

Wykonawca:



CPD SYSTEM Sp. z o.o.
ul. Skorupki 13
05-220 Zielonka

Tytuł:

**PROJEKT WYKONAWCZY „WYKONANIE DEDYKOWANYCH INSTALACJI
TELETECHNICZNYCH SIECI STRUKTURALNEJ W BUDYNKU BIUROWYM GŁÓWNEGO
URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO ZLOKALIZOWANYM PRZY UL. KRUCZEJ 38/42 W
WARSZAWIE”**

Branża:

OKABLOWANIE STRUKTURALNE

Obiekt/Adres inwestycji:

**BUDYNEK BIUROWY GŁÓWNEGO URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO
PRZY UL. KRUCZEJ 38/42 W WARSZAWIE,**

Kategoria obiektu budowlanego:

XII – BUDYNKI ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

Inwestor:

**Skarb Państwa – Główny Urząd Nadzoru
Budowlanego
ul. Krucza 38/42
00-926 Warszawa**

Jednostka projektowa:

**CPD SYSTEM Sp z o.o.
ul. Skorupki 13
05-220 Zielonka**

Nr projektu/ egz:

Nr zmiany: 0

Zespół projektowy:

| | |
|---|-----------------------|
| <p><i>Projektował:</i></p> <p>Jerzy Piwowar, upr. MAZ/0333/PWOE/12 Specjalność elektryczna</p> | <p><i>Podpis:</i></p> |
| <p><i>Sprawdził:</i></p> <p>Józef Marecki, upr. 0941/98/U Specjalność telekomunikacja</p> | <p><i>Podpis:</i></p> |

Październik, 2018

Spis treści

| | |
|---|-----------|
| 1. WSTĘP | 3 |
| 1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA..... | 3 |
| 1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 3 |
| 1.3. NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO..... | 3 |
| 1.4. INWESTOR..... | 4 |
| 1.5. ZAKRES OPRACOWANIA..... | 4 |
| 1.6. ZAŁOŻENIA ILOŚCIOWE..... | 4 |
| 2. CHARAKTERYSTYKA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU | 14 |
| 3. ZASTOSOWANE NAZWY I SKRÓTY | 14 |
| 4. PROJEKTOWANY SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO | 15 |
| 5. STRUKTURA PROJEKTOWANEGO SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO | 15 |
| 6. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO - WYMAGANIA | 16 |
| 7. WYKONAWCA SYSTEMU – WYMAGANIA OGÓLNE | 16 |
| 8. OKABLOWANIE POZIOME | 17 |
| 8.1. PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW..... | 17 |
| 8.2. MODULARNE PANELE ROZDZIELCZE 24xRJ45 19”..... | 18 |
| 8.3. KABEL INSTALACYJNY..... | 19 |
| 8.4. KABLE KROSOWE RJ45..... | 20 |
| 9. OKABLOWANIE SZKIELETOWE | 20 |
| 9.1. KABLE INSTALACYJNE ŚWIATŁOWODOWE..... | 20 |
| 9.2. ŚWIATŁOWODOWE PANELE ROZDZIELCZE 19” 1U..... | 21 |
| 9.3. WYPOSAŻENIE PANELI ŚWIATŁOWODOWYCH – ADAPTERY LC..... | 22 |
| 9.4. WYPOSAŻENIE PANELI ŚWIATŁOWODOWYCH – KASETA SPAWÓW..... | 22 |
| 9.5. WYPOSAŻENIE PANELI ŚWIATŁOWODOWYCH – PIG-TAIL LC/PC OM3..... | 22 |
| 9.6. WYPOSAŻENIE PANELI ŚWIATŁOWODOWYCH – OSŁONKA SPAWÓW..... | 23 |
| 9.7. KABLE KROSOWE ŚWIATŁOWODOWE – LC DUPLEX..... | 23 |
| 10. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE | 23 |
| 10.1. GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY (SERWEROWNIA)..... | 23 |
| 10.2. POŚREDNIE PUNKTY DYSTRYBUCYJNE..... | 23 |
| 11. INSTALACJA ELEKTRYCZNA | 25 |
| 11.1. OBLICZENIA TECHNICZNE..... | 26 |
| 11.2. DOBÓR ZASILACZA UPS..... | 27 |
| 11.3. ROZDZIELNICA R-UPS..... | 27 |
| 11.4. ROZDZIELNICA RK-PPD..... | 27 |
| 11.5. PUNKTY ELEKTRYCZNE - GNIAZDA ODBIORCZE..... | 28 |
| 12. ZALECENIA I SZCZEGÓLNE WYMAGANIA INSTALACYJNE | 28 |
| 12.1. INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO..... | 28 |
| 12.2. SEKWENCJA POŁĄCZEŃ..... | 29 |
| 12.3. SYSTEM OZNACZEŃ..... | 29 |
| 12.4. TRASY KABLOWE..... | 29 |
| 12.5. USZCZELNIENIA POŻAROWE – WYMAGANIA OGÓLNE..... | 30 |
| 12.6. USZCZELNIENIA POŻAROWE – WYMAGANIA SZCZEGÓLNE..... | 30 |
| 13. POMIARY INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO | 31 |
| 13.1. POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO..... | 32 |
| 13.2. POMIARY OKABLOWANIA ŚWIATŁOWODOWEGO..... | 32 |
| 14. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA | 33 |
| 15. WYMAGANIA GWARANCYJNE | 33 |
| 16. UWAGI KOŃCOWE | 33 |
| 17. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE | 34 |
| 18. UPRAWNIENIA | 38 |
| 19. RYSUNKI | 39 |

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy dla zadania pt.: „Wykonanie dedykowanych instalacji teletechnicznych sieci strukturalnej w budynku biurowym Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego zlokalizowanym przy ul. Kruczej 38/42 w Warszawie”. Podstawą opracowania były wymagania Zamawiającego określone w Programie Funkcjonalno-Użytkowym oraz obowiązujące przepisy.

1.2. Podstawa opracowania.

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa nr 79/18 z dnia 24.09.2018;
- Program Funkcjonalno-Użytkowy opracowany przez Zamawiającego;
- Szkice rzutów kondygnacji budynku;
- Informacje i wytyczne producenta projektowanego systemu teleinformatycznego;
- Uzgodnienia robocze z Inwestorem;
- Wizja lokalna w obiekcie;
- Obowiązujące przepisy i normy okablowania strukturalnego oraz normy branżowe.

1.3. Normy okablowania strukturalnego.

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- PN-EN 50173-1: 2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-2: 2008/A1: 2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN-EN 50173-5: 2009; A1: 2011 Technika informatyczna - Część 5: Centra danych,
- PN-EN 50173-5: 2009/A2: 2013-07 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie, jakości
- PN-EN 50174-2: 2010/A1: 2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2- Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-3: 2014-02 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- TIA-942: Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005
- PN-EN 50600-1: 2013-06 – Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6)
- PN-EN 50346: 2004/A2: 2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;

- PN-EN 50288-4-1: 2014-02 Przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych -- Część 4-1: Wymagania grupowe dotyczące przewodów ekranowanych, testowanych do częstotliwości 600 MHz -- Przewody przeznaczone do poziomego i pionowego układania w budynkach
- PN-EN 60332-1-2: 2010/A1: 2016-02, PN-EN 60332-3-24: 2009, PN-EN 60332-3-22: 2009, PN-EN 60754-1: 2014-11, PN-EN 60754-2: 2014-11, PN-EN 61034-2: 2010 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.
- PN-EN 50310: 2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

1.4. Inwestor.

Skarb Państwa – Główny Urząd Nadzoru Budowlanego
ul. Krucza 38/42; 00-926 Warszawa

1.5. Zakres opracowania.

Swoim zakresem dokumentacja obejmuje:

1. Montaż okablowania strukturalnego:
 - a. Ekranowanego kat. 6a (klasy Ea).
 - b. Światłowodowego klasy OF300 kablem MM 12x50x125 kategorii OM3 – połączenia szkieletowe (pionowe).
2. Wykonanie instalacji elektrycznej:
 - a. Gniazd 230V zasilających Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PPD).
 - b. Instalacji wyrównawczej dla potrzeb Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych (PPD).

1.6. Założenia ilościowe.

W ramach opracowania zaprojektowano:

Okablowanie poziome:

- Piwnica – 18 gniazd RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- Parter - 27 gniazd RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- Antresola - 112 gniazd RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- I Piętro - 154 gniazda RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- II Piętro - 152 gniazda RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- III Piętro - 181 gniazd RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- IV Piętro - 186 gniazd RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- V Piętro - 162 gniazda RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.
- VI Piętro - 194 gniazda RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.

Łącznie: 1 186 gniazd RJ45 STP, kat. 6a; LSOH; BKT.

Okablowanie pionowe (szkieletowe):

- 1 korespondencja światłowodowa 12G 50/125; OM3; BKT w relacji: GPD2 – PPD A.
- 1 korespondencja światłowodowa 12G 50/125; OM3; BKT w relacji: GPD2 – PPD B.
- 1 korespondencja światłowodowa 12G 50/125; OM3; BKT w relacji: GPD2 – PPD C.
- 1 korespondencja światłowodowa 12G 50/125; OM3; BKT w relacji: GPD2 – PPD D.
- 1 korespondencje światłowodowe 12G 50/125; OM3; BKT w relacji: GPD2 – PPD E.
- 1 korespondencje światłowodowe 12G 50/125; OM3; BKT w relacji: GPD2 – PPD F.

Łącznie: 6 korespondencji światłowodowych 12G 50/125; OM3; BKT.

Punktu Dystrybucyjne (Szafy 19" 42U 800x800):

- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD A – Szafa Dystrybucyjna 19" 42U 800x800.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD B – Szafa Dystrybucyjna 19" 42U 800x800.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD C – Szafa Dystrybucyjna 19" 42U 800x800.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD D – Szafa Dystrybucyjna 19" 42U 800x800.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD E – Szafa Dystrybucyjna 19" 42U 800x800.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD F – Szafa Dystrybucyjna 19" 42U 800x800.

Łącznie: 6 Szaf Dystrybucyjnych 19" 42U 800x800.

Instalacja elektryczna (Zasilanie Szaf 19" 42U 800x800):

- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD A – 2 gniazda 2x230V DATA.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD B – 2 gniazda 2x230V DATA.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD C – 2 gniazda 2x230V DATA.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD D – 2 gniazda 2x230V DATA.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD E – 2 gniazda 2x230V DATA.
- Pośredni Punkt Dystrybucyjny PPD F – 2 gniazda 2x230V DATA.

