

1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

- 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA
- 1.3. ZAKRES OPRACOWANIA
- 1.4. UWAGI

2. INSTALACJE TELETECHNICZNE

- 2.1. TEMAT OPRACOWANIA
- 2.2. NORMY ZWIĄZANE Z OKABLOWANIEM STRUKTURALNYM
- 2.3. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA
- 2.4. KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO
- 2.5. OKABLOWANIE POZIOME
- 2.6. CENTRALA TELEFONICZNA
- 2.7. SERWER
- 2.8. BUDOWA GŁÓWNEGO PUNKTU DYSTRYBUCYJNEGO (GPD)
- 2.9. OPIS SPOSOBU OZNACZENIA PRZEBIEGÓW POZIOMYCH
- 2.10. URZĄDZENIA AKTYWNE
- 2.11. WYMAGANIA GWARANCYJNE DLA SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
- 2.12. ODBIÓR I POMIARY SIECI
- 2.13. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
- 2.14. INSTALACJA MONITORINGU (CCTV)
- 2.15. INSTALACJA SYSTEMU SSWiN WRAZ Z KONTROLĄ DOSTĘPU DLA POMIESZCZENIA SERWEROWNI
- 2.16. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE
- 2.17. UWAGI KOŃCOWE

3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

- 3.1. TEMAT OPRACOWANIA
- 3.2. ZAKRES OPRACOWANIA
- 3.3. ZASILANIE
- 3.4. AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY
- 3.4.1. INSTALACJA
- 3.4.2. WENTYLACJA
- 3.4.3. SPALINY
- 3.4.4. FUNDAMENT
- 3.4.5. UWAGI
- 3.4.6. WYPOSAŻENIE BUDYNKU AGREGATU
- 3.5. TRASY KABLOWE
- 3.6. ROZDZIELNICA TK
- 3.7. INSTALACJE GNIAZD 230V AC
- 3.8. OSPRZĘT ELEKTRYCZNY
- 3.9. OCHRONA OD PORAŻEŃ
- 3.10. OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA
- 3.11. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE
- 3.12. UWAGI

4. PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ Z PRZEZNACZENIEM NA SERWEROWNIĘ

- 4.1. TEMAT OPRACOWANIA
- 4.2. DRZWI DO POMIESZCZEŃ SERWEROWNI
- 4.3. PODŁOGA
- 4.4. KLIMATYZACJA
- 4.5. NAPRAWIENIE TYNKÓW ORAZ MAŁOWANIE POMIESZCZEŃ SERWEROWNI

5. OBLICZENIA

- 5.1. MOC OBLICZENIOWA PRZY AWARII SIECI ENERGETYCZNEJ – ZASILANIE Z AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO
- 5.2. DOBÓR AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO
- 5.3. ZESTAWIENIA ILOŚCI GNIAZD WTYCZKOWYCH DEDYKOWANYCH 230V (OBWODY TK)
- 5.4. DOBÓR URZĄDZENIA UPS
- 5.5. BILANS MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ

5.6. SPRAWDZANIE WLZ NA SPADEK NAPIĘCIA

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- RYS. NR 1 - SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA
- RYS. NR 2 - SCHEMAT STRUKTURALNY TABLICY TK
- RYS. NR 3 - SCHEMAT ZASADNICZY PODŁĄCZENIA SZR I AGREGATU
- RYS. NR 4 - SCHEMAT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH – LAN I SSWiN
- RYS. NR 5 – TRASA WLZ: AGREGAT – SZR
- RYS. NR 6 - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – PARTER
- RYS. NR 7 - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – I PIĘTRO
- RYS. NR 8 - PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH – PODDASZE
- RYS. NR 9 - PLAN INSTALACJI LOGICZNYCH – PARTER
- RYS. NR 10 - PLAN INSTALACJI LOGICZNYCH – I PIĘTRO
- RYS. NR 11 - PLAN INSTALACJI LOGICZNYCH - PODDASZE
- RYS. NR 12 - SCHEMAT MONTAŻOWY TABLICY TK
- RYS. NR 13 - SCHEMAT MONTAŻOWY TABLICY SZR
- RYS. NR 14 - KONFIGURACJA GPD
- RYS. NR 15 – ADAPTACJA POMIESZCZENIA AGREGATU- RYSUNEK POGLĄDOWY

1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

1.1. *Przedmiot opracowania*

Przedmiotem opracowania jest projekt okablowania strukturalnego wraz z dedykowaną instalacją zasilającą, instalacją agregatu prądowórczego, instalacją wyświetlania alarmów oraz instalacją monitoringu wizyjnego w budynkach Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie.

1.2. *Podstawa opracowania*

- a. Zlecenie od Inwestora
- b. Uzgodnienia z użytkownikiem
- c. Wizja lokalna na obiekcie
- d. Obowiązujące przepisy i normy instalacji elektrycznych i teletechnicznych

1.3. *Zakres opracowania*

Zakres projektu technicznego obejmuje wykonanie:

- wykonanie tras kablowych
- wykonanie okablowania strukturalnego
- wykonanie dedykowanej instalacji zasilającej
- instalacja agregatu prądowórczego na potrzeby zasilania budynku KPPSP wraz z WLZ
- instalacja UPS'a na potrzeby dedykowanej instalacji zasilającej
- instalacja centrali telefonicznej wraz z przystosowaniem do współpracy z projektowanym okablowaniem strukturalnym oraz przeniesienie starej centrali wraz z uruchomieniem awaryjnym
- dostosowanie pomieszczenia serwerowni
- wykonanie instalacji monitoringu (CCTV) w serwerowni
- instalacja Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) w pomieszczeniu serwerowni

1.4. *Uwagi*

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury. W przypadku proponowania innych rozwiązań i elementów należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę równoważności we wszystkich wymienionych w projekcie aspektach, zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. W szczególności, w przypadku urządzeń pasywnych sieci teleinformatycznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny i inne,

należące do montażu okablowania, równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej - przedstawiciel Inwestora oraz Projektant.

2. INSTALACJE TELETECHNICZNE

2.1. Temat opracowania

Tematem opracowania są:

- instalacja okablowania strukturalnego na potrzeby KP PSP w Krasnymstawie
- montaż Głównego Punktu Dystrybucyjnego GPD
- montaż urządzeń pasywnych w GPD
- montaż urządzeń aktywnych w GPD
- instalacja centrali telefonicznej wraz z przystosowaniem do współpracy z projektowanym okablowaniem strukturalnym oraz przeniesienie starej centrali wraz z uruchomieniem awaryjnym
- instalacja monitoringu CCTV w serwerowni
- instalacja Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN) w serwerowni

Zakres opracowania obejmuje:

- montaż GPD oraz wyposażenie go w urządzenia pasywne i aktywne
- wykonanie instalacji okablowania strukturalnego F/FTP w kat. 6
- montaż zestawów gniazd PEL (punktów elektryczno-logicznych - 2xRJ45 kat. 6)
- montaż centrali telefonicznej wraz z przystosowaniem tak aby w pełni mogła wykorzystywać projektowaną strukturę sieci LAN na potrzeby sieci telefonicznej oraz montaż rejestratora rozmów współpracującego z centralą
- przeniesienie starej centrali do pomieszczenia serwerowni – zabezpieczenie w przypadku awarii centrali głównej
- instalacja monitoringu CCTV w serwerowni
- instalacja Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)

2.2. Normy związane z okablowaniem strukturalnym

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2007 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801.

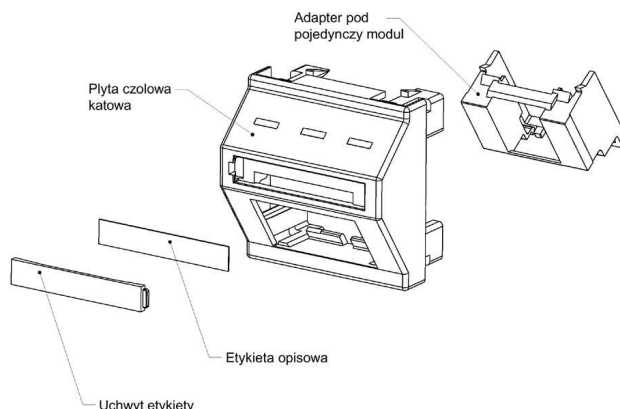
2.3. Założenia użytkownika i przyjęta architektura rozwiązania

- Ilość stanowisk roboczych wynika z ustaleń roboczych i wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) w wersji ekranowanej;
- Okablowanie strukturalne zaprojektowano w oparciu o podwójnie ekranowany kabel typu F/FTP Kat.6 o paśmie przenoszenia 250MHz w osłonie trudnopalnej LSZH;
- Należy zastosować 24 portowe, modularne panele ekranowane, kat.6;
- Gniazda Użytkownika zaprojektowano na zestawach instalacyjnych z ekranowanym modułem gniazda RJ45 kat. 6, uchwyt Mosaic 45;
- Okablowanie strukturalne w budynku obsługiwane jest przez szafę teleinformatyczną GPD;
- GPD zaprojektowany został w oparciu o szafę dystrybucyjną stojącą 19" o wysokości roboczej 42U i wymiarach 800x1000 [mm];
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na skośnej płycie czołowej z możliwością montażu dwóch modułów gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45).
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M₁I₁C₁E₁ (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2007.

