	sztuka	17
Kabel krosowy S/FTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 26AWG, 3m	sztuka	137
Nasadka kątowna STP 45° góra/dół na moduł RJ45 kat.6A, niebieska, paczka 10szt	sztuka	5
Nasadka kątowna STP 45° lewo/prawo na moduł RJ45 kat.6A, niebieska, paczka 10szt	sztuka	5
Szafa 42U 800x1200, drzwi przód jednoskrzydłowe perforowane, drzwi tył dwuskrzydłowe perforowane, panele boczne z obu stron, dach z panelami szczotkowymi, kółka, kolor czarny	sztuka	1
Pionowy organizator kabli krosowych z fingerami 100mm do szafy 42U, czarny (lewy + prawy)	sztuka	1
Panel 24 porty, ekranowany, niezaladowany, 1U, półka podtrzymująca kable	sztuka	7
Moduł ekranowany RJ45 Kat.6A, niebieski z klapką	sztuka	17
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor czarny, 28AWG, 0,2m	sztuka	137
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor niebieski, 28AWG, 0,2m	sztuka	17
Listwa PDU, pionowa, 1-fazowa, (24) gniazda (20)xC13 + (4)xC19 32A, 230V, 7,4kVA, 3m kabel zasilający z wtyczką IEC 60309 2P+E 6h wymiary 1750.1mm x 50.8mm x 53.3mm, zgodność CE, kolor: czarny	sztuka	1
Potrójny czujnik temperatury + czujnik wilgotności, 2m	sztuka	1
Punktowy czujnik zalania	sztuka	1
Uchwyt do montażu listw PDU, kolor czarny	sztuka	4
Zaślepka portu , czarna	sztuka	14
Roleta zaślepiająca do szaf o szerokości 19" regulowana 4U-51U	sztuka	1
LISTWA ZASILAJĄCA 19" 9 GNIAZD Z BOLCEM I WYŁĄCZNIKIEM	sztuka	1
Zabezpieczenie portu RJ45, czerwone, 10szt + 1 narzędzie do otwierania	komplet	10
Skaner kodów kreskowych do mapowania kabli krosowych	sztuka	1
Przełącznik 48 portowy PoE+	sztuka	3
Przełącznik 24 portowy PoE+	sztuka	1

9 UWAGI KOŃCOWE

- Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego muszą zostać skoordynowane z 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 lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.
- Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablów, szafy kablów 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.

9.1 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

- System okablowania strukturalnego należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta. Producent okablowania ma posiadać w ofercie; system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafy dystrybucyjne wraz z organizerni oraz system dystrybucji energii dla urządzeń aktywnych – listwy PDU wraz z oprogramowaniem do zarządzania listwami PDU oraz sensorami środowiskowymi. Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnetrz dla pomieszczeń na etapie projektowania;
- Połączenie szkieletowe między-budynkowe należy zrealizować w oparciu o kable światłowodowe jednomodowe z włóknami OS2:1x12 włókien
 - Wszelkie połączenia światłowodowe szkieletowe należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych z wykorzystaniem złącz typu:LC
- Na potrzeby komunikacji głosowej wykorzystany zostanie system VoIP który będzie wykorzystywał projektowaną sieć LAN;
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtyrkowo a także w kasetach podłogowych przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytami w standardzie montażowym 45x45;
- Okablowanie poziome spełniające wymogi minimum kat.6A ma być prowadzone miedzianym kablem typu:
 - o F/FTP
- Okablowanie miedziane ma być realizowane poprzez moduły gniazd RJ45 o wydajności:
 - o Ekranowane kat.6A
- Należy zastosować panele krosowe typu:
 - o 24 porty, 1U, modułarne:
 - Wersja prosta,
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. Intertek, ETL, GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1;
- Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym;
- Dla każdego podsystemu (np. LAN,VoIP) należy stosować kable krosowe oraz moduły gniazd RJ45 w odpowiednim kolorze dla łatwej identyfikacji i zarządzania systemem – tym samym nie dopuszcza się stosowania rozwiązań, które wykorzystują oznaczenia kolorystyczne w formie dodatkowych naklejek/ikon itp.;
- Wszystkie miedziane kable krosowe muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;
- Wszystkie miedziane wtyki kablowe stosowane w połączeniach MPTL (o ile występują) muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego oraz posiadać deklarację zgodności CE;
- W szafach stojących mają być zastosowane wieszaki poziome ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi;
- Producent proponowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać od przynajmniej 7 lat aktualne certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001;

Uwagi końcowe

- Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego muszą zostać skoordynowane z 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 lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.
- Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablone 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.

10 SYSTEM MONITORING WIZYJNEGO

10.1 System Monitoringu wizyjnego

System w założeniu ma pełnić funkcję monitoringu ruchu osobowego na terenie obiektu, oraz wspomagania ochrony obiektu. System został oparty o kamery kopułowe z regulowanym obiektywem 2,7-13,5 mm w 5MP do montażu wewnętrznego. Na zewnątrz zostaną zastosowane kamery typu bulet z regulowanym obiektywem 2,7-13,5mm w 5MP

Zapis z kamer będzie odbywał się na rejestratorach umieszczonych w szafie rack w pomieszczeniu serwerowni a stacja poglądowa w pomieszczeniu wyznaczonym przez Zamawiającego na etapie

Zapis z kamer będzie przechowywany na dysku przez 14 dni. Zapis ciągły w godzinach pracy wydziału, a po godzinach kamery będą aktywowane w trybie alarmu poprzez detekcję ruchu, naruszenie strefy. Zapis 5 minut przed wydarzeniem i 5 minut po jego ustaniu. Do rejestratora podłączone zostaną dwa monitory 43 cale służące do bieżącej obsługi systemu.

W wyznaczony przez Zamawiającego pomieszczeniu zostanie zainstalowana stacja robocza wraz z dwoma monitorami 43" wraz z niezbędnym oprogramowaniem do zarządzania systemem CCTV.

Switche oraz część aktywna znajduje się w opracowaniu LAN

- obowiązujące normy i wytyczne w zakresie budowy systemów w szczególności:

PN-EN 62676-1-1:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-1: Wymagania systemowe -- Postanowienia ogólne,

PN-EN 62676-1-2:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 1-2: Wymagania systemowe -- Wymagania eksploatacyjne dotyczące transmisji wizji;

PN-EN 62676-2-1:2014-06 Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 2-1: Protokoły transmisji wizji -- Wymagania ogólne

PN-EN 62676-4:2015-06; Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 4: Wytyczne stosowania

Wykonawca niniejszego zakresu jest zobowiązany zapoznać się z projektami i zakresem prac wszystkich branż pośrednio związanych z systemem bezpieczeństwa wizyjnego w celu dokonania niezbędnych uzgodnień.

Dla obiektu zakłada się budowę systemu VSS wykorzystującego jako medium komunikacyjne sieć Ethernet. Zakłada się wykorzystanie urządzeń używających do komunikacji protokołów TCP/IP. System pełnił będzie funkcje kontroli przepływu osób w obiekcie oraz funkcje wspomagającą ochronę.