Łącznie: 12 szt. gniazd 2x230V DATA.

Poniżej przedstawiono zestawienie tabelaryczne ilości gniazd RJ45 kat. 6a w budynku z uwzględnieniem kondygnacji, poszczególnych pomieszczeń i planowanego przeznaczenia.

Tabela nr 1. Piwnica – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | Piwnica | 005 | 2 | 1 |
| 2 | | 010 | 2 | 1 |
| 3 | | 016 | 2 | 1 |
| 4 | | 018 | 2 | 1 |
| 5 | | 019 | 2 | 1 |
| 6 | | 020 | 2 | 1 |

Tabela nr 2. Parter – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | Parter | 12/o 1 | 2 | 1 |
| 2 | | 12/o | 2 | 1 |
| 3 | | 8p | 1 | 1 |
| 4 | | 9p | 1 | 0 |
| 5 | | 12p | 6 | 2 |
| 6 | | 13p | 4 | 2 |
| 7 | | 14p | 1 | 1 |
| 8 | | Korytarz | 2 | 0 |

Tabela nr 3. Antresola – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | Antresola | 1 | 3 | 1 |
| 2 | | 2 | 3 | 1 |
| 3 | | 3 | 3 | 1 |
| 4 | | 4 | 3 | 1 |
| 5 | | 5 | 3 | 1 |
| 6 | | 5a | 3 | 1 |
| 7 | | 6 | 2 | 1 |
| 8 | | 7 | 4 | 2 |
| 9 | | 8 | 6 | 2 |
| 10 | | 9 | 4 | 2 |
| 11 | | 10 1 | 3 | 1 |
| 12 | | 10 2 | 3 | 1 |
| 13 | Antresola | 10 3 | 3 | 1 |
| 14 | | 10a | 4 | 2 |
| 15 | | 11 | 6 | 2 |
| 16 | | 12 | 6 | 2 |
| 17 | | 15 | 1 | 1 |
| 18 | | 16 | 3 | 1 |
| 19 | | 17 | 3 | 1 |
| 20 | | 20 1 | 4 | 2 |
| 21 | | 20 2 | 2 | 0 |
| 22 | | 24 | 2 | 1 |
| 23 | | Korytarz Lewy | 5 | 0 |
| 24 | | Korytarz Prawy | 5 | 0 |

Tabela nr 4. I Piętro – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | I Piętro | 101 | 3 | 1 |
| 2 | | 102 | 3 | 1 |
| 3 | | 103 | 3 | 1 |
| 4 | | 104 | 3 | 1 |
| 5 | | 105 | 3 | 1 |
| 6 | | 106 | 3 | 1 |
| 7 | | 107 | 4 | 2 |
| 8 | | 108 | 3 | 1 |
| 9 | | 111 | 3 | 1 |
| 10 | | 112 | 3 | 1 |
| 11 | | 113 | 3 | 1 |
| 12 | | 113a | 3 | 1 |
| 13 | | 114 | 4 | 2 |
| 14 | | 115 | 4 | 2 |
| 15 | | 116 | 4 | 2 |
| 16 | | 117 | 3 | 1 |
| 17 | | 118 | 3 | 1 |
| 18 | | 119 | 3 | 1 |
| 19 | | 120 | 8 | 2 |
| 20 | | 121 | 4 | 2 |
| 21 | | 122 1 | 4 | 2 |
| 22 | | 122 2 | 4 | 2 |
| 23 | | 123 | 4 | 2 |
| 24 | | 124 | 4 | 2 |
| 25 | | 125 | 3 | 1 |
| 26 | | 126 | 3 | 1 |
| 27 | | 132 | 1 | 1 |
| 28 | | 133 | 3 | 1 |
| 29 | | 134 | 3 | 1 |
| 30 | | 135 136 | 4 | 2 |
| 31 | | Korytarz Lewy | 5 | 0 |
| 32 | | Korytarz Prawy | 5 | 0 |

Tabela nr 5. II Piętro – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | II Piętro | 201 | 3 | 1 |
| 2 | | 202 | 4 | 2 |
| 3 | | 203 | 4 | 2 |
| 4 | | 204 | 3 | 1 |
| 5 | | 205 | 3 | 1 |
| 6 | | 206 | 4 | 2 |
| 7 | | 207 | 3 | 1 |
| 8 | | 210 | 4 | 2 |
| 9 | | 211 | 3 | 1 |
| 10 | | 212 | 3 | 1 |
| 11 | | 213 | 4 | 2 |
| 12 | | 214 | 4 | 2 |
| 13 | | 215a | 1 | 1 |
| 14 | | 215 | 3 | 1 |
| 15 | | 216 | 3 | 1 |
| 16 | | 217 | 4 | 2 |
| 17 | | 218 | 3 | 1 |
| 18 | | 219 | 3 | 1 |
| 19 | | 220 | 3 | 1 |
| 20 | | 221 | 3 | 1 |
| 21 | | 222 | 3 | 1 |
| 22 | | 223 | 4 | 2 |
| 23 | | 224 | 4 | 2 |
| 24 | | 225 | 3 | 1 |
| 25 | | 226 | 3 | 1 |
| 26 | | 227 | 3 | 1 |
| 27 | | 228 | 3 | 1 |
| 28 | | 234 | 3 | 1 |
| 29 | | 235 | 3 | 1 |
| 30 | | 236 | 3 | 1 |
| 31 | | 238 | 4 | 2 |
| 32 | | Korytarz Lewy | 5 | 0 |
| 33 | | Korytarz Prawy | 5 | 0 |

Tabela nr 6. III Piętro – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | III Piętro | 301 | 3 | 1 |
| 2 | | 302 | 4 | 2 |
| 3 | | 303 | | |
| 4 | | 304 | 8 | 2 |
| 5 | | 305 | 4 | 2 |
| 6 | | 306 | 3 | 1 |
| 7 | | 309 | 4 | 2 |
| 8 | | 310 | | |
| 9 | | 311 | 4 | 2 |
| 10 | | 312 | 8 | 2 |
| 11 | | 313 | | |
| 12 | | 314a | 3 | 1 |
| 13 | | 314 | 3 | 1 |
| 14 | | 315 | 4 | 2 |
| 15 | | 316 | | |
| 16 | | 317 | 3 | 1 |
| 17 | | 318 | 3 | 1 |
| 18 | | 319 | 3 | 1 |
| 19 | | 320 | 3 | 1 |
| 20 | | 321 | 3 | 1 |
| 21 | | 322 | 3 | 1 |
| 22 | | 323 | 3 | 1 |
| 23 | | 324 | 3 | 1 |
| 24 | | 325 | 3 | 1 |
| 25 | | 326 | 3 | 1 |
| 26 | | 327 | 3 | 1 |
| 27 | | 328 | 3 | 1 |
| 28 | | 329 | 3 | 1 |
| 29 | | 330 | 4 | 2 |
| 30 | | 331 | 4 | 2 |
| 31 | | 332 | 3 | 1 |
| 32 | | 333 | 3 | 1 |
| 33 | | 334 | 3 | 1 |
| 34 | | 335 | 3 | 1 |
| 35 | | 341 | 2 | 1 |
| 36 | | 342 | 3 | 1 |
| 37 | | 343 | 3 | 1 |
| 38 | | 344 | 3 | 1 |
| 39 | | 345 | 3 | 1 |
| 40 | | 347 | 4 | 2 |
| 41 | | Korytarz Lewy | 5 | 0 |
| 42 | | Korytarz Prawy | 5 | 0 |

Tabela nr 7. IV Piętro – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | IV Piętro | 401 | 3 | 1 |
| 2 | | 402a | 3 | 1 |
| 3 | | 402 | 3 | 1 |
| 4 | | 403 | 3 | 1 |
| 5 | | 404 | 3 | 1 |
| 6 | | 405 | 3 | 1 |
| 7 | | 406 | 3 | 1 |
| 8 | | 407 | 4 | 2 |
| 9 | | 410 | 3 | 1 |
| 10 | | 411 | 3 | 1 |
| 11 | | 412 | 3 | 1 |
| 12 | | 413 | 7 | 3 |
| 13 | | 414 | 3 | 1 |
| 14 | | 415 | 3 | 1 |
| 15 | | 416 | 3 | 1 |
| 16 | | 417 | 4 | 2 |
| 17 | | 418 | 3 | 1 |
| 18 | | 419 | | |
| 19 | | 420 | 4 | 2 |
| 20 | | 421 | 3 | 1 |
| 21 | | 422 | 3 | 1 |
| 22 | | 423 | 3 | 1 |
| 23 | | 424 | 3 | 1 |
| 24 | | 425 | 3 | 1 |
| 25 | | 426 | 3 | 1 |
| 26 | | 427 | 3 | 1 |
| 27 | | 428 | 3 | 1 |
| 28 | | 429 | 3 | 1 |
| 29 | | 430 | 3 | 1 |
| 30 | | 431 | 4 | 2 |
| 31 | | 432 | 4 | 2 |
| 32 | | 433 | 3 | 1 |
| 33 | | 434 | 3 | 1 |
| 34 | | 435 | 3 | 1 |
| 35 | | 436 | 3 | 1 |
| 36 | | 442 | 1 | 1 |
| 37 | | 443 | 3 | 1 |
| 38 | | 444 | 3 | 1 |
| 39 | | 445 | 3 | 1 |
| 40 | | 446 | 3 | 1 |
| 41 | | 448 | 4 | 2 |
| 42 | | Korytarz Lewy | 5 | 0 |
| 43 | | Korytarz Prawy | 5 | 0 |