W związku z powyższym, projektuje się okablowanie strukturalne w oparciu o przykładowe rozwiązanie firmy Tyco Electronics/AMP Netconnect, tj. system modułarny oparty na ekranowanym module RJ45 kat.6 np. typu SL. Wymagania szczegółowe w zakresie procedur instalacyjnych tego producenta zawierają podręczniki certyfikowanego instalatora (NDI) Tyco Electronics/AMP Netconnect (lub innego równoważnego producenta).

2.4. Konfiguracja punktu logicznego

Punkt logiczny PL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa ma możliwość montażu jednego lub dwóch modułów gniazd RJ45 o zmniejszonych gabarytach. Płyta czołowa ma posiadać (w celach opisowych) w środkowej (poziomej) części pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opis musi być zabezpieczony przezroczystą pokrywą (chroniącą przed zamazaniem lub zabrudzeniem). W górnej części, skośnej, widocznej dla Użytkownika ma być możliwość oznaczenia portów kolorowymi ikonami z symbolem lub opisem urządzenia podłączanego do linii transmisyjnej. Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta.

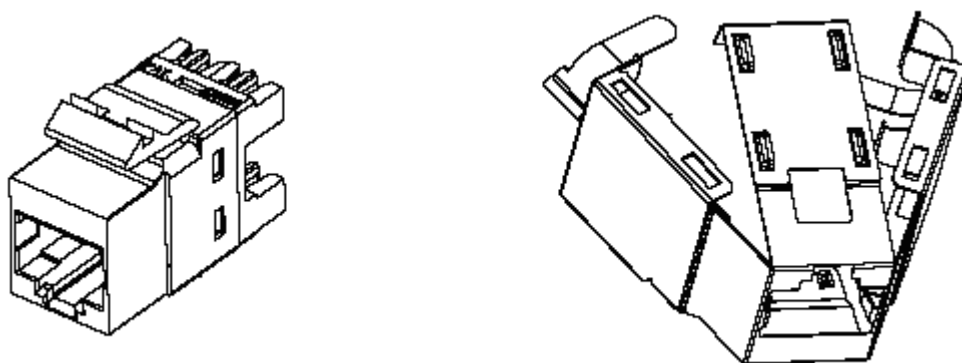


Rys.1. Przykład płyty czołowej skośnej

W opisaną płytę czołową należy zamontować, w zależności od rodzaju PL, jeden lub dwa ekranowane moduły gniazda RJ45 Kat.6. Ze względu na wymagania Inwestora należy zastosować moduł gniazda RJ45 o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary: 15.37x14.48x30.48mm). Zwarta konstrukcja ma umożliwiać wysoką gęstość upakowania modułów. W celu zapewnienia wymaganej jakości na każdym module powinien być nadrukowany nr patentu producenta.

Moduł ma posiadać pełne ekranowanie: ekranowana, nakładana obudowa ma tworzyć szczelną klatkę Faradaya i zapewniać kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy na pełnym obwodzie kabla (tzw. ekran 360 stopni) poprzez zacisk mechaniczny. Niedopuszczalne jest zastosowanie modułów gniazd, w których kontakt ekranu kabla i obudowy gniazda jest zapewniany przez ściśnięcie dwóch elementów opaską montażową. Konstrukcja modułu i zacisków ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji i gwarantować doskonałe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami, np. standardowym narzędziem typu 110, ale zalecane jest aby wykorzystać takie rozwiązania, które mają możliwość optymalnego sposobu zarabiania kabla w jednym ruchu narzędzia, co zapewnia krótkie rozploty par (max.6mm), wysoką powtarzalność oraz dużą szybkość zarabiania.

Należy wykorzystać moduły ekranowane gniazd RJ45, które zapewniają współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,50 do 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF – (konstrukcja F/FTP) o impedancji falowej 100 Ω .



Rys.2. Wymagana konstrukcja modułu i obudowy ekranowanej

2.5. Okablowanie poziome

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje 144 ekranowane tory logiczne kat.6 rozmieszczone w pomieszczeniach Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie

Prowadzenie okablowania zgodnie z planami tras kablowych według załączonych rysunków. Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować

odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 100mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli F/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

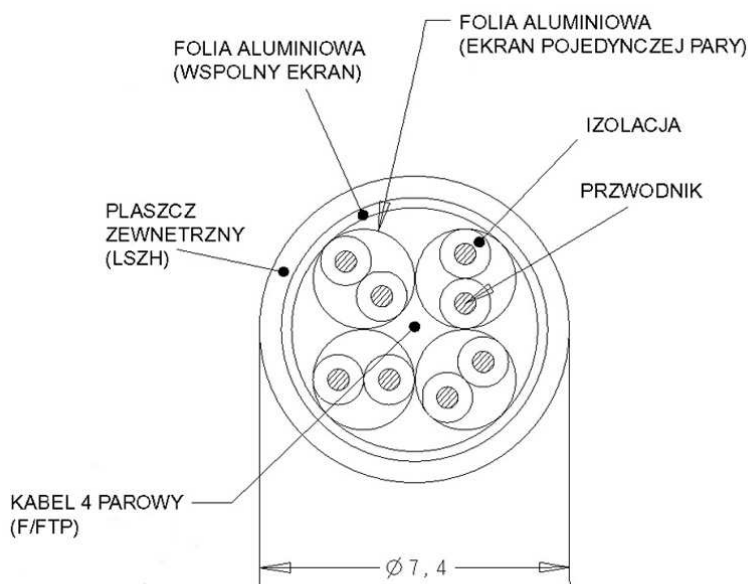
Charakterystyka miedzianego medium transmisyjnego:

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,4mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) Kat 6 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,52mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7,4 mm
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	55 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-0°C do +70°C
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	laminowana plastikiem folia aluminiowa

Tabela 1. Specyfikacja kabla F/FTP kat. 6 użytego w projekcie



Rys. 3 Przekrój kabla F/FTP (PiMF) 250MHz, kat.6

Impedancja 1-450 MHz:	100 ±15 Ohm
Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Vp	74%
Tłumienie:	35dB/100m przy 300MHz; 43dB/100m przy 450MHz
NEXT	75dB przy 300MHz; 70dB przy 450MHz
Opóźnienie:	450ns/100m przy 250MHz; 450ns/100m przy 450MHz
RL:	18,8dB przy 250MHz
ACR:	40dB przy 300MHz; min 27dB przy 450MHz

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie

Charakterystyka ekranowanego kabla kat.6 ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 450MHz. Wymagane jest, aby ekran instalowanego kabla zrealizowany był na dwa sposoby:

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

Kabel instalacyjny należy po stronie szafy kablowej zakończyć na modułach analogicznych jak w punktach logicznych, montowanych w modularnych panelach

krosowych o wysokości montażowej 1U. Panele krosowe mają zapewniać montaż 24 modułów gniazd typu SL. Takie rozwiązanie zapewnia zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, a w przypadku jakiegokolwiek awarii pozwalają na wymianę jednego (wadliwego) modułu, nie narażając Użytkownika na nieracjonalne i nieuzasadnione koszty. Panel musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów, zaś niezależnie od tego ma mieć również nadrukowane numery pod każdym portem RJ45.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia - wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

2.6. Centrala telefoniczna

W budynku Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie projektuje się centralę telefoniczną średniej pojemności standardu Slican CCT 1668.EU. Jest to nowoczesny system telekomunikacyjny, w którym dzięki odpowiedniej konfiguracji sprzętowej można zastosować wiele typów łączy miejskich i wewnętrznych. Modułowa budowa centrali umożliwia prostą rozbudowę poprzez dodanie pakietów funkcyjnych oraz paneli rozszerzeń obudowy.