VSS składał się będzie z:

Kamer wewnętrznych kopułowych oraz kamer zewnętrznych w obudowie typu bullet. Kamery będą wyposażone w obiektywy zmienneogniskowe 2,7-13,5 mm w rozdzielczości 5MP pełniących funkcje detekcji, obserwacji, i rozpoznania,

Wszystkie urządzenia połączone zostaną projektowaną siecią Ethernet, która oprócz funkcji transmisyjnej będzie pełniła funkcję zasilającą dla kamer. Obraz przechwytywany przez kamery zapisywany będzie za pomocą urządzenia NVR przez okres 14 dni. Po tym czasie musi nastąpić automatyczne nadpisanie lub usunięcie najstarszego materiału. Całość systemu zarządzana będzie za pośrednictwem systemu zarządzania wideo typu VMS. VMS będzie zarządzało całością uprawnień systemu, ale nie będzie bezpośrednio odpowiedzialne za gromadzenie strumieni video. System będzie pracował w topologii rozproszonej gwarantującej zwiększenie niezawodności.

Parter teren zewnętrzny

Oznaczenie	funkcja
KZ/1	Obserwacja, detekcja
KZ/2	Obserwacja, detekcja
KZ/3	Obserwacja, detekcja
KZ/5	Obserwacja, detekcja
KZ/6	Obserwacja, detekcja
KZ/7	Obserwacja, detekcja
KZ/8	Obserwacja, detekcja

Parter I Piętro 1 wewnątrz budynku

Oznaczenie	funkcja
KT/1	Obserwacja, detekcja
KT/2	Obserwacja, detekcja
KT/3	Obserwacja, detekcja
KT/4	Obserwacja, detekcja
KT/5	Obserwacja, detekcja
KT/6	Obserwacja, detekcja
KT/7	Obserwacja, detekcja
KT/8	Obserwacja, detekcja
KT/9	Obserwacja, detekcja

11 CECHY KAMER

Kamery powinny posiadać poniższe cechy:

1. Obsługa protokołów TCP, UDP, HTTP.
2. Obsługa transmisji unicast/multicast.
3. Możliwość ustawienia sposobu transmisji wg priorytetu jakości lub płynności.
4. Obsługa transmisji typu Smooth Streaming w trybie automatycznym, priorytetu rozdzielczości, korekty błędów.
5. 4 strumienie kodowane H265/H264.

6. Możliwość ustawienia wielkości strumienia przy trybie pracy stałowartościowym CBR i VBR (górna granica)
7. Wsparcie 5 obszarów ROI (region of interests). ROI może mieć kształt wielokąta.
8. Obsługiwać wyjątek audio, tzn generować alarm po przekroczeniu parametrów dźwięku. Alarm może być generowany na następujące reguły:
 - utrata sygnału audio
 - nagły wzrost poziomu hałasu
 - nagły spadek poziomu hałasu
9. Automatyczna kontrola poziomu świecenia oświetlacza
10. Funkcja przechwytywania twarzy, która przesyła do rejestratora takie atrybuty jak: płeć, wiek, okulary, maska, nakrycie głowy, broda. Atrybuty mogą być używane przez inne urządzenia do generowania sygnałów alarmowych.
11. Funkcja klasyfikacji obiektów. Kamera realizując funkcję detekcji obiektu potrafi sklasyfikować typ intruza. Rozróżniane typy intruza to: pojazd i człowiek.
12. Szyfrowanie zapisu na kartach pamięci zabezpieczone hasłem.
13. Obsługa trybu ANR (automatyczne uzupełnianie archiwum centralnego po awarii z karty SD).
14. Dla trybu nagrywania na kartach pamięci musi być możliwość określenia przedziału czasu, po którym starsze nagrania zostaną skasowane. Przykładowo wyrażony w dniach.
15. Po awarii połączenia sieciowego automatyczne przywrócenie transmisji STP, SFTP.
16. Obsługa SRTP
17. Diagnostyka jakości obrazu.
18. Funkcja automatycznego przeglądu ustawiana wg dnia i godziny.
19. Wsparcie dla systemów Windows i MacOS

Bezpieczeństwo

1. Kamera przy pierwszym starcie musi zażądać od instalatora ustawienia własnego hasła.
2. Trzy poziomy hasel dostępu.
3. Blokada urządzenia na ustawiony czas po n próbach niewłaściwego logowania.
4. Obsługa certyfikatów sieciowych z generowanym alarmem o nieważności.

Kopułka zmienna ogniskowa 2,7-13,5mm

Kamery stacjonarne kopułkowe o zmiennej ogniskowej 2,7mm-13,5mm)

- Przetwornik 1/2,7" Progressive Scan CMOS
- Czulość przetwornika 0.003lux dla F1.4, AGC ON, 0 lux z podświetleniem IR
- Podświetlenie IR, zasięg podświetlenia IR do 40m
- Długość fali oświetlacza 850nm, inteligentne podświetlenie
- Rozdzielczość 2592x1944 @ 25fps PAL
- Szybkość migawki 1/3s do 1/100 000 s
- Kompresja H.265/H.264/MJPEG, 4 strumienie
- Kompresja audio: G.711ulaw/G.711alaw/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM/MP3
- Kompensacja szumów otoczenia
- Kodowanie stałowartościowe lub zmiennowartościowe
- Mechaniczny filtr IR
- Dynamika przetwornika; Wide Dynamic Range 120dB
- Obiektyw o ogniskowej 2.7mm-13.5mm F1.4 auto iris; kąty patrzenia horyzontalny FOV: 103°-32°, wertykalny FOV:73°-24°,
- Detekcja sabotażu w zakresie zmiany sceny, konflikt adresów IP, nieautoryzowana próba logowania, wyjątek audio.
- Analityka w zakresie; przekroczenie wirtualnej linii, wejście/wyjście intruza w region, pozostawienie/usunięcie obiektu, detekcja twarzy
- Transmisja do 6 strumieni na żywo.
- Inne funkcje; 3D DNR, BLC, HLC, 2 we/wy alarmowe, wbudowany slot na kartę pamięci (256GB), 5 obszarów ROI o kształcie wielokąta, wyjście napięciowe 12VDC, 100mA.
- Bezpieczeństwo: zabezpieczenie hasłem, szyfrowanie HTTPS, IEEE 802.1x, filtrowanie adresów IP,

- uwierzytelnianie HTTP/HTTPS, WSSE, TLS1.1/1.2
- 3 poziomy haseł dostępu
- API - Open Network Video Interface (PROFILE S, PROFILE G PROFILE T), ISAPI, SDK, ISUP
- Protokoły sieciowe: TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, NTP, UPnP, SMTP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv4, IPv6, UDP, Bonjour, SSL/TLS, PPPoE, ARP, SNMP
- Zasilanie PoE(802.3at), 12VDC
- Klasa wandaloodporności IK10 (IEC 62262:2002)
- Klasa szczelności IP67 (IEC 60529-2013)
- Temperatura pracy -30°C do +60°C
- Obudowa typu kopułka