Tabela nr 8. V Piętro – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | V Piętro | 501 | 3 | 1 |
| 2 | | 502 | 3 | 1 |
| 3 | | 503 | 3 | 1 |
| 4 | | 504 | 3 | 1 |
| 5 | | 505 | 4 | 2 |
| 6 | | 506 | 4 | 2 |
| 7 | | 507 | 3 | 1 |
| 8 | | 510 | 3 | 1 |
| 9 | | 511 | 3 | 1 |
| 10 | | 512 | 3 | 1 |
| 11 | | 513 | 3 | 1 |
| 12 | | 514 | 3 | 1 |
| 13 | | 515 | 3 | 1 |
| 14 | | 516 | 3 | 1 |
| 15 | | 517 | 3 | 1 |
| 16 | | 518 | 3 | 1 |
| 17 | | 519 520 | 4 | 2 |
| 18 | | 520 | | |
| 19 | | 521 522 | 4 | 2 |
| 20 | | 522 | | |
| 21 | | 523 | 4 | 2 |
| 22 | | 524 525 | 4 | 2 |
| 23 | | 525 | | |
| 24 | | 526 522n | 4 | 2 |
| 25 | | 522n | | |
| 26 | | 523n 1 | 4 | 2 |
| 27 | | 523n 2 | 3 | 1 |
| 28 | | 523n 3 | 4 | 2 |
| 29 | | 523n 4 | 4 | 2 |
| 30 | | 524n 1 | 3 | 1 |
| 31 | | 524n 2 | 4 | 2 |
| 32 | | 537 | 0 | 0 |
| 33 | | 538 | 0 | 0 |
| 34 | | 525n | 0 | 0 |
| 35 | | 526n | 0 | 0 |
| 36 | | 541 | 1 | 1 |
| 37 | | 527n 1 | 4 | 2 |
| 38 | | 527n 2 | 3 | 1 |
| 39 | | 527n 3 | 3 | 1 |
| 40 | | 547 | 4 | 2 |
| 41 | | Korytarz Lewy | 5 | 0 |
| 42 | | Korytarz Prawy | 5 | 0 |

Tabela nr 9. VI Piętro – zestawienie ilościowe i funkcjonalne gniazd RJ45.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP |
|------|-------------|------------------|-------------------|--------------------|
| 1 | VI Piętro | 601 | 3 | 1 |
| 2 | | 602 | 3 | 1 |
| 3 | | 603 | 3 | 1 |
| 4 | | 604 | 3 | 1 |
| 5 | | 605 | 3 | 1 |
| 6 | | 606 | 3 | 1 |
| 7 | | 607 | 4 | 2 |
| 8 | | 608 | 3 | 1 |
| 9 | | 611 | 3 | 1 |
| 10 | | 612 | 3 | 1 |
| 11 | | 613 | 3 | 1 |
| 12 | | 614 | 3 | 1 |
| 13 | | 615 | 3 | 1 |
| 14 | | 616 | 3 | 1 |
| 15 | | 617 | 3 | 1 |
| 16 | | 618 | 3 | 1 |
| 17 | | 619 | 3 | 1 |
| 18 | | 620 | 3 | 1 |
| 19 | | 621 | 3 | 1 |
| 20 | | 622 | 3 | 1 |
| 21 | | 623 | 3 | 1 |
| 22 | | 624 | 3 | 1 |
| 23 | | 625 | 4 | 2 |
| 24 | | 626 | 4 | 2 |
| 25 | | 627 | 3 | 1 |
| 26 | | 628 | 3 | 1 |
| 27 | | 629 | 3 | 1 |
| 28 | | 630 | 3 | 1 |
| 29 | | 631 | 3 | 1 |
| 30 | | 632 | 3 | 1 |
| 31 | | 633 | 3 | 1 |
| 32 | | 634 | 3 | 1 |
| 33 | | 635 | 3 | 1 |
| 34 | | 636 | 3 | 1 |
| 35 | | 637 | 3 | 1 |
| 36 | | 638 | 3 | 1 |
| 37 | | 639 | 3 | 1 |
| 38 | | 645 | 1 | 1 |
| 39 | | 646 | 3 | 1 |
| 40 | | 647 | 3 | 1 |
| 41 | | 648 | 3 | 1 |
| 42 | | 649 | 3 | 1 |
| 43 | | 650 | 1 | 1 |
| 44 | | 652 | 8 | 2 |
| 45 | | 653 | | |
| 46 | | Korytarz Lewy | 5 | 0 |
| 47 | | Korytarz Prawy | 5 | 0 |

Tabela nr 10. Zestawienie zbiorcze gniazd RJ45 i pomieszczeń.

| L.p. | Kondygnacja | Liczba gniazd LAN | Liczba gniazd VoIP | Razem gn. RJ45 kat. 6a | Liczba pomieszczeń |
|--------------|-------------|-------------------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 1 | Piwnica | 12 | 6 | 18 | 6 |
| 2 | Parter | 19 | 8 | 27 | 8 |
| 3 | Antresola | 84 | 28 | 112 | 24 |
| 4 | I piętro | 113 | 41 | 154 | 32 |
| 5 | II piętro | 111 | 41 | 152 | 33 |
| 6 | III piętro | 135 | 46 | 181 | 42 |
| 7 | IV piętro | 138 | 48 | 186 | 43 |
| 8 | V piętro | 117 | 45 | 162 | 42 |
| 9 | VI piętro | 146 | 48 | 194 | 47 |
| Razem | | 875 | 311 | 1186 | 277 |

Zgodnie z tabelą nr 10 w budynku należy zainstalować łącznie 1 186 gniazd RJ45 kat. 6a sieci komputerowej, z czego 875 gniazd planowane jest do podłączenia stacji komputerowych a 311 gniazd do podłączenia aparatów VoIP.

W strukturze sieci występuje Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD2) – zlokalizowany w istniejącej serwerowni na II piętrze budynku oraz 6 Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych zlokalizowanych na Antresoli i piętrach od 1 do 5.

2. Charakterystyka istniejącego systemu.

Budynek Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego zlokalizowany przy ul. Kruczej 38/42 w Warszawie zakwalifikowany jest do grupy budynków wysokich. Składa się z piwnicy oraz 8 kondygnacji naziemnych (Parter, Antresola, Piętra od 1 do 6). Budynek jest ujęty w gminnej ewidencji zabytków.

W budynku aktualnie jest zainstalowane okablowanie strukturalne, które jednak ze względu na długi czas użytkowania i znaczny stopień wyeksploatowania nie gwarantuje wymaganej niezawodności i stabilności działania.

W obecnej strukturze sieci komputerowej wyodrębniony jest Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) na II piętrze budynku oraz Pośrednie Punkty Dystrybucyjne na II i III piętrze.

W budynku jest zainstalowana instalacja telefoniczna. Centralnym punktem instalacji jest Przełącznica Główna zlokalizowana na Antresoli w pom. nr 15. Zamawiający nie dysponuje własną centralą telefoniczną (PABX).

W budynku są wydzielone strefy pożarowe.

3. Zastosowane nazwy i skróty.

| Skrót | Rozwinięcie / Opis |
|-------------|---|
| Zamawiający | Jednostka Administracji Państwa, w której będzie wykonywany przedmiot umowy. |
| LAN | (od ang. LocalArea Network) sieć komputerowa. |
| VoIP | (od ang. Voice over Internet Protocol) - technika umożliwiająca przesyłanie dźwięków mowy za pomocą łącz internetowych lub oddzielnych sieci wykorzystujących protokół IP, popularnie nazywana "telefonią internetową". |
| PEL | Punkt Elektryczno-Logiczny (punkt dla stanowiska pracy lub dla potrzeb sieci bezprzewodowych). |
| PE | Punkt Elektryczny 230V (punkt dla stanowiska pracy lub dla potrzeb sieci bezprzewodowych). |
| PL | Punkt Logiczny RJ45 (punkt dla stanowiska pracy lub dla potrzeb sieci bezprzewodowych). |
| F/FTP | (ang. Foiled/ Folied Twisted Pair) skrętka z każdą parą w osobnym ekranie z folii dodatkowo w ekranie z folii. |
| S/FTP | (ang. Shielded/ Folied Twisted Pair) skrętka z każdą parą foliowaną dodatkowo w ekranie z siatki. |
| RJ45 | (ang. Registered Jack - type 45) ośmiopinowe gniazdo/złącze dostępne sieci komputerowej. |
| GPD | Główny Punkt Dystrybucyjny (węzeł) sieci komputerowej. |
| PPD | Pośredni Punkt Dystrybucyjny (pośredni węzeł - np. piętrowy) sieci komputerowej. |
| RG | Elektryczna Rozdzielnica Główna budynku. |
| RK | Rozdzielnica obwodów komputerowych budynku. |
| GSW | Główna Szyna Wyrównawcza budynku. |
| LSW | Lokalna Szyna Wyrównawcza (np. piętrowa, pomieszczenia). |

4. Projektowany system okablowania strukturalnego.

Projekt modernizacji systemu okablowania strukturalnego w budynku Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego wykonany został w oparciu o komponenty ekranowanego systemu S/FTP kat. 6a (klasa Ea); firmy BKT Elektronik (BKT).

BKT Elektronik (BKT) jest znanym i rozpoznawanym systemem okablowania strukturalnego. Rozwiązanie to powstało z myślą o spełnieniu wszystkich, nawet tych najbardziej wygórowanych wymagań klientów. Zakres produktowy obejmuje wszystkie kategorie rozwiązań miedzianych i światłowodowych z uwzględnieniem wszystkich niezbędnych elementów, które łącznie tworzą kompletny system okablowania strukturalnego.

System okablowania strukturalnego BKT Elektronik (w skrócie BKT) to określona koncepcja - otwarty system okablowania, zaprojektowany w taki sposób, aby obsłużyć wszystkie obecne potrzeby telekomunikacyjne jak również te, które pojawią się w przyszłości. W przeszłości, aby okablować budynek dla celów łączności telefonicznej i przesyłania danych używano się kilku rodzajów kabla i złączy. Zmiana zagospodarowania przestrzennego lub wymiana sprzętu telekomunikacyjnego były przedsięwzięciem kosztownym i czasochłonnym.

Zaprojektowany jako całościowy telekomunikacyjny system rozdzielczy BKT w pełni zaspokaja wszelkie potrzeby z dziedziny telekomunikacji:

- telefon analogowo-cyfrowy;
- wysoka i niska prędkość przesyłania danych;
- obrazy produkowane przez urządzenia faksy, oraz terminale graficzne i plotery;
- video dla konferencji wewnątrz-zakładowych i systemów monitorowania

Jest to system całościowy. BKT wykorzystuje te same rodzaje kabli i przełącznic, ten sam zestaw wtyczek i łączników pośredniczących oraz te same gniazda modułowe, zarówno dla transmisji głosu jak i danych. Użytkownik może przenosić komputery osobiste, aparaty telefoniczne, czy też terminale z jednego pomieszczenia do drugiego przy minimalnych kosztach i minimalnej przerwie w pracy. Wszelkie zmiany w administracji siecią odbywają się przy pomocy kabli krosujących.

5. Struktura projektowanego systemu okablowania strukturalnego.

System okablowania strukturalnego zaprojektowano w układzie gwiazdy z wyodrębnionym Głównym Punktem Dystrybucyjnym (GPD) i Pośrednimi Punktami Dystrybucyjnymi (PPD).