W skład centrali wchodzi:

Lp	PN	Nazwa	Ilość
1	CCT-1668.EU	Serwer CCT-1668.EU (0x16, VoIP ready)	1.00
2	CCT.EU.M-8AB	Moduł 8 analogowych linii wewnętrznych	4.00
3	CCT.EU.M-4S	Moduł 4 portów ISDN BRI So	1.00
4	CCT.EU.M-4ASS	Moduł 4 analogowych linii miejskich (FSK)	1.00
5	CCT.EU.M-1LAN	Port Ethernet LAN zawiera program SerwerCTI	1.00
6	CCT.LEU-AKU	Akumulator dla serwera CCT-1668.L i CCT-1668.EU	1.00
7	CCT.EU.MBNK	Zaślepka slotu karty z wkrętami dla CCT-1668.EU	8.00

Projektowaną centralę należy zainstalować w pomieszczeniu serwerowni na poziomie pierwszego piętra. Do centrali należy doprowadzić kabel telekomunikacyjny (kat 3 25x2x24AWG UTP), który z jednej strony należy rozsząć w głowicy TPSA a z drugiej na panelu telefonicznym w GPD.

Centrala telefoniczna montowana w GPD. Dzięki temu możliwe będzie dowolne krosowanie linii miejskich na stronę pierwotną centrali i linii wewnętrznych na dowolne gniazdo w punkcie logicznym (poprzez przekrosowanie patchcordem z modułów centrali na patchpanel okablowania strukturalnego). Rozwiązanie takie pozwoli na dowolność konfiguracji instalacji telefonicznej.

Poniżej centrali telefonicznej w szafie GPD należy zamontować cyfrowy rejestrator rozmów typu TRX 332 o następującym wyposażeniu:

- karta analogowa 4 kanałowa – 1 szt.,
- karta ISDN 2 kanałowa – 2 szt.
- interfejs do radiotelefonów – 4 szt.

Rejestrator podanego typu, może współpracować bezpośrednio z centralami telefonicznymi np. firmy SLICAN.

2.7. Serwer

Na potrzeby KP PSP w Krasnymstawie należy umieścić w GPD serwer o podanych poniżej parametrach ilościowo-funkcjonalnych

Lp.	Parametr	Wymagania minimalne
1.	Obudowa	Maksymalnie 1U do instalacji w standardowej szafie RACK 19", dostarczona wraz z szynami i prowadnicą kabli.
2.	Płyta główna	Płyta główna z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów, dwu lub czterordzeniowych, umożliwiającą przepustowość do 25 GB/s. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym
3.	Chipset	Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych
4.	Procesor	Jeden procesor czterordzeniowy klasy x86 dedykowany do pracy w serwerach zaprojektowany do pracy w układach dwuprocesorowych, taktowany zegarem co najmniej 2.4GHz, pamięć L3 8 MB lub procesor równoważny wydajnościowo według wyniku testów przeprowadzonych przez Oferenta. W przypadku zaoferowania procesora równoważnego Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testów oferent musi dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie testujące, oba równoważne porównywalne zestawy oraz dokładny opis użytych testów wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 3 dni od otrzymania zawiadomienia od zamawiającego.
5.	RAM	8 GB DDR3 1333 MHz RDIMM, możliwość rozszerzenia do 192GB, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 12 slotów przeznaczonych dla pamięci, możliwość instalacji kości pamięci RDIMM lub UDIMM.
6.	Zabezpieczenia pamięci RAM	ECC, SBEC, SDDC (lub równoważny), Memory Mirror.
7.	Gniazda PCI	Minimum 2 złącza PCIe x8 drugiej generacji, umożliwiające instalację kart pełnej wysokości.
8.	Interfejsy sieciowe	Minimum 4 złącza typu 10/100/1000 wbudowane na płycie głównej z możliwością obsługi stosu TCP/IP – TOE, wsparciem dla protokołu IPv6 oraz możliwością obsługi iSCSI (w tym uruchamiania systemu z iSCSI).
9.	Napęd optyczny	Wewnętrzny napęd DVD+/-RW,
10.	Dyski twarde	Możliwość instalacji min. 6 dysków SATA, SAS lub SSD. Zainstalowane 3 dyski 300GB typu HotPlug SAS 2,5" 10krpm, skonfigurowane jako RAID 5
11.	Kontroler RAID	Dedykowany kontroler RAID. Pamięć podręczna minimum 512MB, z podtrzymaniem bateryjnym, możliwe konfiguracje 0, 1, 10, 5, 50, 6,60
12.	Kontroler urządzeń zewnętrznych	Kontroler typu SAS kompatybilny z oferowanym napędem taśmowym.
13.	Porty	5 x USB 2.0 z czego 2 na przednim panelu obudowy, 2 na tylnym panelu obudowy i jeden wewnętrzny, 4 x RJ-45, VGA
14.	Video	Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca rozdzielczość min. 1280x1024.
15.	Elementy redundantne HotPlug	Min. Zasilacze, dyski twarde

16.	Zasilacze	Redundantne, Hot-Plug o mocy maksymalnie 720W każdy. Typowa wydajność nie mniejsza niż 90%. Wymagane dostarczenie raportu sporządzonego przez niezależną organizację.
17.	Bezpieczeństwo	Zintegrowany z płytą główną moduł TPM, możliwość zainstalowania wewnętrznej karty pamięci SD oraz klucza USB.
18.	Diagnostyka	Panel LCD umieszczony na froncie obudowy, umożliwiający wyświetlenie informacji o stanie procesora, pamięci, dysków, BIOS'u, zasilaniu oraz temperaturze.
19.	Karta Zarządzania	Zintegrowana z płytą główną lub zainstalowana w dedykowanym slotcie karta zarządzająca umożliwiająca: <ul style="list-style-type: none"> ▪ zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera,) ▪ szyfrowane połączenie (SSLv3) oraz autentykację i autoryzację użytkownika ▪ wsparcie dla IPv6 ▪ wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, Telnet, SSH ▪ możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer ▪ możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer ▪ integracja z Active Directory ▪ możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie ▪ wsparcie dla dynamic DNS ▪ możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232
20.	Certyfikaty	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001. Deklaracja CE. Serwer musi spełniać normy Energy Star 1.0 for Computer Servers. Wymagane jest dostarczenie odpowiednich certyfikatów.
21.	Warunki gwarancji	Przynajmniej trzy lata gwarancji z czasem reakcji na rozpoczęcie naprawy maks. 4 godziny od zgłoszenia, dla systemów o znaczeniu newralgicznym, przyjmowanie zgłoszeń 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta serwera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty. Oświadczenie producenta serwera, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem. Zamawiający oczekuje możliwości przedłużenia czasu gwarancji do pięciu lat.
22.	Dokumentacja użytkownika	Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim. Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.
Napęd taśmowy		
23.	Obudowa	Do standardowej szafy rack 19" wysokość max 2U
24.	Napęd	1x LTO3

25.	Intefrejs	SAS, wymagane dostarczenie kabla o dł. min. 4m do połączenia z oferowanym serwerem.
26.	Obsługa napędów	LTO2, LTO3
27.	Liczba kaset dostarczonych wraz z napędem	5x LTO3 (pojemność 400GB bez kompresji), 1x kasetą czyszcząca
28.	Zarządzanie	Zarządzanie z poziomu panelu na urządzeniu lub poprzez sieć TCP/IP z poziomu przeglądarki
29.	Warunki gwarancji	Przynajmniej trzy lata gwarancji z czasem reakcji na rozpoczęcie naprawy maks. 4 godziny od zgłoszenia, dla systemów o znaczeniu newralgicznym, przyjmowanie zgłoszeń 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty. Oświadczenie producenta, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem. Zamawiający oczekuje możliwości przedłużenia czasu gwarancji do pięciu lat.
System operacyjny		
30.	Zgodny lub równoważny z	Windows Serwer Standard 2008
31.	Licencje dostępowe	Łącznie 20 użytkowników

2.8. Budowa głównego punktu dystrybucyjnego (GPD)

Główny Punkt Dystrybucyjny stanowić będzie szafa rackowa 19" 42U 800/1000, ze szklanymi drzwiami z zamkiem. Szafa musi mieć możliwość wprowadzenia do niej kabli na kilka sposobów, poprzez specjalnie do tego przygotowane otwory w suficie, podłodze lub na tylnej ścianie. Niewykorzystywane otwory powinny posiadać specjalne zaślepki. GPD znajdować się będzie na I piętrze, w pomieszczeniu serwerowni. Wyposażenie szafy z umiejscowieniem montowanych w niej elementów pokazuje rys. nr 14.