Tuba zmienna ogniskowa 2,7-13,5mm

Kamery stacjonarne tubowe o zmiennej ogniskowej 2,7mm-13,5mm

- Przetwornik 1/2,7" Progressive Scan CMOS
- Czulość przetwornika 0.003lux dla F1.4, AGC ON, 0 lux z podświetleniem IR
- Podświetlenie IR, zasięg podświetlenia IR do 60m
- Długość fali oświetlacza 850nm, inteligentne podświetlenie
- Rozdzielczość 2592x1944 @ 25fps PAL
- Szybkość migawki 1/3s do 1/100 000 s
- Kompresja H.265/H.264/MJPEG, 4 strumienie
- Kompresja audio: G.711ulaw/G.711alaw/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM/MP3
- Kompensacja szumów otoczenia
- Kodowanie stałowartościowe lub zmiennowartościowe
- Mechaniczny filtr IR
- Dynamika przetwornika; Wide Dynamic Range 120dB
- Obiektyw o ogniskowej 2.7mm-13.5mm F1.4 auto iris; kąty patrzenia horyzontalny FOV: 103°-32°, wertykalny FOV:73°-24°,
- Detekcja sabotażu w zakresie zmiany sceny, konflikt adresów IP, nieautoryzowana próba logowania, wyjątek audio.
- Analityka w zakresie; przekroczenie wirtualnej linii, wejście/wyjście intruza w region, pozostawienie/usunięcie obiektu, detekcja twarzy
- Transmisja do 6 strumieni na żywo.
- Inne funkcje; 3D DNR, BLC, HLC, 2 we/wy alarmowe, wbudowany slot na kartę pamięci (256GB), 5 obszarów ROI o kształcie wielokąta, wyjście napięciowe 12VDC, 100mA.
- Bezpieczeństwo: zabezpieczenie hasłem, szyfrowanie HTTPS, IEEE 802.1x, filtrowanie adresów IP, uwierzytelnianie HTTP/HTTPS, WSSE, TLS1.1/1.2
- 3 poziomy haseł dostępu
- API - Open Network Video Interface (PROFILE S, PROFILE G PROFILE T), ISAPI, SDK, ISUP
- Protokoły sieciowe: TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, NTP, UPnP, SMTP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv4, IPv6, UDP, Bonjour, SSL/TLS, PPPoE, ARP, SNMP
- Zasilanie PoE(802.3at), 12VDC
- Klasa wandaloodporności IK10 (IEC 62262:2002)
- Klasa szczelności IP67 (IEC 60529-2013)
- Temperatura pracy -30°C do +60°C
- Obudowa typu bullet z uchwytem montażowym

System rejestracji oparty o 32 kanałowe urządzenie NVR o następujących właściwościach:

Ogólne

1. Możliwość podłączenia kamer sieciowych, koderów różnych producentów.
2. Obsługa protokołu ONVIF.
3. Możliwość podłączenia inteligentnych kamer IP, autodetekcja kamer.
4. Kodery H.265, H.264, MPEG4 i MJPEG
5. Każdy kanał wspiera Dual-stream recording.

6. 32 kanały sieciowe.
7. Pasma wejściowe 320Mbps, wyjściowe 256Mbps, dla pracy w konfiguracji RAID wyjściowe 200Mbps.
8. Niezależna konfiguracja dla każdego kanału, w tym rozdzielczość, częstotliwość klatek, szybkość transmisji, jakość obrazu itp.
9. Konfigurowalna jakość strumienia wejściowego i wyjściowego.

Wyświetlanie lokalne

1. Dostępne wyjścia HDMI 1, HDMI 2, VGA.
2. Obsługiwane jest wyświetlanie wielu ekranów w trybie podglądu na żywo. Sekwencja wyświetlania kanałów jest konfigurowalna.
3. Ekran podglądu na żywo można przełączać w grupie. Przełączanie kanałów ręczne i automatyczne. Interwał automatycznego przełączania jest konfigurowalny.
4. Wsparcie dla wykrywania ruchu, sabotażu wideo, ostrzegania o wyjątkach wideo i ostrzegania o utracie wideo.
5. Obsługa wielu protokołów PTZ.
6. Powiększanie obrazu poprzez kliknięcie myszą, śledzenie PTZ przez przeciągnięcie myszy.

Zarządzanie dyskami twardymi

1. Możliwość wyposażenia urządzenia w 8 dysków twardych SATA i 1 dysk eSATA.
2. Do 10 TB pojemności dla każdego obsługiwanego dysku.
3. Obsługa 8 dysków sieciowych (dysk NAS / IP SAN).
4. Obsługa S.M.A.R.T. i wykrywanie badsector.
5. Zarządzanie grupą dysków twardych.
6. Obsługa funkcji gotowości HDD.
7. Właściwość dysku twardego: redundancja, tylko do odczytu, do odczytu / zapisu (R / W).
8. Zarządzanie kwotami HDD; do każdego kanału można niezależnie przypisać indywidualną przestrzeń.
9. Obsługiwane są macierze RAID0, RAID1, RAID5, RAID 6 i RAID10. Praca Hot-swap.
10. Obsługa klonowania dysku na dysk eSATA z szyfrowaniem.

Nagrywanie, przechwytywanie i odtwarzanie

1. Kompresja H.265, H265+ i starsze.
2. Obsługa kamer o rozdzielczości do 32Mpix.
3. Przyjęcie strumienia za pomocą protokołu TLS.
4. Konfiguracja harmonogramów nagrywania.
5. Nagrywanie ciągłe i zdarzeniowe (nagrywanie jest wyzwalane alarmem lub zdarzeniem).
6. Możliwość podziału przestrzeni dyskowej na dwa podzbiory. Jeden dla materiału ciągłego, a drugi dla alarmowego.
7. Różne rodzaje nagrywania: ręczny, ciągły, alarm, ruch, ruch / alarm, ruch i alarm oraz VCA.
8. Nagrywanie przed i po alarmie.
9. Wyszukiwanie plików wideo według zdarzeń (aktywacja wejścia alarmowego / wykrycie ruchu).
10. Dodawanie znaczników do plików nagrań, wyszukiwanie i odtwarzanie według znaczników.
11. Blokowanie i odblokowywanie plików nagrań.
12. Lokalne nagranie redundantne.
13. Wyszukiwanie i odtwarzanie plików wideo według numeru kanału, rodzaju nagrania, godziny rozpoczęcia, godziny zakończenia itp.
14. Inteligentne wyszukiwanie wybranego obszaru w filmie.
15. Powiększanie podczas odtwarzania.
16. Wielokanałowe odtwarzanie w tył.
17. Obsługa pauzy, odtwarzanie wstecz, przyspieszanie, zmniejszanie prędkości, przeskakiwanie do przodu i przeskakiwanie do tyłu podczas odtwarzania, lokalizowanie poprzez przeciągnięcie myszy.
18. Obsługa, widok miniatur i szybki podgląd podczas odtwarzania.
19. Synchroniczne odtwarzanie do 16 kanałów w czasie rzeczywistym 1080p.
20. Ręczne przechwytywanie i odtwarzanie zrobionych zdjęć.

Kopia zapasowa

1. Eksport danych wideo przez urządzenia USB, SATA lub eSATA.
2. Eksport klipów wideo podczas odtwarzania.
3. Zarządzanie i konserwacja urządzeń do tworzenia kopii zapasowych.
4. Tryb pracy Normalny lub Hot Spare. Urządzenie można skonfigurować tak, aby było urządzeniem nadmiarowym gorącego zapasu typu N + 1 (jedno urządzenie nadmiarowe dla grupy 32 urządzeń).