GPD zaprojektowano na bazie istniejącej szafy GPD2 zlokalizowanej na II piętrze budynku w istniejącej serwerowni (pom. nr 234). Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PPD) zaprojektowano jako nowe szafy 19" 42U, do których doprowadzono poziome okablowanie strukturalne z właściwego obszaru (piętra). W szafach kable S/FTP kat. 6a zakończono gniazdami RJ45 umieszczonymi w panelach krosowych 19" 1U 24xRJ45 kat. 6a.

W ramach okablowania pionowego zapewniającego transmisję danych pomiędzy piętowymi Pośrednimi Punktami Dystrybucyjnymi: PPD A; PPD B, PPD C, PPD D, PPD E, PPD F a Głównym Punktem Dystrybucyjnym GPD2 Zaprojektowano kable światłowodowe 12G 50/125 OM3.

W Punktach Dystrybucyjnych (szafach 19" 42U) kable światłowodowe zakończono na panelach krosowych złączami LC Duplex.

Zaplanowano wykonanie w budynku łącznie 1 186 gniazd abonenckich (PL). Jedno stanowisko to 1 ekranowane gniazdo RJ45 kategorii 6a. Gniazda abonenckie instalowane będą natynkowo w dedykowanych puszkach elektroinstalacyjnych montowanych nad listwami i kanałami kablowymi.

W ramach okablowania poziomego zaprojektowano kable czteroparowe o konstrukcji typu S/FTP kategorii 7 oraz gniazda ekranowane RJ45; STP kategorii 6a. Zaprojektowane kable w izolacji LSZH niewydzielającej trujących gazów w czasie spalania.

6. System okablowania strukturalnego - wymagania.

Projektowany system okablowania strukturalnego firmy BKT Elektronik gwarantuje niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania obecnych i przyszłych aplikacji transmisyjnych.

W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych projektowany system okablowania strukturalnego zapewnia:

- ❑ Dla połączeń wykonanych pomiędzy punktami PD a punktami końcowymi PL zgodność parametrów modułów gniazd z obowiązującymi normami dla minimum kategorii 6_A, odpowiada wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801: 2011 oraz europejskiej tj. EN 50173-1 potwierdzony certyfikatem wydanym przez akredytowane (akredytacja typu AC), niezależne, notyfikowane laboratoria. Zgodność parametrów kabla użytego do wykonania połączeń pomiędzy szafami PD a punktami PL z obowiązującymi normami minimum kategorii 7 odpowiada wymaganiom normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801: 2011.
- ❑ Zgodność łączy pomiędzy PD a PL dla klasy E_A, z normą ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (2011-06) oraz EN 50173-1 (2011-09) w zakresie testu łączy 2 konektorowego Permanent Link potwierdzoną certyfikatem z niezależnego laboratorium posiadającego akredytację typu AC, potwierdzający zgodność łączy pomiędzy PD a PL dla klasy E_A, z normą ISO/IEC 11801 Ed.2.2 (2011-06).
- ❑ Producent systemu okablowania strukturalnego (BKT Elektronik) spełnia wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem np. ISO 9001:2008 zarówno w zakresie działalności handlowej jak i produkcyjnej.
- ❑ Wymóg posiadania powyższych certyfikatów jest uzasadniony z punktu widzenia gwarancji, jakości i powtarzalności najwyższych parametrów komponentów i całego systemu.
- ❑ W celu optycznej identyfikacji wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kable, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe) są oznaczone takim samym logiem systemu lub nazwą producenta. System okablowania strukturalnego obejmuje kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej, światłowodowej, telekomunikacyjnej. Wszystkie powyższe elementy stanowią jeden, pełny system okablowania i pochodzą z jednorodnej oferty handlowej producenta (BKT Elektronik).
- ❑ Elementy systemu okablowania są nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

7. Wykonawca systemu – wymagania ogólne.

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- ❑ Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- ❑ Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do

instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.

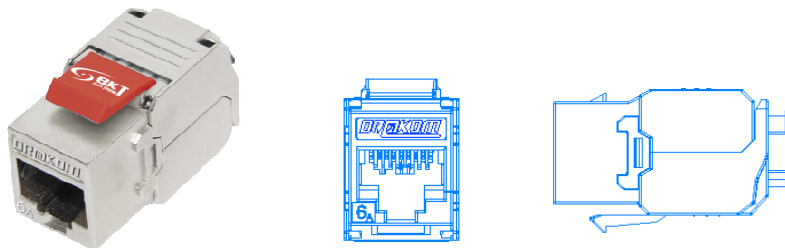
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

8. Okablowanie poziome.

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników (PL). Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie przekracza 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności zaprojektowano okablowanie klasy EA (kategorii 6A) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an.

8.1. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) zaprojektowano w postaci 2 lub 3 modułów RJ45 kat. 6a montowanych w kątowych adapterach z tworzywa sztucznego zgodnych ze standardem M45.



Charakterystyka produktu:

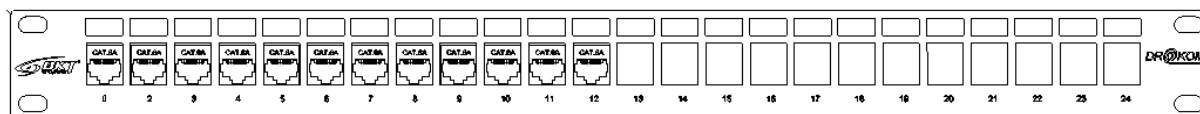
- Moduły RJ45 wykonane w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panelu krosowego modułowego).
- Moduł RJ45 posiada możliwość zrobienia zarówno beznarzędziowego, narzędziowego oraz wielokrotnego użytku - pozwala na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.
- TYP modułu RJ45 jest taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat. 5, kat. 6, kat. 6A) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię.
- Moduł RJ45 posiada kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.
- Moduł RJ45 posiada trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta i logo systemu.

- Moduł RJ45 Keystone JACK posiada certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.
- Certyfikaty potwierdzają spełnianie następujących norm i standardów: IEC 60603-7-51, IEC 60512-27-100, IEC60512-99-001:2012, potwierdzać spełnienie procedury badawczej RE-EMBEDDED oraz potwierdzać kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+).
- Moduł RJ45 Keystone JACK posiada kolorową etykietę wskazującą rozproszanie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B.

8.2. Modularne Panele Rozdzielcze 24xRJ45 19"

Kable należy zakończyć na 19", modularnym, ekranowanym panelu krosowym na 24 moduły Keystone kat. 6a i wysokości 1U. Umożliwiają montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 6A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złącz w szafie RACK, w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych.

Panele krosowe posiadają trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu oraz pole opisowe. Panel wyposażony jest w zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia. Kolor czarny RAL 9005.



Rys. Obudowa modularnego panela rozdzielczego 24xRJ45 19" 1U

Charakterystyka produktu:

- Uniwersalny panel 19" dla modułów typu Keystone.
- Zintegrowana półka kablowa umożliwiająca przymocowanie kabla,
- Metalowa konstrukcja zapewniająca galwaniczne połączenie z ekranami modułów,
- Styk do podłączenia uziemienia,
- Kolor: czarny (RAL 9005),
- Gabaryty: 1U (482,6 x 44 mm).

Standardy i normy:

- IEC 60297-3-100,
- PN-EN 50173-1,
- EN 50173-1,
- ISO/IEC 11801,
- ANSI/TIA-568-C.2.

8.3. Kabel instalacyjny.

Zaprojektowano wykonanie okablowania miedzianego 4-parowym podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) kat.7 (oznaczenie na kablu). Zastosowany kabel wykonany będzie w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel posiada trwale rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii. Na kablu jest naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz wartość NVP.

Zaprojektowana skrętka teleinformatyczna posiada certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) na zgodność z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2(2011-06), IEC 61156-5 Ed.2.1 (2012-12), ANSI/TIA-568-C.2 (2009-8)} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Instalacja wykonana zostanie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC). Ekran takiego kabla jest zrealizowany na dwa sposoby:

- w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej AL/PET. W kablu są cztery taśmy ekranujące. Każda z nich obejmuje jedną parę, tak aby każdej z nich zapewnić pełne ekranowanie względem trzech sąsiednich (w celu redukcji oddziaływań między parami).
- w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

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

Charakterystyka kabla uwzględnia odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.690MHz dla kabla kat.7.

Parametry kabla teleinformatycznego:

| | |
|--------------------------------|---|
| Opis | Kabel S/FTP (PiMF) 695 MHz |
| Zgodność z normami | ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2011, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 7), IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034 |
| Średnica przewodnika | drut 23 AWG (Ø 0,56 mm) |
| Liczba par kabla | 4 (8 przewodów) |
| Średnica zewnętrzna kabla | 6,9 mm |
| Minimalny promień gięcia | 30mm |
| Waga | 50,2 kg/km |
| Temperatura pracy | -20°C do +60°C |
| Temperatura podczas instalacji | 0°C do +50°C |
| Oslona zewnętrzna | FRNC, kolor żółty |
| Ekranowanie par | laminowana folia aluminiowa |
| Ogólny ekran | plecionka miedziana, cynowana |

8.4. Kable krosowe RJ45

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń zaprojektowano kable krosowe S/FTP Kat.6_A (10Gbit-500MHZ) ze złączami RJ45 zaciskanyami mechanicznie (nie dopuszcza się kabli krosowych zalewanych), wykonane na kablu typu linka min. kat.6_A. Kable krosowe posiadają trwale i czytelne oznaczenie – Logo producenta systemu okablowania (BKT).



Charakterystyka produktu:

- Złącze RJ45, ekranowane, TIA/EIA 568B,
- Osłonka w kolorze kabla,
- Trwałość: min. 200 cykli,
- Elektryczne parametry pracy: max 250V / 2A,
- Wytrzymałość elektryczna: 1000 V/60s,
- Częstotliwość pracy – min. 500 MHz,
- Tworzywo: UL.94V-2,
- Materiał wykończenia Pinów – złoto: 50µm,
- Kabel - S/FTP kat. 7, 600 MHz AWG 26 LSOH, 4x2x0,42.

Kable krosowe posiadają certyfikat niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1:2011, IEC 61156-6 amd.1, EN 50288-6-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 61034-1, IEC 60754-2, EMC 10 dla potwierdzenia spełniania parametrów kategorii 7.

9. Okablowanie szkieletowe.

Rolą okablowania szkieletowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi. Ta część okablowania strukturalnego jest bardzo ważna z punktu widzenia wydajności i niezawodności systemu, ponieważ zapewnia wymianę danych pomiędzy węzłowymi punktami sieci oraz agregację ruchu danych od wielu użytkowników sieci w tym samym czasie. Dlatego okablowanie szkieletowe należy wykonać z odpowiednim zapasem parametrów transmisyjnych oraz zapasem ilości łączy, w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń (wąskich gardeł) w systemie.