Metalowe elementy szafy (cokół, boki, drzwi, wentylatory) należy uziemić linką LgYżo 6.

2.9. Opis sposobu oznaczenia przebiegów poziomych

Przyjęto następujący sposób oznaczenia gniazd:

P-G gdzie:

P - litera oznaczająca nr panela w szafie (licząc od góry A, B, C itd.),

G - kolejny numer gniazda RJ45 w danym panelu.

Wszystkie gniazda muszą być oznaczone zgodnie z powyższymi założeniami. Dodatkowo kolejność gniazd ustalać zgodnie z zasadą „od lewej” tzn. kolejność pomieszczeń ustalana od lewej strony wejścia na kondygnację, a kolejność w pomieszczeniach, od lewej strony drzwi wejściowych. Oznaczenia muszą być na stałe

zamocowane w gniazdach, na panelach 19 – calowych, w miejscach do tego przeznaczonych. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

2.10. Urządzenia aktywne

W celu zrealizowania transmisji pomiędzy punktami dystrybucyjnymi (GPD, PPD) i punktami końcowymi sieci logicznej (PEL), należy wyposażyć infrastrukturę w odpowiednie przełączniki.

Projektuje się przełączniki typu AT-GS900/24 24x10/100/1000 lub inne równoważne, spełniające poniższe parametry.

AT-GS900/24:

Specyfikacja

- 14,880pps for 10Mbps Ethernet
- 148,800pps for 100Mbps Ethernet
- 1,488,000pps for 1000Mbps Ethernet
- Tablica adresów MAC 8K
- Half/full-duplex
- Autonegocjacja
- MDI/MDI-X

Interfejs

- 10/100/1000T RJ-45

Zasilanie

- Zakres napięcia wejściowego: 100-240V AC
- Częstotliwość: 50/60Hz
- Pobór prądu: 1A
- Pobór mocy: max 20.1W

Specyfikacja warunków pracy

- Temperatura pracy: 0°C to 40°C
- Temperatura przechowywania: -25°C to 70°C
- Wilgotność powietrza: 5% to 90%

Właściwości fizyczne

- Wymiary: 33cm x 23cm x 4.32cm
- Waga: 2.99kg

Montaż

- Rack 19"

Zgodność ze standardami

- IEEE 802.3 10T Ethernet
- IEEE 802.3u 100TX Fast Ethernet

IEEE 802.3ab 1000T Gigabit Ethernet
IEEE 802.3z Full-duplex
IEEE 802.3x Flow control

Zgodność z:

UL 1950
FCC/EN55022 Class A
VCCI Class A
C-Tick
EN60950 (TUV)
EN55024
CE

2.11. Wymagania gwarancyjne dla systemu okablowania strukturalnego

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy E)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2002)

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres

gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma przedstawić umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma przedstawić dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty sporządzone w języku obcym mają być złożone wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 ed. 2.1 lub EN 50173-1.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

2.12. Odbiór i pomiary sieci

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

- a) Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej okablowania):

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie

obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu *Channel*) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu *Permanent Link*), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg, której jest wykonywany pomiar
- Mapa połączeń
- Impedancja
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Prędkość propagacji
- Opóźnienie propagacji
- Tłumienie
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
- Stratność odbiciowa
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

- Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych do w/w urządzeń pomiarowych.

- Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego wielodomowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:

- od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
- od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)

- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

b) Zastosować się do procedur certyfikacji producenta

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce

- Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji

- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych

- Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta

- W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

c) Wykonać dokumentację powykonawczą zawierającą:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd kabli i portów w panelach krosowych

- Lokalizacje przebiegów przez ściany i podłogi

- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi

okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

2.13. Alternatywne propozycje okablowania strukturalnego

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie w stosunku do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć pisemną zgodę od Projektanta, stwierdzającą o równoważności technicznej i funkcjonalnej rozwiązań.

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych

- W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym

- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, szafy, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej

- Wszystkie pozostałe komponenty systemu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007 wyd. drugie; wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing

- Zgodność konfiguracji systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.

- Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia 250 MHz w osłonie niepalnej LSZH (średnica żyły: 24AWG, średnica zewnętrzna: 7,4mm);

- Ekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 15.37x14.48x30.48 mm (S/W/G);

- System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów

- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiednio marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane narzędziami. Z tych samych powodów nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami „beznarzędziowymi”. Zalecane są takie rozwiązania, do których montażu możliwe jest zastosowanie narzędzi zautomatyzowanych zapewniających powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże marginesy bezpieczeństwa pracy

- Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanyymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta. Nie dopuszcza się kabli z wtykami tzw. zalewanymi.

- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekran złączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanyymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta. Nie dopuszcza się kabli z wtykami tzw. zalewanymi.

2.14. Instalacja monitoringu (CCTV)

Instalacja monitoringu zamontowana ma być w pomieszczeniu serwerowni oraz przed wejściem do tego pomieszczenia. Projektuje się system monitoringu wizyjnego z cyfrową rejestracją obrazu.

Proponowany system oparty jest na dwóch kamerach dzień-noc typu, KC-VDA233. Wysoka rozdzielczość proponowanych kamer zapewnia bardzo wysokie parametry obrazu.

KC-VDA233 – to uniwersalna kamera przemysłowa dzień-noc do zastosowań wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń o rozdzielczości 600 linii i redukcji szumów 2D+3D. obraz jest wyjątkowo dobrej jakości zarówno w dzień jak i w nocy. Kamera posiada zintegrowaną obudowę wandaloodporną o IP65 (wyposażona w podgrzewanie z termostatem). Zasięg promiennika IR do 30m. Kamera wyposażona w obiektyw - zmiennoogniskowy Auto-Iris (2,8~11mm).

Do rejestracji przewidziano wykorzystanie rejestratora znajdującego się w posiadaniu Inwestora.

Kamery należy montować trwale do elementów konstrukcyjnych budynku.

Wskazane w projekcie lokalizacje kamer (rys. nr 10) powstały w wyniku wizji na obiekcie oraz analizy teoretycznej. Miejsca rzeczywistej lokalizacji punktów dozoru wizyjnego należy przed montażem potwierdzić. Wykonawca winien uzyskać akceptację Użytkownika / Inwestora w zakresie obserwacji pola widzenia każdej z kamer.

Rejestrator znajdował się będzie w GPD. Kamery wymagają zasilania 24V AC lub 12V DC, które zostanie zrealizowane poprzez dedykowane zasilacze do każdej kamery z osobna. Do zasilaczy kamer doprowadzić przewodem YDY 3x1,5mm², zasilanie 230V, 50Hz. Wszystkie kamery zasilane z tego samego obwodu oznaczonego w tablicy TK jako TK/KAM i zabezpieczonego wyłącznikiem nadprądowym S301 B 6A. Transmisja sygnałów wizji do poziomego rejestratora odbywać się będzie przewodami koncentrycznymi typu WDXpek 75-1,0/4,8. Na końcach każdego łącza wizyjnego zarobić końcówkę BNC75. Po stronie rejestratora poszczególne przewody podłączyć należy do odpowiednich wejść wizyjnych, a po stronie kamer – do wyjść sygnałowych 75ohm.

Przewody zasilające oraz sygnałowe do kamer układać w korytkach:

- tam gdzie to możliwe - razem z instalacją okablowania strukturalnego, przy zachowaniu podziału przewodów zasilających i sygnałowych na osobne komory wyodrębnione przegrodą separacyjną w korytkach;
- w pozostałych przypadkach w listwach typu LN 50x20.2 również przy zachowaniu podziału przewodów zasilających i sygnałowych na osobne komory wyodrębnione przegrodą separacyjną.