Alarmy i zdarzenia

1. Konfigurowany czas uzbrojenia wejścia / wyjścia alarmowego.

2. Alarm utraty wideo, wykrycia ruchu, sabotażu, nieprawidłowego sygnału, niedopasowanie standardu wejścia / wyjścia wideo, nieautoryzowane logowanie, rozłączenie sieci, konflikt adresów IP, nieprawidłowe nagrywanie / przechwytywanie, błąd dysku twardego, dysk twardy pełny itp.
3. Alarm VCA.
4. Wyszukiwanie VCA w celu wykrycia twarzy, tablicy rejestracyjnej pojazdu, analizy zachowania, liczenia osób i mapy cieplnej.
5. Alarm dla kamer wykrywających podwyższoną temperaturę ludzkiego ciała.
6. Alarm uruchamia wyświetlenie obrazu na pełnym ekranie, alarm dźwiękowy, powiadomienie centrum nadzoru, wysyłanie wiadomości e-mail i wyjście alarmowe.
7. Automatyczne przywracanie, gdy Watchdog wykryje nieprawidłowości.

Funkcje sieciowe

1. Dwa samodostosowujące się interfejsy sieciowe RJ45, 10M / 100M / 1000M. Praca w trybie wiele adresów, równoważenie obciążenia, tryby pracy z tolerancją na awarie sieci.
2. Obsługiwany protokół IPv6.
3. Obsługiwany protokół TCP / IP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, SNMP, NFS i iSCSI.
4. TCP, UDP i RTP dla unicast.
5. Automatyczne / ręczne mapowanie portów przez UPnP.
6. Dostęp ekstranetowy przez HiDDNS.
7. Zdalny dostęp przez HTTPS.
8. Obsługa funkcji ANR , która umożliwia w przypadku problemów z połączeniem sieciowym uzupełnienie archiwum o pliki zapisane przez kamerę IP w pamięci lokalnej.
9. Zdalne odtwarzanie wstecz przez RTSP.
10. Obsługa czarnej i białej listy adresów IP lub MAC.
11. Obsługa dostępu przez dowolną platformę za pośrednictwem ONVIF.
12. Zdalne wyszukiwanie, odtwarzanie, pobieranie, blokowanie i odblokowywanie plików nagrań oraz obsługa pobierania i synchronizacja plików po awarii sieci.
13. Zdalna konfiguracja parametrów; zdalny import / eksport parametrów urządzenia.
14. Zdalny podgląd stanu urządzenia, logów systemowych i statusu alarmu.
15. Zdalna obsługa klawiatury.
16. Zdalne blokowanie i odblokowywanie panelu sterowania i myszy.
17. Zdalne formatowanie dysku twardego i aktualizacja oprogramowania.
18. Zdalne ponowne uruchomienie i zamknięcie systemu.
19. Przezroczysta transmisja RS-485.
20. Wysyłanie do zdalnego hosta informacji o alarmach i zdarzeniach.
21. Zdalne uruchamianie / zatrzymywanie nagrywania.
22. Zdalne uruchamianie / zatrzymywanie wyjścia alarmowego.
23. Zdalne sterowanie PTZ.
24. Dwukierunkowa transmisja dźwięku i głosu.
25. Wbudowany serwer WEB.
26. SDK dla systemu Windows.

11.1 System rejestracji

System rejestracji oparty o 64 kanałowe urządzenie NVR o następujących właściwościach:

Ogólne

1. Możliwość podłączenia kamer sieciowych, koderów różnych producentów.
2. Obsługa protokołu ONVIF.
3. Możliwość podłączenia inteligentnych kamer IP, autodetekcja kamer.
4. Kodery H.265, H.264, MPEG4 i MJPEG
5. Każdy kanał wspiera dualsteram.
6. 64 kanały sieciowe.
7. Pasma wejściowe 320Mbps, wyjściowe 256Mbps, dla pracy w konfiguracji RAID wyjściowe 200Mbps.
8. Niezależna konfiguracja dla każdego kanału, w tym rozdzielczość, częstotliwość klatek, szybkość transmisji, jakość obrazu itp.
9. Konfigurowalna jakość strumienia wejściowego i wyjściowego.

Wyświetlanie lokalne

1. Dostępne wyjścia HDMI 1, HDMI 2, VGA.
2. Obsługiwane jest wyświetlanie wielu ekranów w trybie podglądu na żywo. Sekwencja wyświetlania kanałów jest konfigurowalna.
3. Ekran podglądu na żywo można przełączać w grupie. Przełączanie kanałów ręczne i automatyczne. Interwał automatycznego przełączania jest konfigurowalny.
4. Wsparcie dla wykrywania ruchu, sabotażu wideo, ostrzegania o wyjątkach wideo i ostrzegania o utracie wideo.
5. Obsługa wielu protokołów PTZ.
6. Powiększanie obrazu poprzez kliknięcie myszą, śledzenie PTZ przez przeciągnięcie myszy.

Zarządzanie dyskami twardymi

1. Możliwość wyposażenia urządzenia w 8 dysków twardych SATA i 1 dysk eSATA.
2. Do 10 TB pojemności dla każdego obsługiwanego dysku.
3. Obsługa 8 dysków sieciowych (dysk NAS / IP SAN).
4. Obsługa S.M.A.R.T. i wykrywanie badsector.
5. Zarządzanie grupą dysków twardych.
6. Obsługa funkcji gotowości HDD.
7. Właściwość dysku twardego: redundancja, tylko do odczytu, do odczytu / zapisu (R / W).
8. Zarządzanie kwotami HDD; do każdego kanału można niezależnie przypisać indywidualną przestrzeń.
9. Obsługiwane są macierze RAID0, RAID1, RAID5, RAID 6 i RAID10. Praca Hot-swap.
10. Obsługa klonowania dysku na dysk eSATA z szyfrowaniem.

Nagrywanie, przechwytywanie i odtwarzanie

1. Kompresja H.265, H265+ i starsze.
2. Obsługa kamer o rozdzielczości do 32Mpix.
3. Przyjęcie strumienia za pomocą protokołu TLS.
4. Konfiguracja harmonogramów nagrywania.
5. Nagrywanie ciągłe i zdarzeniowe (nagrywanie jest wyzwalane alarmem lub zdarzeniem).
6. Możliwość podziału przestrzeni dyskowej na dwa podzbiory. Jeden dla materiału ciągłego, a drugi dla alarmowego.
7. Różne rodzaje nagrywania: ręczny, ciągły, alarm, ruch, ruch / alarm, ruch i alarm oraz VCA.
8. Nagrywanie przed i po alarmie.
9. Wyszukiwanie plików wideo według zdarzeń (aktywacja wejścia alarmowego / wykrycie ruchu).
10. Dodawanie znaczników do plików nagrań, wyszukiwanie i odtwarzanie według znaczników.
11. Blokowanie i odblokowywanie plików nagrań.
12. Lokalne nagrywanie redundantne.
13. Wyszukiwanie i odtwarzanie plików wideo według numeru kanału, rodzaju nagrania, godziny rozpoczęcia, godziny zakończenia itp.
14. Inteligentne wyszukiwanie wybranego obszaru w filmie.
15. Powiększanie podczas odtwarzania.
16. Wielokanałowe odtwarzanie w tył.
17. Obsługa pauzy, odtwarzanie wstecz, przyspieszanie, zmniejszanie prędkości, przeskakiwanie do przodu i przeskakiwanie do tyłu podczas odtwarzania, lokalizowanie poprzez przeciągnięcie myszy.
18. Obsługa, widok miniatur i szybki podgląd podczas odtwarzania.
19. Synchroniczne odtwarzanie do 16 kanałów w czasie rzeczywistym 1080p.
20. Ręczne przechwytywanie i odtwarzanie zrobionych zdjęć.