9.1. Kable instalacyjne światłowodowe.

Okablowanie szkieletowe światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne jest zaprojektowano uniwersalnym kablem światłowodowym wielomodowym (12 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu LSZH z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125µm).

Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia

jako medium transmisyjne zastosowano kabel światłowodowy, wielomodowy 50/125 μ m z włóknami kategorii OM3 zalecanymi do transmisji 10-Gigabitowych.

Wymagania minimalne dla kabla światłowodowego OM3:

| | | | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---|--|--|
| Opis: | Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125 μ m; Kategoria włókien OM3 | | | | | |
| Zgodność z normami: | IEC 60793-2-10: type A1a.2 EN 50173-1 category OM3 ISO/IEC 11801 category OM3 TIA/EIA-492 AAAD EN 60793-2-10; typ A1a.2 ANSI/TIA/EIA-568.C ITU G.651 IEEE 802.3 i 802.3ae-2002 IEC 60754 część 1(Bez halogenów) i 2 (Odporność na kwas) IEC 61034 2 (emisja dymu) | | | | | |
| Konstrukcja: | 12/24 włókna 50/125 μ m w luźnej tubie | | | | | |
| Właściwości mechaniczne: | Liczba włókien/tub | Średnica zewnętrzna (mm) | Ciężar (nom. kg/km) | Naprężenia podczas instalacji (N) | Siłą zrywająca (N) | Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm) |
| | 24/1 | 6,5 | 45 | 1000 | 1500 | 100 |
| Parametry optyczne: | Tłumienie 850nm (dB/km) | | Tłumienie 1300nm (dB/km) | Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km) | Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km) | |
| | ≤3.0 | | ≤ 1.0 | ≥ 1500 | ≥ 500 | |
| Temperatura pracy (°C): | -40° do +60° | | | | | |
| Ośłona zewnętrzna: | LSZH, 1.0mm niebieski odporna na UV, IEC 50290-2-27 | | | | | |

Kable światłowodowe zaprojektowane do stosowania w sieci szkieletowej charakteryzują się konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125 μ m w buforze 250mm). W celu łatwej identyfikacji wszystkie włókna światłowodowe są oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś osłona zewnętrzna posiada niebieski kolor specjalny. Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku jest trudnopalna LSZH (ang. Low Smog Zero Halogen).

9.2. Światłowodowe panele rozdzielcze 19" 1U.

Kable światłowodowe w szafach 19" (GPD i PPD) należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych, 19" 1U ze złączami LC duplex. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtail-e należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Projektuje się zastosowanie paneli spełniające poniższe wymogi:

- Panel krosowy światłowodowy składa się z dwóch elementów: szuflady montażowej i płyty czołowej wymiennej 1U 12xSC simplex / MTRJ/ E2000 gwarantującej montaż adapterów LC. Zastosowanie wymiennej płyty czołowej pozwala na migrację w przyszłości do różnych typów oraz ilości złącz optycznych.
- Producent dysponuje w swojej ofercie płytami pozwalającymi na zakończenie od 12 włókien do 96 włókien na 1U. Kolor przełącznicy dobrany został tak aby był zgodny i jednolity z całością systemu okablowania w części miedzianej.
- Przełącznica posiada dwie płaszczyzny wysuwania, wejść kabla od tyłu, możliwość instalacji dławików kablowych oraz organizatorów przednich.
- Panel zapewnia zamontowanie 4 kaset światłowodowych. Producent posiada w swojej standardowej ofercie kompletne rozwiązania światłowodowe obejmujące cały tor transmisji tj. kabel krosowy o dowolnym interfejsie (w tym hybrydowe), adaptery i pigtail-e światłowodowe (SC, LC, LC QUAD, ST, MTRJ, E2000, FC); tacki i osłonki spawów oraz elementy zaślepiające porty przełącznicy optycznej.

9.3. Wyposażenie paneli światłowodowych – Adaptery LC.

Charakterystyka produktu:

- Obudowa – plastik,
- Materiał rękawa centrującego - Fosforan brązu,
- Kolor LC – turkusowy,
- Maksymalna tłumienność - 0,20 dB,
- Siła wcisku - 200-600 gram,
- Wzrost tłumienności po 500 cyklach - 0,2 dB,
- Temperatura pracy - od -40 do +80°C,
- Stopień niepalności - UL94-V0.

9.4. Wyposażenie paneli światłowodowych – Kasety spawów.

Charakterystyka produktu:

- Kompletna z pokrywą uchwytami na osłonki termokurczliwe (2x12 spawów), kolor czarny.

9.5. Wyposażenie paneli światłowodowych – Pig-tail LC/PC OM3.

Charakterystyka produktu:

- Kable niskopalne LSZH,
- Zgodność z RoHS,
- Indywidualny numer seryjny na każdym produkcie,
- Maksymalna tolerancja długości wynosi + 6 - 0 cm,
- Polerowanie – PC,
- Tłumienność - $\leq 0,3$ dB,
- Rodzaj kabla - easy strip,
- Średnica kabla - 900 μm ,
- Maksymalna siła naciągu przy instalacji – 6N,
- Maksymalna siła naciągu po instalacji – 3N,
- Minimalny promień zgięcia po instalacji – 30 mm,
- Kolor kabla – turkusowy,
- Kolor płaszczka – turkusowy.

9.6. Wyposażenie paneli światłowodowych – Osłonka spawów.

Charakterystyka produktu: Osłonka spawów (45mm) termokurczliwa.

9.7. Kable krosowe światłowodowe – LC Duplex.

Zadaniem kabli krosowych światłowodowych jest połączenie łączy okablowania szkieletowego, zakończonych na panelu rozdzielczym z portami światłowodowymi urządzeń aktywnych. Należy zastosować kable krosowe spełniające poniższe wymogi:

- Kable niskopalne bezhalogenowe,
- Łatwe stripowanie do 150 cm,
- Ceramiczne ferule,
- Zgodność z normą RoHS,
- Promień krzywizny dla PC min 7 max 25,
- Wysokość włókna min -50÷50 max 50,
- Przesunięcie (μm) min 0,0 max 50,0,
- Podcięcie włókna min 0 max 100,
- Rodzaj włókna – PC,
- Średnica rdzenia dB $\leq 0,25$,
- Średnica rdzenia ilość zdarzeń > 1000 ,
- Średnica powłoki włókna Ceramiczna-cyrkonია.

10. Punkty dystrybucyjne.

Punkty dystrybucyjne zaprojektowano w postaci szaf dystrybucyjnych 19", w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne.

10.1. Główny punkt dystrybucyjny (Serwerownia).

Główny Punkt Dystrybucyjny systemu zlokalizowany jest w istniejącej szafie GPD2 zainstalowanej w pom. serwerowni (pom. 234). Do szafy GPD2 doprowadzone zostanie światłowodowe okablowanie szkieletowe z projektowanych Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych (PPD).

10.2. Pośrednie punkty dystrybucyjne.

Do budowy pośrednich punktów dystrybucyjnych, zaprojektowano stojące szafy typu FlatCab, 19" 42U, 780/780/1980 (BKT typ: QR4280802611.1) posadawione na cokole 100 mm.

Szafy z następującym wyposażeniem:

- Skręcany szkielet (płyta dolna, płyta górna, cztery słupy),
- Drzwi przednie blacha/szkło z zamkiem trzypunktowym z klamką,
- Drzwi tylne blaszane z zamkiem trzypunktowym z klamką,
- Dwie osłony boczne pełne z zamkami jednopunktowymi,
- Dwie pary belek nośnych 19" o płynnej regulacji położenia,

- Listwa uziemienia,
- Linki uziemienia drzwi i osłon,
- Cokół o wysokości 100 mm.

Materiał:

- Szkielet, osłony, belki nośne, ceowniki - blacha stalowa,
- Drzwi z szybą - blacha stalowa, szkło hartowane bezbarwne,
- Wysięgniki - odlew stalowy.

Stopień ochrony:

- IP 20 zgodnie z normą PN-EN 60529 (nie dotyczy przepustów szczotkowych)

Wykończenie powierzchni:

- Szkielet, osłony, drzwi, cokół - malowane farbą proszkową w kolorze RAL 7035.
- Belki nośne - alucynk



Specyfikacja techniczna:

- drzwi przednie jednoskrzydłowe z szybą, klamka wychylna,
- drzwi tylne jednoskrzydłowe z blaszane, klamka wychylna,
- osłony boczne blaszane pełne,
- dwie pary belek nośnych o rozstawie 19",
- listwa uziemienia,
- komplet linek uziemienia do zdejmowanych elementów szafy,
- kolor RAL 7035 (szary).

11. Instalacja elektryczna.

Dla potrzeb zasilania Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych projektuje się dedykowaną instalację elektryczną zasilającą gniazda 230V oraz instalację wyrównawczą. Łącznie projektuje się montaż 12 gniazd 230V (2P+T) typu Data. Projektowana dedykowana instalacja elektryczna wykonana zostanie w układzie sieci TN-S.

Miejszem podłączenia projektowanej instalacji do instalacji budynkowej jest istniejąca listwa rozgałęźna OBL 95/35-1 firmy Pawbol zlokalizowana na II piętrze budynku w zabudowie istniejących rozdzielnic elektrycznych.

Listwa OBL 95/35-1 zasilana jest linią kablową 5xLgY 35 mm² z rozdzielnicy RG2 zlokalizowanej w piwnicy w pom. 024. W rozdzielnicy RG2 linia kablowa 5xLgY 35 mm² podpięta jest do układu SZR zasilanego dwutorowo z:

- Pola nr F8 rozdzielnicy RG2 – rozłącznik bezpiecznikowy NH00 160A z wkładkami 80A,
- Pola nr 3 rozdzielnicy RG1 – rozłącznik bezpiecznikowy SE-R 00 160A z wkładkami 63A.

Z w/w listwy rozgałęźnej zasilany jest UPS 5 kVA zainstalowany w pom. serwerowni.

Projektowana instalacja będzie przygotowana do pracy z centralnym UPS-em. Dostawa zasilacza UPS nie jest objęta niniejszym opracowaniem.

Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie ilości elektrycznych gniazd 230V Data w budynku z uwzględnieniem kondygnacji i poszczególnych pomieszczeń.