2.15. Instalacja systemu SSWiN wraz z kontrolą dostępu dla pomieszczenia serwerowni

System SSWiN wraz z kontrolą dostępu dla pomieszczenia serwerowni projektuje się w oparciu o rozwiązania firmy SATEL. Podstawowym elementem systemu jest centrala alarmowa. Centrala alarmowa składa się z następujących urządzeń:

- płyta główna centrali alarmowej od 4 do 24 wejść INTEGRA 24
- obudowa metalowa z transformatorem OMI-3
- akumulator 7Ah/12V

Jako elementy detekcyjne w systemie zaprojektowano:

- czujki dualne podczerwieni
- detektory otwarcia drzwi (czujki magnetyczne)
- czujnik temperatury PCT
- czujka zalania wodą FD-1
- optyczna czujka pożaru OSD 23

Pozostałe elementy systemu:

- manipulator LCD z czytnikiem kart zbliżeniowych INT-KLCDR-BL
- elektrozaczep standardowy NO
- przycisk wyjścia (NC/NO)
- sygnalizator optyczno-akustyczny zewnętrzny SP-4006
- sygnalizator optyczno-akustyczny wewnętrzny SPW-250
- oprzewodowanie (przewodami YTKSY)

Funkcje jakie powinien spełniać system:

- kontrola wejścia i wyjścia do pomieszczenia serwerowni
- sygnalizacja włamania do pomieszczenia serwerowni

- sygnalizacja zalania wodą pomieszczenia serwerowni
- sygnalizacja wzrostu temperatury w pomieszczeniu serwerowni
- sygnalizowanie alarmów za pomocą sygnałów dźwiękowych i optycznych wewnątrz i na zewnątrz budynku
- praca systemu przy zaniku zasilania

Umiejscowienie poszczególnych elementów wskazano na rysunku nr 10. Na rysunku nr 4 znajduje się schemat podłączenia poszczególnych urządzeń oraz wskazane są typy przewodów jakie należy do nich doprowadzić.

2.16. Połączenia wyrównawcze

Metalowe elementy szafy (cokół, boki, drzwi, wentylatory) należy połączyć linką LgYžo 6 z zaciskiem PE, do którego należy przyłączyć również przewód PE zasilający listwę zasilającą szafę. Ponadto należy wykonać oddzielne połączenie wyrównawcze pomiędzy szyną GSU w GPD a szyną GSW.

2.17. Uwagi końcowe

Całość instalacji wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, PN i zasadami wiedzy technicznej oraz zaleceniami producenta danego systemu okablowania. Wszystkie zastosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać aktualne atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności wyrobów. Ochronę od porażeń i ochronę przepięciową opisano wg projektu w części elektrycznej.

3. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

3.1. Temat opracowania

Tematem opracowania jest budowa dedykowanej instalacji zasilającej stanowiska komputerowe oraz urządzenia towarzyszące:

- wykonanie zasilania tablicy TK
- wykonanie tablicy TK
- instalacje elektryczne zasilania dedykowanego dla stanowisk komputerowych, GPD, CCTV, instalacji wyświetlania alarmów, centrali telefonicznej oraz klimatyzacji,
- instalacja agregatu prądotwórczego
- instalacja UPS'a centralnego

3.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje :

- rozbudowę istniejącej rozdzielniczy głównej RGnn na poziomie parteru o zabezpieczenie tablicy TK oraz bloki rozdzielcze dla połączeń z agregatem
- wykonanie WLZ zasilającego tablicę TK
- wykonanie WLZ z agregatu do SZR i połączenie SZR z RGnn
- wykonanie tras kablowych poziomych i pionowych do poszczególnych PEL'i oraz dla WLZ
- dostawę i montaż agregatu prądotwórczego wraz z instalacjami współpracującymi dla potrzeb zasilania awaryjnego
- dostawę i montaż UPS-a dla potrzeb zasilania gwarantowanego
- wykonanie rozdzielniczy TK
- wykonanie instalacji elektrycznych zasilania dedykowanego
- montaż zestawów gniazd PEL (punktów elektryczno-logicznych)
- instalacje połączeń wyrównawczych
- instalacje ochrony od porażeń

3.3. Zasilanie

Obecnie stanowiska komputerowe w budynkach Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie zasilane są ze zwykłych gniazd wtykowych oraz gniazd zbudowanych wraz ze starą instalacją okablowania strukturalnego. Do gniazd takich podłączone są również pozostałe urządzenia elektryczne (czajniki elektryczne, radia, przepływowe podgrzewacze wody itp.).

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem obecna ilość stanowisk komputerowych nie zostanie powiększona, ewentualnie stare urządzenia zostaną zastąpione nowymi (o lepszych parametrach i mniejszym zapotrzebowaniu na energię elektryczną). Nie ma

konieczności występowania do lokalnego zakładu energetycznego o zwiększenie mocy zainstalowanej na obiekcie.

Obwody instalacji komputerowej projektuje się zasilic za pośrednictwem tablicy TK. Tablica TK zasilana z istniejącej rozdzielnicy RGnn zlokalizowanej na poziomie parteru. W celu wykonania projektowanego zasilania dla potrzeb budowanej instalacji zasilania komputerowego (dedykowanego), projektuje się niezależny WLZ oraz zamontowanie w istniejącej rozdzielnicy głównej RGnn na poziomie parteru, zabezpieczenia tablicy TK (R303 o prądzie znamionowym 35A). WLZ w tablicy RGnn wpięty wg rys. nr 1 oraz zrealizowany przewodami 5xLgY 16mm².

W tym celu należy:

- a) zamontować w RGnn zabezpieczenie tablicy TK – R303 35A,
- b) wykonać WLZ zasilający tablicę TK – 5xLgY 16mm².

WLZ należy układać w projektowanych korytach natynkowych od istniejącej rozdzielnicy RGnn (poziom parteru) do projektowanej tablicy TK zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni na poziomie I piętra. Trasa WLZ wg załączonych rysunków.

Dla potrzeb wykonania gwarantowanego zasilania stanowisk komputerowych, oraz GPD projektuje się UPS-a w technologii true on-line, o mocy 20kVA (18kW) wejście 3-fazowe/wyjście 3-fazowe i czasie podtrzymania 13min typu Flexus FT-H 20. UPS wyposażony będzie w baterie akumulatorów szczelnych bezobsługowych umieszczonych wewnątrz UPS-a, sygnalizację diodową oraz wyświetlacz ciekłokrystaliczny, mogący w sposób graficzny pokazać użytkownikowi przebiegi napięcia i prądu. Dodatkowo UPS powinien posiadać następujące funkcje i parametry:

- true on-line podwójne przetwarzanie energii;
- wejściowy filtr harmonicznym $THD_{I_{we}} \leq 3\%$, $\cos \phi_{we} > 0,99$;
- współczynnik mocy wyjściowej $\cos \phi_{wy} = 0,9$;
- czas przełączania 0ms (true on-line);
- przeciążalność inwertera przy $\cos \phi = 0,8$: 115% ciągle, 125% przez 10 minut, 150% przez 1 minutę;
- monitoring przebiegów napięcia i prądu - cyfrowy oscyloskop;
- możliwość pracy w trybach: ECO, Smart active, Stand-by OFF (oświetlenie awaryjne);
- panel graficzny w języku polskim;
- bypass automatyczny i ręczny, bezprzerwowi bypass serwisowy;
- funkcja oszczędzania baterii;
- automatyczny test stanu baterii akumulatorów;
- zakres częstotliwości wejściowej: 40 - 72 Hz;
- możliwość uruchomienia UPS z baterii akumulatorów;
- możliwość rozszerzenia czasu podtrzymania;
- tolerancja napięcia wejściowego $\pm 20\%$;
- zdublowane zasilacze krytycznych elementów UPS;
- styki p.poż. wraz z wyłącznikiem p.poż. + styki bezpotencjałowe pod BMS;
- oprogramowanie sterujące i zarządzające w języku polskim pod systemy: Windows, Novell, Linux, MAC OS, IBM OS i inne;
- wejścia RS 232, USB;

- masa wraz z bateriami <330kg.

W celu wykonania instalacji zasilania dedykowanego i gwarantowanego projektuje się wykonanie zasilania urządzeń oraz PEL-i wg. rys. nr 2, 6, 7, 8.

Dodatkowo zgodnie z wymogami norm należy zainstalować wyłącznik pożarowy urządzenia UPS. Wyłącznik ten należy zainstalować obok wyłącznika pożarowego prądu całego budynku. Połączenie pożarowego UPS-a (zaciski EPO) należy wykonać przewodami o odporności ogniowej 90 min. prowadzonymi w projektowanych listwach i korytach kablowych oraz przytwierdzonymi w ich wnętrzu bezpośrednio do ścian budynku za pomocą obejm i kołków (kotw) systemowych o odporności ogniowej 90 min.