Kopia zapasowa

1. Eksport danych wideo przez urządzenia USB, SATA lub eSATA.
2. Eksport klipów wideo podczas odtwarzania.
3. Zarządzanie i konserwacja urządzeń do tworzenia kopii zapasowych.
4. Tryb pracy Normalny lub Hot Spare. Urządzenie można skonfigurować tak, aby było urządzeniem nadmiarowym gorącego zapasu typu N + 1 (jedno urządzenie nadmiarowe dla grupy 32 urządzeń).

Alarmy i zdarzenia

1. Konfigurowany czas uzbrojenia wejścia / wyjścia alarmowego.

2. Alarm utraty wideo, wykrycia ruchu, sabotażu, nieprawidłowego sygnału, niedopasowanie standardu wejścia / wyjścia wideo, nieautoryzowane logowanie, rozłączenie sieci, konflikt adresów IP, nieprawidłowe nagrywanie / przechwytywanie, błąd dysku twardego, dysk twardy pełny itp.
3. Alarm VCA.
4. Wyszukiwanie VCA w celu wykrycia twarzy, tablicy rejestracyjnej pojazdu, analizy zachowania, liczenia osób i mapy cieplnej.
5. Alarm dla kamer wykrywających podwyższoną temperaturę ludzkiego ciała.
6. Alarm uruchamia wyświetlenie obrazu na pełnym ekranie, alarm dźwiękowy, powiadomienie centrum nadzoru, wysyłanie wiadomości e-mail i wyjście alarmowe.
7. Automatyczne przywracanie, gdy Watchdog wykryje nieprawidłowości.

Funkcje sieciowe

1. Dwa samodostosowujące się interfejsy sieciowe RJ45, 10M / 100M / 1000M. Praca w trybie wiele adresów, równoważenie obciążenia, tryby pracy z tolerancją na awarie sieci.
2. Obsługiwany protokół IPv6.
3. Obsługiwany protokół TCP / IP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, SADP, SMTP, SNMP, NFS i iSCSI.
4. TCP, UDP i RTP dla unicast.
5. Automatyczne / ręczne mapowanie portów przez UPnP.
6. Dostęp ekstranetowy przez HiDDNS.
7. Zdalny dostęp przez HTTPS.
8. Obsługa funkcji ANR , która umożliwia w przypadku problemów z połączeniem sieciowym uzupełnienie archiwum o pliki zapisane przez kamerę IP w pamięci lokalnej.
9. Zdalne odtwarzanie wstecz przez RTSP.
10. Obsługa czarnej i białej listy adresów IP lub MAC.
11. Obsługa dostępu przez dowolną platformę za pośrednictwem ONVIF.
12. Zdalne wyszukiwanie, odtwarzanie, pobieranie, blokowanie i odblokowywanie plików nagrań oraz obsługa pobierania i synchronizacja plików po awarii sieci.
13. Zdalna konfiguracja parametrów; zdalny import / eksport parametrów urządzenia.
14. Zdalny podgląd stanu urządzenia, logów systemowych i statusu alarmu.
15. Zdalna obsługa klawiatury.
16. Zdalne blokowanie i odblokowywanie panelu sterowania i myszy.
17. Zdalne formatowanie dysku twardego i aktualizacja oprogramowania.
18. Zdalne ponowne uruchomienie i zamknięcie systemu.
19. Przezroczysta transmisja RS-485.
20. Wysyłanie do zdalnego hosta informacji o alarmach i zdarzeniach.
21. Zdalne uruchamianie / zatrzymywanie nagrywania.
22. Zdalne uruchamianie / zatrzymywanie wyjścia alarmowego.
23. Zdalne sterowanie PTZ.
24. Dwukierunkowa transmisja dźwięku i głosu.
25. Wbudowany serwer WEB.
26. SDK dla systemu Windows.

System rejestracji

. Projektowany rejestrator należy do najnowszej generacji rejestratorów sieciowych IP, oferującą możliwość zapisu do 64 kanałów wideo IP przy wydajności ruchu sieciowego do 320Mbps. Konstrukcja rejestratora pozwala na rejestrację strumieni wideo z kamer o różnych rozdzielczościach począwszy od VGA/4CIF a skończywszy na 32MPx. Przyjęte rozwiązania zapewniają zgodność ze standardem opracowanym przez ONVIF i pozwalają na rejestrację materiału z różnych typów kamer. Dla wygody operatorów wdrożono w urządzeniu zaawansowany mechanizm automatycznego wyszukiwania kamer IP w sieci i dodawania do rejestratora.

Urządzenie może być wyposażone w bardzo dużą pamięć wewnętrzną sięgającą nawet 80TB, co powoduje, że rejestrator ten znakomicie się nadaje do współpracy z kamerami o dużych rozdzielczościach. Aby zapewnić niezawodność pracy urządzenie wyposażone jest w redundantny system operacyjny oraz technologię automatycznego

odzyskiwania nagranych materiałów z kart pamięci ANR. Technologia ANR zabezpiecza przed utratą danych po zerwaniu komunikacji z kamerą, kiedy to kamera zaczyna gromadzić materiał na wewnętrznej karcie pamięci. Po powrocie komunikacji materiał z karty pamięci automatycznie zostanie przejęty na dysk rejestratora. Kolejnym mechanizmem zwiększającym bezpieczeństwo danych jest możliwość konfiguracji RAID (0, 1, 5, 6, 10), lub możliwość wykorzystania mechanizmu redundancji, pozwalającego na zapisanie wybranych kamer równocześnie na kilku dyskach. Materiał wideo może być zapisywany w razie konieczności w kilku niezależnych trybach, co pomaga w oszczędzaniu powierzchni dysków i powoduje wydłużenie czasu nagrania. Dodatkową funkcją zwiększającą niezawodność jest możliwość stosowania grup rejestratorów z urządzeniem pracującym w trybie „hot-spare”, mającym za zadanie przejąć funkcje rejestratora, który uległ awarii.

W zakresie monitorowania i powiadamiania o stanie dysków rejestrator wyposażony jest w mechanizm S.M.A.R.T. Technologia ta monitorując i gromadząc dane o sposobie pracy dysku nie tylko informuje o błędach, ale jest w stanie skutecznie ostrzegać o zbliżającej się awarii dysku.

Rejestrator został wyposażony w nowoczesny algorytm umożliwiający odbieranie z kamer IP informacji o zdarzeniach pochodzących z inteligentnych algorytmów detekcji i pozwalający na tej podstawie podejmować odpowiednie akcje np. zmieniać tryb rejestracji. Podobne akcje możliwe są także w oparciu o aktywację wejść alarmowych wbudowanych do rejestratora.

Urządzenie może być wyposażone w archiwum zewnętrzne o pojemności do 80TB, jednak w przypadku, kiedy pojemność ta będzie niewystarczająca możemy wykorzystać zewnętrzne pamięci masowe NAS/SAN (ang. Network Attached Storage/Storage Area Network). Rejestrator pozwala na skonfigurowanie do ośmiu kont/profilu, na których będzie można prowadzić zapis. Każde konto jest traktowane przez rejestrator, jako logiczny dysk i może być wykorzystane podobnie jak dyski wewnętrzne oraz zewnętrzne eSATA.

Za komunikację z urządzeniami zewnętrznymi odpowiadają dwa niezależne interfejsy sieciowe oferujące szybkość wymiany danych na poziomie do 1000Mbps.