Tabela nr 11. Zestawienie ilościowe gniazd 230V Data.

| L.p. | Kondygnacja | Nr pomieszczenia | Ilość PPD | Ilość gniazd 230V Data |
|--------------|-------------|------------------|-----------|------------------------|
| 1 | Piwnica | Brak | 0 | 0 |
| 2 | Parter | Brak | 0 | 0 |
| 3 | Antresola | 20 | 1 | 2 |
| 4 | I piętro | 137 | 1 | 2 |
| 5 | II piętro | 237 | 1 | 2 |
| 6 | III piętro | 346 | 1 | 2 |
| 7 | IV piętro | 447 | 1 | 2 |
| 8 | V piętro | 528 | 1 | 2 |
| 9 | VI piętro | Brak | 0 | 0 |
| Razem | | | 6 | 12 |

Projektowana elektryczna instalacja zasilająca obejmuje:

- Instalację kablową – tzn. Punkty Elektryczne (PE) w pomieszczeniach PPD. Instalacja kablowa wykonana kablami typu YDY-żo 400/750V i zakończona gniazdami 230V (2P+Z) Data.
- Linię kablową w obrębie II piętra zasilającą projektowaną rozdzielnicę R-UPS. Linia układana w relacji: listwa rozgałęźna OBL (szacht elektryczny, korytarz) – pomieszczenie serwerowni (pom. 234).
- Rozdzielnicę R-UPS dla potrzeb zasilania centralnego UPS-a w istniejącej serwerowni na II piętrze budynku (pom. 234). Układ zasilania UPS-a 3/3.

- ❑ Rozdzielnicę RK-PPD (w pomieszczeniu serwerowni na II piętrze), w której zlokalizowano zabezpieczenia poszczególnych obwodów odbiorczych doprowadzonych do pomieszczeń PPD.
- ❑ Instalację wyrównawczą projektowanych PPD. Instalacja kablowa w relacji: listwa rozgałęźna OBL (szacht elektryczny, II p. korytarz) - PPD1 do PPD6. Jako medium projektuje się przewód LgY16 mm (lub równoważny) w kolorze żółto-zielonym. W PPD przewody podłączyć do lokalnych szyn wyrównawczych (LWS) instalowanych w bezpośredniej bliskości Szaf Dystrybucyjnych. Instalację projektuje się jako natynkową.

11.1. Obliczenia techniczne.

Bilans mocy:

Rozdzielnica **RK-PPD** zasilana trójfazowo z projektowanej rozdzielniczy R-UPS.

| Rozdzielnica RK-PPD | | Jm. | Ilość | Moc jdn. | |
|---------------------|-------|-----|---------------------|----------|------|
| Pi | 24,00 | kW | 12 | 2000 | |
| Pz | 14,40 | kW | Wsp. jednoczesności | | 0,60 |
| I | 20,88 | A | Stała dla 3 faz | | 1,45 |

Łączna moc Pz dla RK-PPD to: 14,40 kW.

Łączne zapotrzebowanie mocy (**Pz**) dla projektowanej instalacji 12 gniazd elektrycznych (2x230V Data), przy zakładanym obciążeniu 2000 W na każde gniazdo 2x230V i współczynniku jednoczesności wynoszącym 0,6 wynosić będzie; **14,4 kW**

Przy założeniu wartości $\cos\varphi$ na poziomie 0,8 wartość prądu zasilania (I) wynosić będzie: **20,88 A**

Spadki napięć:

Obliczony poziom spadków napięć w najdłuższym obwodzie odbiorczym zasilanym z RK-PPD wynosi:

$$\Delta U = \frac{200Pl}{\gamma S U_{Nf}^2} \quad \text{dla obwodów jednofazowych}$$

$$\Delta U = \frac{100Pl}{\gamma S U_N^2} \quad \text{dla obwodów trójfazowych}$$

gdzie:

P – moc czynna przesyłana analizowanym odcinkiem toru prądowego

l – długość linii

γ - konduktywność

S – przekrój

U_{Nf} - napięcie znamionowe fazowe

U_N - napięcie międzyprzewodowe

| Rozdzielnica RK-PPD | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------|--------------|-------------------|----------------|---------------|---------------|--------------|---------------------|
| Lp | Linia | Rodzaj kabla | Długość linii [m] | Moc czynna [W] | Konduktywność | Przekrój [mm] | Napięcie [U] | Spadek napięcia [%] |
| 1 | RG2...R-UPS | LgY 5x 35 | 40 | 14 400 | 56 | 35 | 400 | 0,18 |
| 2 | RK-PPD - Gn. Obw. 12 | YDY 3x 2,5 | 35 | 2 000 | 56 | 2,5 | 230 | 0,95 |
| 3 | RG2 – Istn. UPS | LgY 5x 35 | 25 | 5 000 | 56 | 35 | 400 | 0,12 |

Łącznie spadek napięcia dla linii YDY 3x2,5mm²

| |
|------|
| 1,25 |
|------|

Uwzględniając istniejące oraz projektowane obciążenie listwy rozgałęznej oraz istniejącą i projektowaną instalację kablową suma spadków napięć dla najdłuższej linii zasilającej (obw. Nr 12) nie przekracza 3% i wynosi 1,25%.

11.2. Dobór zasilacza UPS.

Na podstawie bilansu mocy dla przedmiotowej instalacji, uwzględniając 25% rezerwy mocy dla instalacji projektuje się zasilacz UPS o mocy 18 kW (dostawa urządzenia poza zakresem prac).

11.3. Rozdzielnica R-UPS.

Rozdzielnicę R-UPS projektuje się w istniejącej serwerowni na II piętrze budynku (pom. 234). Wykonana na bazie n/t obudowy Moduł Compact 160 2x24 z drzwiami pełnymi.

Wyposażenie:

- Manewrowy wyłącznik główny 100A/3.
- Sygnalizację zasilania (lampki kontrolne).
- Ochronniki przeciwprzepięciowe klasy C 4P.
- Rozłącznik bezpiecznikowy – tor podstawowy UPS-a.
- Rozłącznik bezpiecznikowy – by pass wewn. UPS-a.
- Rozłącznik bezpiecznikowy – by pass zewn. (serwisowy) UPS-a.

Instalacja w zasilająca 3/3, w układzie sieci TN-S.

Dostawa centralnego UPS-a nie jest objęta zakresem niniejszego opracowania.

11.4. Rozdzielnica RK-PPD.

Rozdzielnicę RK-PPD projektuje się w istniejącej serwerowni na II piętrze budynku (pom. 234). Wykonana na bazie n/t obudowy Moduł Compact 160 3x24 z drzwiami pełnymi.

Wyposażenie:

- Manewrowy wyłącznik główny 100A/3.
- Sygnalizację zasilania (lampki kontrolne).
- Ochronniki przeciwprzepięciowe klasy C 4P.
- Wyłącznik nadprądowy z członem różnicowo-prądowym B16/1 30mA typ A.

Instalacja w zasilająca 3/3, w układzie sieci TN-S.

11.5. Punkty elektryczne - gniazda odbiorcze.

Punkty Elektryczne (PE) projektuje się w jako gniazda 2x230V NFC61 (2P+T) z kluczem (DATA) instalowane w natynkowych obudowach zgodnych ze standardem Mosaic 45. Prowadzenie kabli zasilających w pomieszczeniach - w listwach i kanałach natynkowych PCV.

12. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

12.1. Instalowanie okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

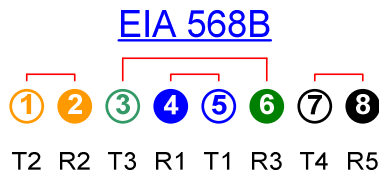
- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepowołanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

| Typ kabla | Odległość od instalacji zasilającej [mm] | | |
|------------------|--|--------------------------------|--------------------------|
| | Brak przegrody metalicznej | Przegroda metalowa perforowana | Przegroda metalowa pełna |
| Kable SFTP | 10 | 5 | 0 |
| Kable UFTP; FUTP | 50 | 25 | 0 |
| Kabel UUTP | 100 | 50 | 0 |

- Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

12.2. Sekwencja połączeń

Przy montażu modułów RJ45 należy zachować wymagania kategorii 6a dla skrętu i rozplotu skrętki. Jako sposób rozszycia poszczególnych przewodów przyjęto sekwencję połączeń 568B wg. EIA/TIA.



12.3. System oznaczeń

Gniazda abonenckie RJ45 STP kat. 6a należy oznakować w następujący sposób:

- Nazwą Punktu Dystrybucyjnego,
- Nr panela 24xRJ45 STP kat. 6a w szafie,
- Numerem kolejnym gniazda w panelu.

Tak więc przykładowo nad gniazdem na stronie frontowej należy umieścić się opis: **A 1.05**
gdzie: A – oznaczenie punktu dystrybucyjnego, w którym zakończono koniec kabla S/FTP kat. 6a
1 - Nr panela w szafie A
05 - Nr gniazda w panelu

Odwzorowanie tego napisu należy umieścić na odpowiednim Patch panelu (zainstalowanym w szafie krosowej), w którym zakończono drugi koniec kabla.

12.4. Trasy kablowe.

Projektuje się prowadzenie okablowania w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w dedykowanych trasach kablowych i mocować je do drabin kablowych lub kanałów PVC.
- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w metalowych korytach kablowych lub kanałach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować n/t kanały kablowe PVC.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych i specyfikacjach technicznych kabli miedzianych i światłowodowych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych dobrano w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji.

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

12.5. Uszczelnienia pożarowe – wymagania ogólne.

Jeżeli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

12.6. Uszczelnienia pożarowe – wymagania szczegółowe.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego, niezależnie od ich średnicy będą posiadać klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Powyższy wymóg dotyczy wszystkich stropów oddzielenia przeciwpożarowego tj. pomiędzy piwnicą i parterem budynku, 1 i 2 piętrem oraz 4 i 5 piętrem. Przepusty instalacyjne w tych stropach należy wykonać w klasie odporności pożarowej EI60.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w pozostałych ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów. Dotyczy to przestrzeni w budynku stanowiących pomieszczenia zamknięte, co do których istnieje obowiązek ich zamknięcia (wydzielenia) ścianami i stropami o określonej odporności ogniowej, niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, w tym ścian wydzielających centralną część budynku obejmującą klatkę schodową K1 oraz fragment korytarza z holami dźwigowymi na kondygnacjach od drugiej do ósmej.