3.4. Agregat prądotwórczy

Obecnie w obiekcie znajduje się przenośny agregat prądotwórczy o mocy 6kW, który w przypadku awarii zasilania podstawowego jest niewystarczający na potrzeby Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie. Przewiduje się jego usunięcie, a dla zasilania awaryjnego istniejącego budynku Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie projektuje się agregat prądotwórczy typu I.30 o parametrach:

- moc przy pracy ciągłej: 30kVA, 24kW,
- moc przy pracy awaryjnej: 33kVA, 26kW,
- wyposażony w silnik diesla IVECO, czterosuwowy,
- chłodzenie cieczą,
- prędkość obrotowa 1500 obr/min.,
- napięcie 400/230 V z dostępnym przewodem neutralnym,
- współczynnik mocy 0.8,
- system filtrów powietrza i paliwa,
- elektryczny rozrusznik 12/24V,
- mechaniczny/elektroniczny regulator prędkości obrotowej,
- podgrzewacz bloku silnika,
- prądnica synchroniczna, bezszczotkowa, z samoregulacją,
- częstotliwość 50Hz,
- elektroniczny regulator napięcia, stabilizacja napięcia $\pm 1\%$,
- klasa izolacji H,
- stopień ochrony IP21,
- zbiornik paliwa w ramie agregatu o pojemności umożliwiającej pracę 12 godzin bezprzerwowej pracy agregatu,
- automatyczna ładowarka akumulatorów,
- zabezpieczenie zwarciowe i przeciążeniowe,
- przystosowany do pracy z urządzeniami UPS.

Agregat w przypadku awarii zasilat będzie całą istniejącą i projektowaną instalację elektryczną. Agregat należy zainstalować w budynku wskazanym na rys. nr 5.

3.4.1. Instalacja

W celu zamontowaniu agregatu prądotwórczego w przeznaczonym do tego budynku Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie należy:

- zabudować agregat prądotwórczy w budynku do tego przeznaczonym, wykonać system wentylacji agregatu (czerpnia i wyrzutnia) oraz system odprowadzenia spalin
- wykonać wewnętrzne instalacje elektryczne w budynku agregatu,
- zamontować tablicę agregatu z układem Samoczynnego Załączenia Rezerwy – SZR (obok RGnn)
- ułożyć kable zasilające i sterujące agregatu,
- wykonać instalacje ochronne

Dla połączenia agregatu z rozdzielnią główną RGnn projektuje się zabudowanie układu SZR-u i automatyki dostarczanych przez producenta agregatu w postaci szafy natynkowej. Szafę SZR zamontować koło rozdzielni głównej RGnn. Do szafy SZR przenieść istniejące zasilanie z RGnn oraz WLZ od projektowanego agregatu. Wewnętrzną linię zasilającą od agregatu do szafy SZR wykonać kablem YKY 4x35mm² układanym bezpośrednio w ziemi i w korytach kablowych. Pomiedzy SZR, a tablicą RGnn należy wykonać połączenie przewodami YKY 4x35mm². Schemat ideowy zasilania pokazano na rys. nr 1. Dodatkowo, pomiędzy szafą SZR, a agregatem należy ułożyć przewody sterownicze typu YKSY 12x2,5mm². Z uwagi na to, że część trasy znajduje się na zewnątrz budynków, kabel sterowniczy układać w rurze osłonowej (AROT 50) w ziemi oraz w korytach kablowych na budynku. Sposób podłączenia agregatu z SZR pokazano na rys. nr 3.

W budynku agregatu zabudować główną szynę uziemiającą.

Budynek agregatu nie posiada uziomu. Na potrzeby projektowanej instalacji należy wykonać uziom. W tym celu należy ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn 30x4 na zewnątrz budynku na głębokości 0,7m. Płaskownik ułożyć od ścian budynku na długości ok. 5m. Uziom pionowy wykonać z prętów ocynkowanych Fi 16mm, które należy wkopać (lub wbić) w ziemię na głębokość około 3 m. Na elewacji budynku należy umieścić skrzynkę kontrolną wraz ze złączem kontrolnym. Do złącza przyłączyć koniec płaskownika zakopanego w ziemi oraz główną szynę uziemiającą. Po wykonaniu uziomu należy przeprowadzić jego pomiary. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 5 Ω . Do szyny uziemiającej należy podłączyć obudowę agregatu oraz wszystkie elementy związane z agregatem (np. ramę agregatu, wyrzutnię powietrza itp.)

3.4.2. Wentylacja

Pomieszczenie agregatu należy wyposażyć w instalację wentylacyjną wg wymagań zawartych w DTR urządzenia. Instalacja wentylacyjna obejmuje doprowadzenie powietrza (czerpnia powietrza) do chłodzenia agregatu i procesu spalania w silniku wysokoprężnym oraz odprowadzenie (wyrzutnia powietrza) z nagrzanego agregatu. Wentylacja powinna być taka, aby:

- umożliwić odebranie ciepła wydzielanego w czasie funkcjonowania zespołu poprzez konwekcję i emisję promieniowania;
- zapewnić właściwy przepływ dostarczanego powietrza w ilości koniecznej do procesu spalania;
- odprowadzić ciepło przekazywane od silnika do chłodnicy.

Czerpnia wykonana w postaci stałej żaluzji ściennej (dwustronnej) o minimalnym przekroju $0,6\text{m}^2$. Wyrzutnia wykonana w postaci stałej żaluzji zewnętrznej w otworze zewnętrznym (okiennym), kanału wylotowego oraz mieszka elastycznego dołączonego do chłodnicy agregatu. Minimalny przekrój kanału to $0,5\text{m}^2$.

3.4.3. Spaliny

Agregat wymaga instalacji odprowadzania spalin. Układ spalinowy służy do wydalenia spalin na zewnątrz budynku i redukcji hałasu. Należy zamontować instalację odprowadzania spalin, odpowiednią dla danego urządzenia oraz spełniającą wymagania zawarte w DTR urządzenia oraz w PN. Przy przejściu przez ściany należy zapewnić izolację termiczną rur na danym odcinku, aby uniemożliwić przekazywanie ciepła do ścian. W celu redukcji hałasu należy zastosować tłumik dostarczany przez producenta agregatu. Wykonać układ odprowadzenia spalin z komina spalinowego. Rdzeń rury spalinowej wykonać z blachy stalowej kwasoodpornej i średnicy minimum 100 mm. Koniec komina wyprowadzić ponad dach i zabezpieczyć go przed opadami atmosferycznymi i wlotem ptaków, w systemie komina zamontować wyczystkę. Z komina na zewnątrz budynku przewidzieć odprowadzenie skroplin. Połączenia różnych części rur powinny być bardzo dokładne, by nie było ujścia spalin: najwłaściwsze są połączenia kołnierzowe. Pomiędzy wyjściem kolektora wydechowego (lub wyjścia z turbosprężarki dla silników z doładowaniem) i rurami w górnej części, niezbędne jest zamontowanie elastycznego elementu rury tak, aby drgania wzbudzone z silnika oraz rozszerzanie termiczne samej rury, zostały przejęte przez ten element, co zapobiegnie wzajemnym uszkodzeniom. Zastosowanie ruchomego elementu wymaga ponadto przytwierdzenia rur wylotu w sposób niezależny od zespołu; rury będą przymocowane do ścian lub sufitu za pomocą odpowiednich wsporników (obejm), które udźwigną cały ciężar rurociągu zewnętrznego silnika bez przeciążania jego części (kolektora wylotu lub turbosprężarki) oraz pozwolą na właściwe rozszerzanie.

3.4.4. Fundament

Istniejący fundament jest odpowiedniej grubości pod instalację agregatu i nie wymaga dodatkowych prac budowlanych.

3.4.5. Uwagi

Dodatkowo należy zainstalować wyłącznik pożarowy, który należy umieścić obok wyłącznika pożarowego prądu całego budynku. Połączenie pożarowego wyłącznika agregatu należy wykonać przewodami o odporności ogniowej 90 min. prowadzonymi w projektowanych listwach i korytach kablowych oraz przytwierdzonymi w ich wnętrzu bezpośrednio do ścian budynku za pomocą obejm i kołków (kotw) systemowych o odporności ogniowej 90 min. W tym celu należy zainstalować przycisk NO w obudowie z szybą przed wejściem do budynku. Styki przycisku mają powodować wyłączenie stycznika w rozdzielni RGnn przez automatykę SZR-u.

Całość instalacji należy powierzyć do wykonania specjalistycznej firmie posiadającej odpowiednie kwalifikacje.