Pełne zarządzanie rejestratorem odbywa się za pomocą strony administracyjnej dostępnej z poziomu przeglądarki, która umożliwia zarówno konfigurację urządzenia jak i podgląd dostępnych kamer zarówno w trybie na żywo jak i podczas odtwarzania materiału zapisanego.

Urządzenie posiada możliwość współpracy z oprogramowaniem IVMS, Hikcentral, dzięki czemu klient otrzymuje możliwość pełnego zarządzania wieloma rejestratorami równocześnie włączając w to możliwość uaktualniania oprogramowania Firmware, a także możliwość uzyskania funkcjonalności wirtualnej krosownicy.

Rejestrator na 64 kamery IP w obudowie Rack 2U

- Wynikowa wartość strumieni:
przychodzących 320 Mbps
wychodzących **256** Mbps
- Dwa niezależne wyjścia HDMI ze wsparciem rozdzielczości do 4K.
Wspierane rozdzielczości: 4K (4096 × 2160), 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz, 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA(1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz
- Wyjście VGA. Wspierane rozdzielczości: 1080p (1920 × 1080)/60Hz, UXGA (1600 × 1200)/60Hz, SXGA (1280 × 1024)/60Hz, 720p (1280 × 720)/60Hz, XGA (1024 × 768)/60Hz
- Jedno wyjście audio RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)
- Dekodowane kompresje H.265, H.265+, H.264, H.264+, MPEG4, MJPEG
- Wspierane rozdzielczości kamer do nagrywania i dekodowania:
32/12 MP/8 MP/7 MP/6 MP/5 MP/4 MP/ 3MP/1080p/UXGA/720p/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF
- Synchroniczne odtwarzanie do maks. 16 kanałów jednocześnie.

- Wbudowane 8 interfejsów SATA, 1x eSATA z kodowaniem
- RAID 0/1/5/6/10
- Wsparcie dla dysków do pojemności maks.10TB
- Złącze: 1 x eSATA dla opcjonalnej rozbudowy przestrzeni dyskowej,
- Wsparcie protokołów: IPv6, HTTPS, UPnP, SNMP, NTP, SADP, SMTP, NFS, iSCSI, PPPoE, DDNS
- Wejścia sieciowe: 2 x RJ45 10M/100M/1000M self-adaptive
- 1 wejścia audio, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)
- Wejścia USB: Panel frontowy 2 x USB 2.0; Panel tylni: 1 x USB 3.0
- Zasilanie 100 do 240 VAC, 200W

Cechy oprogramowania

Oprogramowanie zostało zaprojektowane do zarządzania dużymi instalacjami telewizji przemysłowej opartej o sieciowe rejestratory wideo i rozwiązania chmurowe.

Aplikacja zaprojektowana w strukturze klient – serwer, przy czym jeden obiekt może być obsługiwany przez więcej niż jeden serwer.

Centrala zarządza maksymalnie na jeden serwer do

- 64 urządzeń rejestrujących
- 1024 urządzeń kodujących
- 3000 kanałów wideo oraz 3000 wejść/wyjść

1. Serwer główny odpowiada za przechowywanie konfiguracji urządzeń, zarządzanie uprawnieniami urządzeń i użytkowników oraz uwierzytelnianie, zarządzanie kontrolą dostępu, udostępnianiem danych aplikacją zewnętrzną.
2. Wydajność serwera, jako gateway wideo to 200 kanałów po 2Mb/s w trybie live, odtwarzanie nagranych materiałów.
3. Zarządzanie klawiaturami i ich prawami dostępu
4. Zarządzanie 8 inteligentnymi ścianami wideo.
5. Możliwość obsługi do 100 klientów stacjonarnych i mobilnych bez konieczności kupna dodatkowych licencji.
6. Automatyczne wykrywanie zainstalowanych urządzeń takich jak kamery, rejestratory, serwery streamingowe. Czytanie z urządzeń takich informacji jak nazwa, alias kodera, adres, producent, nazwa obszaru, stan sieci, harmonogram nagrywania.
7. Zarządzanie urządzeniami w zakresie
 - harmonogramów urządzeń rejestrujących
 - zdalnej konfiguracji urządzeń rejestrujących
 - wszystkich dostępnych funkcji kamer
 - konfiguracji i obsługi urządzeniami SAN
 - konfiguracji i obsługi Cloud Storage Server
8. Obsługuje 1024 mapy graficzne definiowane na 6 poziomach, współpraca z mapami GIS
9. Zarządzanie systemem LPR ze zdefiniowanymi listami 5000 pojazdów.

Zdalne zarządzanie obiektami.

1. Każdy obiekt ma możliwość podłączania do 1024 urządzeń kodujących.
2. Możliwość stworzenia do 5 kopii zapasowych bazy danych dla obiektów zdalnych, przy czym ścieżka dostępu do pliku nie może być edytowana.
3. Zdalny nadzór nad alarmami i zdarzeniami wsparty możliwością filtrowania i priorytetowania.
4. Możliwość umieszczenia zdalnego obiektu na mapach GIS

Zarządzanie alarmami i zdarzeniami:

1. System obsługuje poniższe zdarzenia, które mogą być skonfigurowane, jako alarmy lub zdarzenia.
 - Utrata sygnału wideo, wykrywanie sabotażu wideo
 - Wykrywanie ruchu, wykrywanie zmian sceny
 - PIR
 - Wykrywanie utraty ostrości
 - Wykrywanie wyjątków audio, nagłe zmniejszenie intensywności dźwięku, nagłe zwiększenie natężenia dźwięku

- Wykrywanie twarzy, robienie zdjęć twarzy
 - Przekroczenie linii, wykrywanie przekroczenia linii
 - Wykrywanie wejścia regionu (ROI), wykrywanie wyjścia regionu (ROI)
 - Wykrywanie wtargnięcia intruza
 - Detekcja wałęsania (Loitering)
 - Detekcja gromadzenia się osób
 - Wykrywanie szybko ruszającego się obiektu
 - Detekcja niedozwolonego parkowania
 - Wykrywanie nienadzorowanego bagażu
 - Wykrywanie usunięcia obiektu
 - Wykrywanie źródła ognia
 - Alarm różnicy temperatur
 - LPR, dla systemu detekcji tablic rejestracyjnych, czarna lista, biała lista
2. System nadzoruje stan techniczny urządzeń w zakresie
 - Urządzenie w trybie offline
 - HDD pełny
 - Awaria dysku twardego
 - Niezgodność standardu wideo
 - Niezgodność rozdzielczości zapisu
 - Wyjątek macierzy
 - Nielegalne logowanie
 - Wyjątek serwera
 - Za wysoka temperatura systemu
 - Za wysoka temperatura procesora
 - Zbyt wysoka temperatura płyty głównej
 - Zbyt wysoka temperatura pamięci
 - Zbyt wysoka temperatura chipa
 - Temperatura otoczenia za wysoka
 - Wyjątek pamięci
 - Utrata dysku
 - Ostrzeżenie o dysku
 - Nieprawidłowy dysk
 - Odłączenie dysku
 - Inicjalizacja macierzy
 - Odbudowa macierzy
 - Objaśnienie macierzy
 - Degradacja macierzy
 - Wykrywanie macierzy
 - Naprawa szyny
 - Niedostępna macierz
 - Utrata wideo
 - Wyjątek nagrywania
 3. Każde zdarzenie systemowe może mieć nadany priorytet od 0 do 255 poziomu. System może wymusić, jako reakcję operatora potwierdzenie alarmu oraz wysłać mailem informację o alarmie.
 4. Każdy alarm/zdarzenie może być skojarzony z mapą graficzną, oraz obrazem z 16 kamer stacjonarnych jak i PTZ z wywołaniem presetu.
 5. Alarm/zdarzenie może być wysłane w postaci okna popup na urządzenia wyświetlające (monitory, ściany wideo) oraz na stacje klienckie.