Przepusty instalacyjne należy wykonać z użyciem wyrobów budowlanych przydatnych do stosowania w budownictwie, posiadających odpowiednie właściwości użytkowe w zakresie zabezpieczenia przejść instalacji. Zakres stosowania wyrobów powinien być zgodny z dokumentem odniesienia, np. Aprobata techniczną.

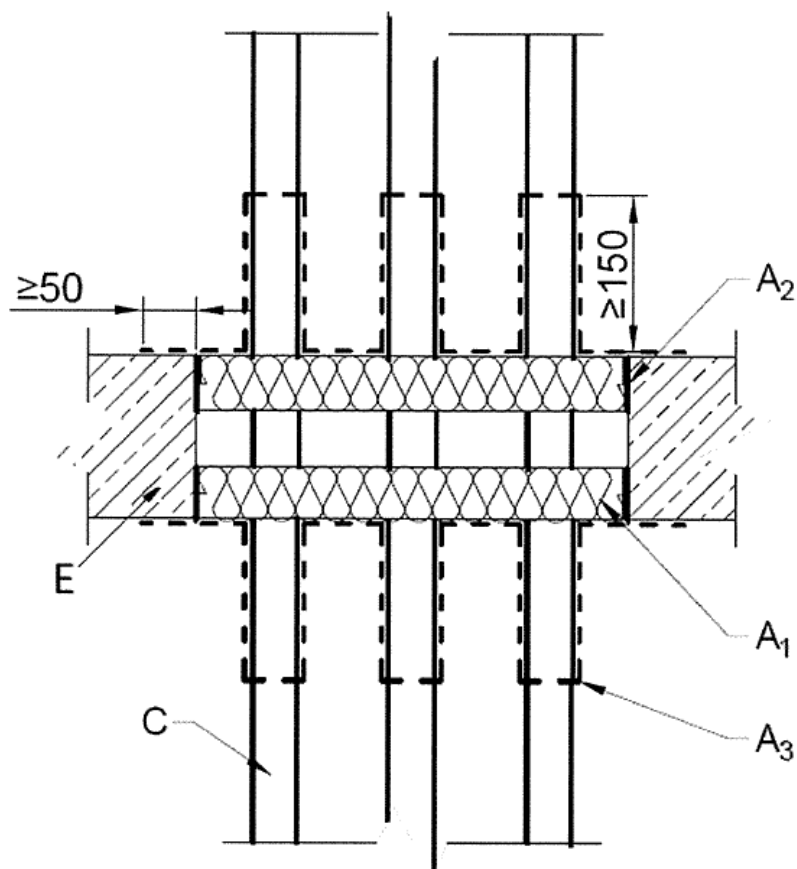
Zabezpieczenia ogniochronne przejść instalacji powinny być wykonane przez firmę przeszkoloną przez producenta w zakresie warunków i technologii wykonywania przejść oraz kontroli ich wykonania.

Wykonawca przejść powinien umieścić informację na ścianach i stropach obok wykonanego przejścia, zawierającą co najmniej:

- nazwę uszczelnienia wg Aprobaty Technicznej,
- klasę odporności ogniowej,
- nazwę firmy wykonującej przejścia,
- datę wykonania".

Poniżej przedstawiono przykładowy schemat wykonania przepustu kablowego w oparciu o linie produktową CP 673 firmy Hilti opisany w Aprobacie Technicznej ITB AT-15-6418/2016.

Wymiary w mm



| Symbol | Opis |
|----------------|---|
| A ₁ | Płyty z wełny mineralnej CP 673 o gęstości $\geq 140 \text{ kg/m}^3$ |
| A ₂ | Masa szpachlowa CP 673 – do klejania płyt z wełny mineralnej |
| A ₃ | Farba CP 673 – grubość suchej powłoki $\geq 0,7 \text{ mm}$: – kable, korytka, drabinki kablowe i listwy instalacyjne pomalowane na długości $\geq 150 \text{ mm}$ od przegrody, po obu stronach przejścia – obramowanie otworu (po obu stronach stropu) pomalowane na szerokości $\geq 50 \text{ mm}$ od krawędzi otworu przejścia, po obu stronach przejścia |
| E | Strop żelbetowy o grubości $\geq 150 \text{ mm}$ i gęstości $\geq 1700 \text{ kg/m}^3$ |
| C | Korytka / drabinka kablowa / listwa instalacyjna z kablami lub bez kabli |

Uwaga: Korytka kablowe nieperforowane lub listwy instalacyjne nieperforowane należy pokryć farbą CP 673 o grubości suchej warstwy 0,7 mm również w części wewnętrznej przejścia.

13. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej

należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

13.1. Pomiary okablowania miedzianego

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1800 firmy Fluke Networks.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
 - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
 - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
 - ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
 - ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
 - ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

13.2. Pomiary okablowania światłowodowego

Wszystkie łączy światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łączy, a w kolejnym kroku na drugim końcu łączy.
- Łączy wielomodowe (MM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 850 nm i 1300 nm.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
 - ✓ Ciągłość łączy.

- ✓ Długość łącza.
- ✓ Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

14. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlana z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

15. Wymagania gwarancyjne

Na wykonane w ramach umowy roboty budowlane Wykonawca udzieli:

- 25 letniej gwarancji na zainstalowany system okablowania strukturalnego,
- 36 miesięcznej gwarancji w zakresie obejmującym prace instalacyjne związane z montażem okablowania strukturalnego (tj. montaż listew i kanałów kablowych, montaż puszek, uchwytów i ramek PL, itp.).
- 36 miesięcznej gwarancji w zakresie obejmującym instalację elektryczną.

Okres gwarancji dla zastosowanych przez Wykonawcę do wykonania robót budowlanych urządzeń technicznych lub wyrobów budowlanych będzie liczony wg gwarancji ich producenta

16. Uwagi końcowe.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne. Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

17. Zestawienie materiałowe.

| L.p. | Nazwa materiału / urządzenia | Nr katalogowy | Producent | J.m. | Ilość |
|--|--|---------------|-----------|------|-----------|
| I. Okablowanie strukturalne F/FTP kat. 6a | | | | | |
| 1 | Kabel S/FTP FRNC kat.7 BKT 695 drut złoty 23AWG (500m) | 10154610.500 | BKT | m | 60 700,00 |
| 2 | Moduł BKT RJ45 kat.6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy | 11333111 | BKT | szt. | 1 186,00 |
| 3 | Adapter kątowy BKT 2xRJ45 (45/45) | 11330560 | BKT | szt. | 1 186,00 |
| 4 | Panel krosowy 19" BKT, modułarny na 24xRJ45, ekranowany, 1U, czarny, przesunięte porty | 11305114 | BKT | szt. | 54,00 |
| 5 | Moduł BKT RJ45 kat.6A, ekranowany, keystone, beznarzędziowy | 11333111 | BKT | szt. | 1 186,00 |
| 6 | Insert BKT - zaślepka do paneli krosujących 19" modułarnych, czarna | 10490303 | BKT | szt. | 114,00 |
| 7 | Organizator kabli BKT 19" - z plastikowymi uszami RAL 7021 czarny 1U | 11140932 | BKT | szt. | 54,00 |
| 8 | Komplet śrub montażowych (20 x śruba M6 + podkładka + nakretka koszykowa) | 11090015 | BKT | szt. | 25,00 |

| | | | | | |
|---|--|------------|-----|------|--------|
| II. Okablowanie strukturalne S/FTP kat. 6a - kable krosujące | | | | | |
| 1 | Patchcord BKT S/FTP kat.6A LSHF zielony wtyk BKT RJ45 zaciskany 1m | 2145N511.1 | BKT | szt. | 278,00 |
| 2 | Patchcord BKT S/FTP kat.6A LSHF zielony wtyk BKT RJ45 zaciskany 2m | 2145N511.2 | BKT | szt. | 598,00 |
| 3 | Patchcord BKT S/FTP kat.6A LSHF niebieski wtyk BKT RJ45 zaciskany 1m | 2145N522.1 | BKT | szt. | 99,00 |
| 4 | Patchcord BKT S/FTP kat.6A LSHF niebieski wtyk BKT RJ45 zaciskany 2m | 2145N522.2 | BKT | szt. | 212,00 |

| | | | | | |
|---|---|----------------|-----|------|-------|
| III. Szafy dystrybucyjne 19" 42U | | | | | |
| 1 | Szafa 19" 42U, Szafa stojąca BKT FlatCab, 42U, 780/780/1980, szer./gł./wys. mm. drzwi blacha/szkoło, RAL 7035 | QR4280802611.1 | BKT | szt. | 6,00 |
| 2 | Cokół 100 mm BKT, do szafy o szer 800 i głęb 800 mm - RAL 7035 | | BKT | szt. | 6,00 |
| 3 | Panel wentylacyjny 4 wentylatorowy dachowo-rakowy + termostat | | BKT | szt. | 6,00 |
| 4 | Listwa zasilająca 19" 1U 9x230V | | BKT | szt. | 12,00 |
| 5 | Półka stała BKT 19", 1U, o gł. 450 mm., mocowana w czterech punktach RAL 7035 szary | | BKT | szt. | 6,00 |
| 6 | Listwa uziemiająca | | BKT | szt. | 6,00 |
| 7 | Uchwyt kablowy z tworzywa sztucznego 1U, 80x80mm | | BKT | szt. | 10,00 |
| 8 | Komplet śrub (20 x śruba M6 + podkładka + nakretka koszykowa) | | BKT | szt. | 42,00 |

| | | | | | |
|--|--------------------------|--------|---------|------|----------|
| IV. Gniazda abonenckie - puszki, suporty, ramki, itp. | | | | | |
| 1 | Obudowa natynkowa 1M | 333516 | AKS | szt. | 1 194,00 |
| 2 | Suport 1M | 333517 | AKS | szt. | 1 194,00 |
| 3 | Ramka 1M | 333518 | AKS | szt. | 1 194,00 |
| 4 | Obudowa natynkowa 2M | 333519 | AKS | szt. | 4,00 |
| 5 | Suport 2M | 333520 | AKS | szt. | 4,00 |
| 6 | Ramka 2M | 333521 | AKS | szt. | 4,00 |
| 7 | Kołki rozporowe NTW 8/45 | | Technox | szt. | 2 685,00 |