3.4.6. Wyposażenie budynku agregatu

1. Agregat prądotwórczy otwarty z automatycznym startem i układem SZR typu I.30, o minimalnej mocy ciągłej 30 kVA / 24 kW (+10% przeciążenie), 400/230V
2. Czerpnia i wyrzutnia powietrza
3. Kompensator w systemie kominowym
4. Tłumik spalinowy wg producenta
5. Komin wydechowy ze stali kwasoodpornej o min. przekroju 100mm

3.5. Trasy kablowe

W celu wykonania okablowania strukturalnego oraz dedykowanej instalacji elektrycznej projektuje się ciągi kablowe zrealizowane w oparciu o listwy kablowe natynkowe typu produkcji Legrand. Propozycje koryt, dobranych w zależności od ilości prowadzonych przewodów pokazano na rys. od 6 do 11. W pomieszczeniach trasy kablowe prowadzić na wysokości 15 – 20 cm od sufitu. Zejścia pionowe od głównej trasy do poszczególnych PEL-i w listwach kablowych LN 50X20.2. Wszystkie kanały kablowe należy stosować z przegrodą separującą instalacje teletechniczne i instalacje elektryczne zasilania dedykowanego.

Przebiegi dla tras kablowych należy zabezpieczyć rurami elektroinstalacyjnymi karbowanymi giętkimi (o odporności na zginanie, rozciąganie oraz prasowanie min. 320N) oraz uszczelnić odpowiednią pianką montażową.

3.6. Rozdzielnica TK

W celu umożliwienia dystrybucji energii elektrycznej dla potrzeb projektowanych punktów elektryczno-logicznych PEL projektuje się rozdzielnicę TK zlokalizowaną w pomieszczeniu serwerowni na poziomie I piętra.

Rozdzielnica metalowa 4x24 typu XL 160 (nr ref. 020074) z drzwiami metalowymi profilowanymi.

Rozdzielnicę należy wyposażyć w rozłącznik główny 4P, lampki sygnalizacyjne obecności napięcia, ochronniki przepięciowe kl. C oraz aparaturę sterującą-zabezpieczającą zgodnie z schematami ideowymi. Instalacje elektryczne będą wpinane bezpośrednio pod zaciski aparatów. Szczegółowe wyposażenie rozdzielnicy oraz widok montażowy przedstawiono na rys. nr 2 i 12. Tablice i obwody w tablicach odpowiednio oznakować.

3.7. Instalacje gniazd 230V AC

Instalacje zasilania dedykowanego z projektowanej tablicy TK wykonać przewodem YDYżo 3x2,5mm² /750V/. Instalacje prowadzić w wydzielonych komorach listew i kanałów kablowych.

Rozgałęzienia poszczególnych obwodów elektrycznych należy wykonać poprzez puszki hermetyczne z samozaciskowymi złączkami typu Wago. Obwody wychodzące z tablicy rozdzielczej należy oznakować za pomocą pasków z chorągiewkami podając nazwę obwodu. Rozgałęzienia obwodów należy również odpowiednio oznakować na puszcze instalacyjnej podając nazwę rozdzielnicy i numer obwodu.

Instalacje należy wykonać zgodnie z schematem ideowym tablicy TK oraz z planami instalacji według załączonych rysunków.

3.8. Osprzęt elektryczny

Instalację elektryczną projektuje się z wykorzystaniem osprzętu elektrycznego typu Mosaic prod. Legrand. Do osprzętu należy stosować niezbędne uchwyty do mocowania w puszkach natynkowych. Gniazda typu DATA o obciążalności 16 A z zaciskami 2P+Z, wyposażone w klucze kodujące uniemożliwiające włączenie innych odbiorników poza komputerowymi. W gniazdach należy stosować osprzęt z zaciskami przelotowymi. Konfigurację gniazd w PEL-ach podano na rysunkach obok planów rozmieszczenia PEL-i.

Wysokość montażu oraz położenie gniazd ustalić na bieżąco z użytkownikami pomieszczeń. Gniazda na każdym stanowisku należy odpowiednio oznakować, podając nazwę rozdzielnicy i numer (nazwę) obwodu. Wypusty kablowe do bezpośredniego wpięcia urządzeń oznaczyć w sposób trwały nazwą rozdzielnicy i numerem lub nazwą obwodu (np. za pomocą pasków z chorągiewkami i opisaniu przewodu markerem wodoodpornym).

3.9. Ochrona od porażeń

Rozdzielnica TK w układzie TN-S. Ochronę od porażeń stanowi samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Dodatkowo jako uzupełnienie ochrony podstawowej w tablicy TK zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie znamionowym różnicowym 30mA i charakterystyce typu A. Do uziemienia ochronnego należy przyłączyć obudowę rozdzielnicy oraz szynę PE.

3.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych w rozdzielnicach oddziałowych projektuje się ochronniki przepięciowe kl. C; 1,4kV/15kA np. firmy Legrand.

W przypadku konieczności większego poziomu ochrony od przepięć użytkownik powinien zastosować bezpośrednio przy stanowiskach komputerowych ochronniki przepięciowe kl. D.

3.11. Połączenia wyrównawcze

W pomieszczeniach serwerowni należy wykonać szynę wyrównania potencjałów GSW, do której należy przyłączyć wszystkie elementy metalowe dostępne i obce tj. elementy metalowe systemu klimatyzacji, szafy GPD itp.. Szynę GSW przyłączyć do zacisku PE w tablicy TK.

3.12. Uwagi

Całość instalacji wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, PN i zasadami wiedzy technicznej. Wszystkie zastosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać aktualne atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności wyrobów. Po wykonaniu robót wykonać niezbędne próby i pomiary instalacji elektrycznych a protokoły pomiarów wraz atestami, certyfikatami na zastosowane urządzenia i dokumentacją powykonawczą przekazać Inwestorowi.

Z uwagi na fakt, że prace prowadzone będą przy czynnym obiekcie, podczas wykonywania prac należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i przestrzegać ściśle przepisów BHP obowiązujących w energetyce.

4. PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ Z PRZEZNACZENIEM NA SERWEROWNIĘ

4.1. *Temat opracowania*

Tematem opracowania jest wykonanie prac mających przystosować pomieszczenie do pełnienia funkcji serwerowni Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Krasnymstawie. Prace adaptacyjne w projektowanym pomieszczeniu serwerowni obejmują:

- wymiana drzwi wejściowych
- naprawienie posadzki i położenie wykładziny antyelektrostatycznej
- wykonanie klimatyzacji
- naprawienie tynków oraz malowanie pomieszczenia

4.2. *Drzwi do pomieszczeń serwerowni*

Obecnie drzwi wejściowe do pomieszczenia mającego pełnić funkcję serwerowni są standardowymi drzwiami. Niestety drzwi takie nie spełniają wymaganych przez Inwestora warunków antywłamaniowych.

Aby spełnić wymagania Inwestora, należy istniejące drzwi zdemontować wraz z futryną. W ich miejsce należy zainstalować drzwi i ościeżnicę o zwiększonej odporności na włamanie klasy C. Drzwi te należy powinny być przystosowane do współpracy z ewentualnym systemem alarmowym.

4.3. *Podłoga*

Pomieszczenie serwerowni należy wyposażyć w wykładzinę antyelektrostatyczną. Podczas pracy, w tym pomieszczeniu, na urządzeniach mogą gromadzić się ładunki elektrostatyczne o niebezpiecznej dla urządzeń wartości potencjału. W celu uniknięcia tego zjawiska podłoga będzie wyłożona wykładziną o wymaganej oporności.

Należy usunąć istniejącą wykładzinę wraz ze starą warstwą kleju. Następnie należy wyrównać posadzkę warstwą zaprawy samopoziomującej. Na tak przygotowane podłoże należy ułożyć wykładzinę antyelektrostatyczną. Do wykładziny, od strony posadzki, należy na obrzeżach podkleić taśmę miedzianą (symbol CA91743/12/50 wym. 12x50 ASTAT) grubości 0,03mm. Do klejenia należy użyć kleju akrylowego, odpornego na ciepło, przewodzącego. Miedzianą taśmę należy połączyć co najmniej w dwóch miejscach z GSW celem odprowadzenia potencjału.

4.4. Klimatyzacja

Ponieważ w pomieszczeniu serwerowni zainstalowane będą wysokiej klasy urządzenia elektroniczne, telekomunikacyjne i komputerowe, na działanie których duży wpływ ma praca w odpowiednim zakresie temperatur, pomieszczenie należy wyposażyć w układ klimatyzujący, którego zadaniem będzie utrzymywanie stałej temperatury. Zastosowanie układu klimatyzacji pozwoli zminimalizować liczbę awarii oraz wydłużyć żywotność zainstalowanego sprzętu.