Bezpieczeństwo użytkowników

1. System umożliwia definiowanie ilości możliwych prób logowania od 1 do 5, po tym czasie następuje blokada stacji na czas od 10 do 60min.
2. Hasło użytkownika musi zawierać co najmniej 8 znaków i może mieć ograniczony przez administratora czas działania

Instalacje SSWIN

Przedmiotem opracowania jest budowa systemu alarmowego włamania i napad. Centrala będzie w podłączona przewodowo z Internetem oraz bezprzewodowo za pomocą modułu GSM i karty sim. Kartę sim dostarcza placówka. Takie połączenie zapewni ciągłość pracy systemu alarmowego oraz umożliwi podłączenie placówki pod regionalną ochronę. Sterowanie systemu będzie możliwe za pomocą manipulatora, sms, aplikacji. System programowany jest z komputera przy pomocy dedykowanego oprogramowania, zaś do dyspozycji użytkownika do nadzoru systemu zostanie zainstalowana aplikacja na smartfonach. Montaż elementów i urządzeń wiszących zostanie wykonany za pomocą kołków montażowych. Czujki ruchu będą montowane na wysokości około 2,4m. Cała instalacja zostanie wykonana zgodnie z zasadą wejście alarmowe = czujka. Instalacja będzie wykonana za pomocą przewodu YTDYekw 6x0,5. Zasilanie sieciowe 230V powinno być podłączone do lokalnej tablicy rozdzielczej.

12 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.

Jako podstawową ochronę od porażień prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim przewidziano dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania (do 0,4 sek. dla obwodów odbiorczych dla urządzeń użytkowanych w przeciętnych warunkach i 0,2 sek dla urządzeń użytkowanych w pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniowym , oraz do 5 sek. dla obwodów zasilania i rozdzielczych) za pomocą wyłączników różnicowoprądowych, bezpieczników i wyłączników instalacyjnych nadmiarowo-prądowych. Po zakończeniu robót, należy wykonać badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla wszystkich urządzeń elektrycznych.

13 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.

W projekcie przewiduje się następujące przedsięwzięcia służące ochronie p.poż.:

Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu PWP, instalację odgromową, oświetlenie awaryjne/ewakuacyjne oraz ochronę odgromową.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Załącznik do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i budownictwa z dnia 17 listopada 2016 roku, w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym określa, że przeciwpożarowy wyłącznik prądu (PWP) składa się z następujących elementów:

· Urządzenia wykonawczego.

Aparat wykonawczy PWP, którym jest wyłącznik stanowiący element mechanicznego odłączenia dopływu energii elektrycznej do budynku, umieszczony w oddzielnej obudowie instalowany w pomieszczeniu elektrycznym.

· Urządzenia uruchamiającego.

Przycisk sterowania zdalnego PWP pozwala na podanie sygnału łącznikiem mono lub bistabilnym do automatyki PWP lub bezpośrednio na cewkę urządzenia wykonawczego PWP. **Lokalizacja przy głównym wejściu do budynku(wiatrołap pom. Nr 22).**

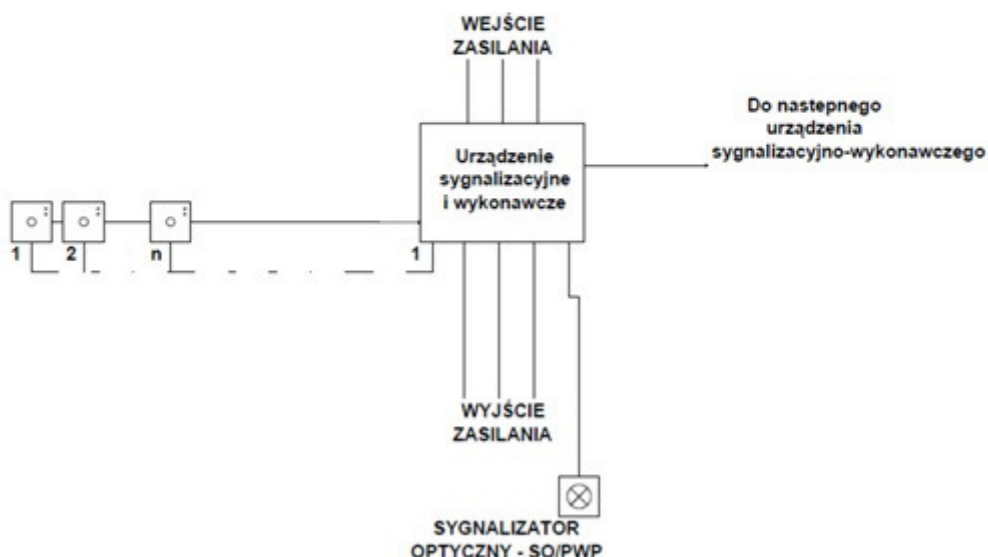
· Urządzenia sygnalizującego.

Sygnalizator optyczny wskazujący jednoznacznie o wyłączeniu zasilania na budynku poprzez świecenie ciągle, sterowany za pośrednictwem automatyki PWP lub bezpośrednio ze styków krańcowych urządzenia wykonawczego PWP. **Lokalizacja przy głównym wejściu do budynku. (wiatrołap pom. Nr 22).**

Zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu CX2004 składa się z urządzenia sygnalizującego oraz urządzenia wykonawczego w myśl w/w rozporządzenia, przeznaczonych do współpracy z urządzeniami uruchamiającymi innych producentów, które to dostępne są na rynku i posiadają stosowne certyfikaty.

W tym projekcie zastosowano urządzenie wykonawczo-sygnalizacyjne CX2004 – bez kontroli ciągłości przewodu do urządzenia uruchamiającego i wyłączniki z wyzwalaczem wzrostowym. **Zastosować system certyfikowany.**

**SCHEMAT BLOKOWY - URZĄDZENIA
WYKONAWCZO-SYGNALIZUJĄCEGO PRZECIWPÓŻAROWEGO
WYŁĄCZNIKA PRĄDU BEZ KONTROLI CIĄGŁOŚCI PRZEWODU DO
URZĄDZENIA URUCHAMIAJĄCEGO**



Z przed wyłącznika będą zasilane:

- CKD(Centrała klapy dymowej)
- RH(Rozdzielnia zestawu hydroforowego i p.poż)

Przeciwpożarowy wyłącznik instalacji fotowoltaicznej zlokalizowany obok głównego wejścia do budynku (wiatrołap pom. Nr 22)..

Przepusty instalacyjne

Przejścia instalacji elektrycznych przez ściany w budynku uszczelnione będą do klasy odporności ogniowej tych ścian (EI 60, EI 30).

Przepusty instalacyjne przewodów o średnicy powyżej 40mm przez ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów. Do wykonania przepustów użyć systemu HILTI lub PROMAT.