Ze względu na kubaturę i charakterystykę pomieszczenia projektuje się układ składający się z :

- jednostki wewnętrznej typu MSZ-GE35VA prod. MITSUBISHI ELECTRIC
- jednostki zewnętrznej typu MUZ-GE35VA prod. MITSUBISHI ELECTRIC

Jednostka wewnętrzna montowana naściennie, przeznaczona do układów inverter (płynna regulacja wydajności) o modelu chłodząco-grzejącym. Układ (jednostka wewnętrzna + zewnętrzna) posiadający funkcje i wyposażenie:

- automatyczny restart,
- zaawansowany automatyczny tryb pracy,
- czynnik chłodniczy R410A,
- pilot bezprzewodowy,
- niski poziom hałasu.

Wymagane parametry:

- Wydajność chłodnicza: 3,5 kW
- Wydajność grzewcza: 4,0 kW
- Wydajność powietrza: 246 / 690 m³/h
- Poziom hałasu: 19 / 42 dB(A)
- Zasilanie: z jednostki zewnętrznej
- Przybliżona pow. do obsługi: 45 m²

Wykonanie instalacji klimatyzacji należy powierzyć specjalistycznej firmie, która określi najlepsze miejsce usytuowania jednostki zewnętrznej oraz prowadzenia instalacji. Zakres opracowania instalacji elektrycznych kończy się na doprowadzeniu zasilania do jednostki zewnętrznej oraz zainstalowaniu zabezpieczenia w tablicy TK – wydzielenie osobnego obwodu zasilającego. Obwód zasilający klimatyzator projektuje się przewodem YDYżo 3x2,5mm² układanym w korytach z elektryką dedykowaną, bądź w osobnych listwach natynkowych typu LN 50x20. Dalszą część instalacji powinna wykonać firma posiadająca odpowiednie kwalifikacje

4.5. Naprawienie tynków oraz malowanie pomieszczeń serwerowni

Po zakończeniu wszystkich prac związanych z przebudową, wymienionych w punktach powyżej oraz po wykonaniu przebieg pionowych i poziomych, układania tras kablowych, klimatyzacji, (ale przed montażem GPD), należy tynkom w pomieszczeniach serwerowni przywrócić odpowiedni wygląd. To znaczy zaszpachlować wszystkie bruzdy wykonane pod układane przewody, zaszpachlować ubytki w tynku powstałe na skutek

wymiany drzwi oraz skuwanie posadzki oraz usunąć wady zastane przed rozpoczęciem prac oraz powstałe w ich trakcie. Po tak naprawionych tynkach należy odmalować ściany pomieszczenia.

Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być czysta, nie krusząca się, nie pyląca, bez rys i spękań. Należy starannie malować narożniki, krawędzie przy drzwiach tak by uzyskać odpowiednią grubość farby. W czasie prac malarskich i po ich zakończeniu pomieszczenie powinno być wietrzone aż do zaniku zapachu użytych farb. Farbę przed użyciem należy dokładnie wymieszać. Kolejną warstwę farby można nanosić po minimum 2 godzinach. Wyschnięte powłoki malarskie powinny być wolne od pęcherzy i niedociągnięć i być w jednorodnym kolorze. Kolejna warstwa farby może być nakładana po całkowitym wyschnięciu warstwy spodniej, która posiada odpowiednią grubość powłoki. Należy przestrzegać czasu schnięcia zalecanego przez producenta. Przed odbiorem prac Wykonawca powinien usunąć wszelkie zabezpieczenia ochronne powierzchni, które nie były malowane a ewentualne zabrudzenia usunąć.

5. OBLICZENIA

5.1. *Moc obliczeniowa przy awarii sieci energetycznej – zasilanie z agregatu prądotwórczego*

Moc zainstalowana w budynku - 25kW

Współczynnik jednoczesności - 0,8

Moc szczytowa - 20kW

Współczynnik mocy $\cos\phi$ - 0,9

Moc szczytowa pozorna – 22,2 kVA

5.2. *Dobór agregatu prądotwórczego*

Na podstawie obliczeń jak w p. 1.1. oraz wytycznych Inwestora wskazujących na przyszłą rozbudowę instalacji elektrycznych przyjmuję agregat prądotwórczy wg oferty Centrum Elektroniki Stosowanej CES Sp. z o.o. w Krakowie, 30-347 Kraków, ul. Wadowicka 3. Dobieram model I.30 (30 kVA – silnik IVECO), chłodzony cieczą, z rozruchem automatycznym.

Moc znamionowa pozorna agregatu $S_{na} = 30$ kVA.

Moc znamionowa czynna agregatu $P_{na} = 24$ kW.

5.3. *Zestawienia ilości gniazd wtyczkowych dedykowanych 230V (obwody TK)*

Kondygnacja	Ilość PEL-i
Parter	11
I piętro	53
Poddasze	8
RAZEM	72

5.4. *Dobór urządzenia UPS*

Bilans mocy dla urządzenia UPS:

- 1 PEL = 300W
- $n = 72$ – liczba PEL-i typu „K”
- współczynnik jednoczesności dla PEL-i typu „K” $k_j=0,6$
- $GPD = 3000$ W – moc zainstalowana w GPD
- Rezerwa mocy : 10%
- Całkowita moc zainstalowana rezerwowana urządzeniem UPS : 17,56 kW

Dobrano UPS typu Flexus FT-H 20 20kVA (18kW) wejście 3-fazowe/wyjście 3-fazowe i czasie podtrzymania 13min

5.5. Bilans mocy zapotrzebowanej

Bilans mocy zainstalowanej w tablicy TK:

- UPS = 18 kW – moc UPS
- Klimatyzator = 1,5kW – moc klimatyzatora
- SSWiN = 0,5W – moc do systemu SSWiN
- Moc zainstalowana w tablicy TK : 20 kW
- Współczynnik mocy $\cos \varphi = 0,9$

Całkowita moc obliczeniowa dla tablicy TK:

$$P_{obl} = 20 \text{ kW}$$

Całkowity prąd fazowy w tablicy TK:

$$I_{obl} = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi} = \frac{20000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 32,1 \text{ A}$$

Przyjęto:

- zabezpieczenie włącz TK w RGnn – $I_b = 35 \text{ A}$
- przewód włącz – YKY 5x16mm²

Nazwa rozdzielnic (obwodu)	Ps	cosφ	Ib	In	typ kabla	przekrój	przewodność	Iz	kg	Izkg	L	ki2	I2	1,45xIz	Ib<In<Iz	I2<1,45xIz
	[kW]	[---]	[A]	[A]		[mm ²]	[S/mm ²]	[A]		[A]	[m]		[A]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]
RGnn - TK	20,00	0,90	32,07	35	5xLGy	16	56	61	0,82	50,0	10	1,60	56	72,5	TAK	TAK
Agregat - SZR	24,00	0,90	38,49	40	YKY 4x	35	56	95	0,82	77,9	58	1,60	64	113,0	TAK	TAK

Kable zasilające i przyjęte zabezpieczenia spełniają wymagania odnośnie przed prądami przetężeniowymi - PN-IEC 60364-5-523

5.6. Sprawdzanie WLZ na spadek napięcia

WLZ: Agregat – SZR:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot I}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 24000 \cdot 58}{56 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0,49\% < U_{dop}\%$$

WLZ: RGnn - TK:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot I}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 20000 \cdot 10}{56 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,15\% < U_{dop}\%$$

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1 - Schemat ideowy zasilania

Rys. nr 2 - Schemat strukturalny tablicy TK

Rys. nr 3 - Schemat zasadniczy podłączenia SZR i agregatu

Rys. nr 4 - Schemat instalacji teletechnicznych – LAN i SSWiN

Rys. nr 5 – Trasa WLZ: agregat – SZR

Rys. nr 6 - Plan instalacji elektrycznych – parter

Rys. nr 7 - Plan instalacji elektrycznych – I piętro

Rys. nr 8 - Plan instalacji elektrycznych – poddasze

Rys. nr 9 - Plan instalacji logicznych – parter

Rys. nr 10 - Plan instalacji logicznych – I piętro

Rys. nr 11 - Plan instalacji logicznych - poddasze

Rys. nr 12 - Schemat montażowy tablicy TK

Rys. nr 13 - Schemat montażowy tablicy SZR

Rys. nr 14 - Konfiguracja GPD

Rys. nr 15 – Adaptacja pomieszczenia agregatu- rysunek poglądowy