14 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

W budynku zastosowano ochronniki przepięciowe chroniące instalację od przepięć łączeniowych i atmosferycznych. Ochronniki typu T1,T2 zaprojektowano w rozdzielnicach RG-R. W podrozdzielnicach zastosować ochronniki typu T2 jeżeli od RG będzie dystans większy niż 10m.

15 OCHRONA ODGROMOWA.

Budynek wymaga instalacji ochrony odgromowej, zaprojektowano system ochrony LPS oparty na zwodach pionowych – masztach odgromowych o wysokości min, 3m. Przewody odprowadzające z masztów wykonać z przewodu odgromowego w izolacji wysokonapięciowej. Przewody odprowadzające wysokonapięciowe połączyć ze zwodem poziomym na obwiedni dachu. Zwód poziomy wykonać z drutu odgromowego StZn Ø8 na wspornikach niskich. Przewody odprowadzające z dachu do skrzynek z zaciskami kontrolnymi umocować na ścianie w rurach ochronnych odgromowych w warstwie ocieplenia elewacji, i połączyć je z wypustami uziomu fundamentowego. Wypusty uziomu do gruntu z bednarki St/Cu (unikanie elektrokorozji) . Połączenie wykonać w skrzynkach kontrolnych w gruncie przy wykorzystaniu niekorodujących połączeń Cu/Zn lub na przewody odprowadzające i zwód poziomy wykorzystać drut odgromowy ze stali pomiedziowanej.. Rezystancja uziemienia dla ochrony odgromowej powinna wynosić $R_z < 10 \Omega$.

Odstęp izolacyjny na dachu wynosi 75 cm. Maszty odgromowe pokrywają zasięgiem ochrony cały dach i urządzenia na nim. Nie łączyć konstrukcji metalowych na dachu z instalacją odgromową.

16 UZIOM.

Uziom do celów ochrony przeciwporażeniowej wykonać oddzielnie jako uziom fundamentowy. Rezystancja uziemienia dla budynku powinna wynosić $R_z < 5 \Omega$. Jeżeli nie osiągnie się tej wartości należy dodatkowo zastosować uziomy wbijane pionowe o długości 3-6m. Długość uziomu ustalić pomiarami oporności. Wykonać połączenia z innymi uziomami na terenie o ile istnieją. Wypust uziomu przyłączyć do szyny GSU . Połączenie to wykonać przewodem miedzianym LYżo50mm², miejsce połączenia z bednarką wykonać w sposób eliminujący elektrokorozję (Cu/Zn) i zaizolować. Wypusty uziomu fundamentowego do ziemi , oraz uziomy w ziemi połączone z uziomem fundamentowym, wykonać z bednarki St/Cu 30x4mm (pomiedziowanej) ze względu na uniknięcie elektrokorozji.

17 ZAGADNIENIA BHP

Projektowana instalacja elektryczna odbiorcza pracować będzie w systemie TN-S. Podstawową ochroną jest izolacja. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym /przed dotykem pośrednim/ zastosowano dostatecznie szybkie samoczynne wyłączenie zasilania (do 0,4 sek. dla obwodów odbiorczych (0,2 sek dla pomieszczeń szczególnie zagrożonych) i do 5 sek. dla obwodów zasilania i rozdzielczych), które realizowane będzie za pomocą wyłączników nadmiarowoprądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych o czułości $I_{ln} = 30 \text{ mA}$, pełniących również funkcję uzupełnienia ochrony przed dotykem bezpośrednim. Montaż, obsługa i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia. Wszystkie gniazda wtyczkowe należy stosować ze stykiem ochronnym. Wszystkie wypusty instalacji oświetleniowej zrealizowane będą przewodami z żyłą ochronną, co umożliwi podłączenie i bezpieczne użytkowanie opraw oświetleniowych wykonanych w I lub II klasie

ochronności. Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć atesty i odpowiednie dopuszczenia do stosowania w Polsce. Po zrealizowaniu instalacji należy przeprowadzić próby montażowe (badania i pomiary) dla całej instalacji.

18 UWAGI KOŃCOWE

Całość instalacji elektrycznych wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Stosować kable i przewody zgodne z klasyfikacją CPR, min klasy Dca poza drogami ewakuacji, na drodze ewakuacji B2ca.

Projekt został wykonany zgodnie z umową, opracowanymi standardami, obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami, zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Roboty budowlano-instalacyjne muszą być prowadzone z równoległą koordynacją międzybranżową. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien zapoznać się z całością dokumentacji branżowej. W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych;
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego;
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej;
- warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano instalacyjnych.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić szczegółowe oględziny i pomiary instalacji elektrycznych, obejmujące wszystkie wymagane prawem pomiary, w celu sprawdzenia czy wykonana instalacja spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi i mienia przed zagrożeniami (zgodnie z normą PN-IEC 60364-6-61:2000);

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Oświadczam, że projekt instalacji elektrycznych dla opracowania: „**Budowa budynku Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie wraz z rozbiórką istniejącego budynku i nawierzchni utwardzonych; zagospodarowaniem terenu, budową parkingu, osłony śmietnikowej i elementami infrastruktury technicznej tj. zewnętrznymi odcinkami instalacji kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, instalacji elektroenergetycznej i teletechnicznej**”, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Jerzy Szymczyk

uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr Wa-43/92

Sprawdzający

mgr inż. Włodzimierz Kruczek

uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr: MAP/0325/POOE/13

**19 KOPIE DECYZJI O NADANIU UPRAWNIEN BUDOWLANYCH I
ZAŚWIADCZENIA Z IZB ARCHITEKTONICZNYCH I BUDOWLANYCH**

URZĄD WOJEWODZKI
w Warszawie
Wydział Nadzoru Urbanistycznego
i Budowlanego

Warszawa, 14 stycznia 1992r.

Nr ewidencyjny Wa-43/92

**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz § 2 ust.1 pkt 1, § 4 ust.2, § 13 ust.1 pkt 4 lit."d" rozp. Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20.II.1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46 z późn. zmianami).

STWIERDZAM

że Ob. JERZY STANISŁAW SZYMOCZYK s.Mieczysława
magister inżynier elektryk

urodzony(a) dnia 03 maja 1954 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych:

- 1/ do sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych,
- 2/ w budownictwie jednorodziennym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.-



Z up. Wojewody Warszawskiego
mgr inż. arch. Zygmunt Michałowski
Dyrektor Wydziału Nadzoru
Urbanistycznego i Budowlanego



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-B5P-DAZ-W9R *

Pan JERZY STANISŁAW SZYMCHYK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0769/02
adres zamieszkania ul. NAGODZICÓW 2 m 56, 03-188 WARSZAWA
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

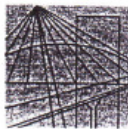
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-14 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 23 grudnia 2013 r.

MAP OIIB/KK/0054-0337/13

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 2013 r., poz. 932 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 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 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 2013r., poz. 267 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pan mgr inż. **Włodzimierz Kruczek**
urodzony dnia 08.08.1973 r. w Nowym Sączu
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0325/POOE/13

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 Włodzimierz Kruczek posiada wymagane prawem wykształcenie 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. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Ryszard Damijan

.....
.....
.....





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-S2C-9SB-9NH *

Pan Włodzimierz Kruczek o numerze ewidencyjnym MAP/IE/0130/14
adres zamieszkania Mszalnica 51, 33-334 Kamionka Wielka
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-17 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.