| V. Instalacja światłowodowa 50/125 OM3 | | | | | |
|---|---|-------------|-----|------|--------|
| 1 | Kabel FO DRAKA U-DQ(ZN)BH 12G 50/125 OM3 (MAX CAP 300) LSOH 1000N E14 | 10250406 | BKT | km | 480,00 |
| 2 | Przełącznica światłowodowa wysuwalna BKT 1U/19" RAL 7035 "Veni" | 11111001.1V | BKT | szt. | 9,00 |
| 3 | Organizer kabla przełącznicy przedni BKT RAL 7035 "Veni" | 11111201.1V | BKT | szt. | 9,00 |
| 4 | Płyta czołowa BKT 1U 12xSC simplex/ MTRJ/ E2000 (SC Footprint) RAL 7035 "Veni" (pole opisowe) | 11132121.1V | BKT | szt. | 9,00 |
| 5 | Wpust kabla tylny katowy do przełącznicy BKT RAL 7035 "Veni" | 11111301.1V | BKT | szt. | 12,00 |
| 6 | Przepust kablowy PG 13,5 | 10490020 | BKT | szt. | 12,00 |
| 7 | Adapter LC MM OM3 duplex Aqua SC simplex footprint | 104ADM6A.C | BKT | szt. | 72,00 |
| 8 | Błachowkręt do adaptera SC (przełącznice Data Plus, Veni - płyty V2) | 10500131 | BKT | szt. | 144,00 |
| 9 | Zaślepka otworu SC Simplex czarna z tworzywa, prostokątna | 10490012 | BKT | szt. | 36,00 |
| 10 | KASETA światłowodowa+pokrywa+2x uchwyt na 12 osłonek termokurczliwych (czarna) | 11320031.2 | BKT | szt. | 12,00 |
| 11 | Pigtail BKT LC/PC OM3 (50/125µm) easy strip 2m | 22QP3600.2 | BKT | szt. | 144,00 |
| 12 | Oślonka spawów (61mm) termokurczliwa | 11320360 | BKT | szt. | 144,00 |
| 13 | Patchcord BKT LC/PC-LC/PC OM3 (50/125um) duplex 1m | 22QD3660.1 | BKT | szt. | 12,00 |
| 14 | Patchcord BKT LC/PC-LC/PC OM3 (50/125um) duplex 2m | 22QD3660.2 | BKT | szt. | 24,00 |

| VI. Instalacja elektryczna - instalacja wyrównawcza | | | | | |
|--|--|------------|------------|------|--------|
| 1 | Szyna ekwipotencjalna do 100A | BS900200-- | Schrack | szt. | 6,00 |
| 2 | Izolator wsporczy SW-8-1 biały | 84288006 | Simet | szt. | 2,00 |
| 3 | Szyna lita Cu 30X5mm,cena za 1mb,odcinki 4mb | PPER550620 | Schrack | mb. | 0,40 |
| 4 | Zacisk do kabli o przekroju 4-35mm ² na szynę płaską gr.5mm | SI012850-- | Schrack | mb. | 6,00 |
| 5 | Przewód LgY 16 mm ² | | Telefonika | szt. | 580,00 |

| VII. Instalacja elektryczna - zasilanie PPD | | | | | |
|--|--|------------|------------|------|--------|
| 1 | Rozłącznik izolacyjny 100A/4 | BZ900204-- | Schrack | szt. | 2,00 |
| 2 | Lampka sygnalizacyjna pojedyncza LED 110-240V AC/DC,TH35 | BZ117904-- | Schrack | szt. | 6,00 |
| 3 | Vartec klasa T2, 255V /20kA TN-S zestaw z podst, 4+0 | IS111340-- | Schrack | szt. | 2,00 |
| 4 | Obudowa natynkowa Moduł 160 Compact,bez drzwi 2x24 | ILC2A224-- | Schrack | szt. | 1,00 |
| 5 | Drzwi pełne do obudowy Moduł 160 Compact 2x24 | ILC2T224-- | Schrack | szt. | 1,00 |
| 6 | Obudowa natynkowa Moduł 160 Compact,bez drzwi 3x24 | ILC2A324-- | Schrack | szt. | 1,00 |
| 7 | Drzwi pełne do obudowy Moduł 160 Compact 3x24 | ILC2T324-- | Schrack | szt. | 1,00 |
| 8 | Blok dyst. 125A 4-bieg. wej.1x35 wyj.7x6 i 3x25mm ² | PPER563830 | Schrack | szt. | 2,00 |
| 9 | Zacisk szeregowy śrubowy,beżowy 0,5-25mm ² | IK600006-- | Schrack | szt. | 20,00 |
| 10 | Taśma zaślepiająca modułowa biała 1m | IL900251-W | Schrack | szt. | 2,00 |
| 11 | Rozłącznik bezpiecznikowy Tytan II 63A 3p+N | IS504704-A | Schrack | szt. | 3,00 |
| 12 | Wkładki bezpiecznikowe,komplet 3 szt.3x50A do Tytan II | IS504718-A | Schrack | szt. | 3,00 |
| 13 | Wyłącznik instalacyjny C16A/1, 6kA | BM617116-- | Schrack | szt. | 12,00 |
| 14 | Wyłącznik różnicowoprądowy 25A 1+n typ A | | Schrack | szt. | 12,00 |
| 15 | Kabel YDY-żo 3x2,5 mm ² | | Telefonika | mb. | 700,00 |
| 16 | Kabel LgY 1x35 mm ² | | Telefonika | mb. | 70,00 |
| 17 | 2C Gniazdo 2x2P+Z z blokadą (czerwone podwójne) | 333526 | AKS | szt. | 12,00 |
| 18 | Klucz - zwalniacz blokady | 333529 | AKS | szt. | 24,00 |

| VIII. Trasy kablowe - listwy i kanały PCV | | | | | |
|--|--|--------|---------|------|----------|
| 1 | MKE 25/40 2k - 2 m (24 szt./op.) | 111304 | AKS | szt. | 240,00 |
| 2 | Łącznik kątowy LK 25/40 | 111377 | AKS | szt. | 40,00 |
| 3 | Narożnik wewnętrzny NW 25/40 | 111378 | AKS | szt. | 40,00 |
| 4 | Narożnik zewnętrzny NZ 25/40 | 111379 | AKS | szt. | 40,00 |
| 5 | Zakończenie ZAK 40 (25/40, 40/40) | 111419 | AKS | szt. | 40,00 |
| 6 | KE 40/60 2kas - 2 m (12 szt./op.) | 111324 | AKS | szt. | 1 373,00 |
| 7 | Łącznik kątowy LK 40/60 | 111422 | AKS | szt. | 546,00 |
| 8 | Narożnik wewnętrzny NW 40/60 | 111423 | AKS | szt. | 546,00 |
| 9 | Narożnik zewnętrzny NZ 40/60 | 111424 | AKS | szt. | 546,00 |
| 10 | Zakończenie ZAK 60 (30/60, 40/60, 60/60) | 111428 | AKS | szt. | 546,00 |
| 11 | KE 60/110 - 2 m (6 szt./op.) | 111330 | AKS | szt. | 250,00 |
| 12 | Łącznik kątowy LK 60/110 | 111443 | AKS | szt. | 50,00 |
| 13 | Narożnik wewnętrzny NW 60/110 | 111444 | AKS | szt. | 50,00 |
| 14 | Narożnik zewnętrzny NZ 60/110 | 111445 | AKS | szt. | 50,00 |
| 15 | Zakończenie ZAK 60/110 | 111446 | AKS | szt. | 50,00 |
| 16 | Łącznik prosty LPRO 60/110 | 111447 | AKS | szt. | 200,00 |
| 17 | Przegroda ruchoma PR 60-1T (2m) | 111456 | AKS | szt. | 250,00 |
| 18 | KE 60/130 - 2 m (4 szt./op.) | 111331 | AKS | szt. | 752,00 |
| 19 | Łącznik kątowy LK 60/130 | 111449 | AKS | szt. | 70,00 |
| 20 | Narożnik wewnętrzny NW 60/130 | 111450 | AKS | szt. | 70,00 |
| 21 | Narożnik zewnętrzny NZ 60/130 | 111451 | AKS | szt. | 70,00 |
| 22 | Łącznik prosty LPRO 60/130 | 111452 | AKS | szt. | 714,00 |
| 23 | Zakończenie ZAK 60/130 | 111453 | AKS | szt. | 56,00 |
| 24 | Przegroda ruchoma PR 60-1T (2m) | 111456 | AKS | szt. | 20,00 |
| 25 | KE 60/150 - 2 m (4 szt./op.) | 111343 | AKS | szt. | 95,00 |
| 26 | Łącznik kątowy LK 60/150 | 111743 | AKS | szt. | 40,00 |
| 27 | Narożnik wewnętrzny NW 60/150 | 111741 | AKS | szt. | 42,00 |
| 28 | Narożnik zewnętrzny NZ 60/150 | 111742 | AKS | szt. | 42,00 |
| 29 | Zakończenie ZAK 60/150 | 111745 | AKS | szt. | 36,00 |
| 30 | Łącznik prosty LPRO 60/150 | 111744 | AKS | szt. | 60,00 |
| 31 | KE 60/210 - 2 m (3 szt./op.) | 111519 | AKS | szt. | 20,00 |
| 32 | Kołki rozporowe NTW 8/45; opak. 100 szt. | | Technox | szt. | 90,00 |

| IX. Trasy kablowe - kanały metalowe | | | | | |
|--|---|--------|---------|------|--------|
| 1 | Koryto metalowe 100H42/2 Baks | 141517 | Baks | mb. | 120,00 |
| 2 | Koryto metalowe 200H42/2 Baks | 141717 | Baks | mb. | 70,00 |
| 3 | Koryto metalowe KPR300H42 Baks | 141817 | Baks | mb. | 90,00 |
| 6 | Wspornik sufitowy WSO 100 | 730210 | Baks | szt. | 140,00 |
| 7 | Wspornik sufitowy WSO 200 | 730220 | Baks | szt. | 90,00 |
| 8 | Wspornik sufitowy WSO 300 | 730230 | Baks | szt. | 120,00 |
| 9 | Śruba M6/12 mm z łbem grzybkowym; nakrętka; podkładka | 650641 | Baks | kpl. | 10,00 |
| 10 | Kołki rozporowe NTW 8/45; opak. 100 szt. | | Technox | szt. | 12,00 |

| X. Trasy kablowe - rury osłonowe | | | | | |
|---|---|--------|---------|------|--------|
| 1 | Rura karbowana RKGL 20 szara 320N 25 m | 444025 | AKS | szt. | 16,00 |
| 2 | Rura karbowana RKGL 25 szara 320N 25 m | 444026 | AKS | szt. | 2,00 |
| 4 | Rura karbowana RKGL 32 szara 320N 25 m | 444027 | AKS | szt. | 4,00 |
| 5 | Rura karbowana RKGL 40 szara 320N 25 m | 444028 | AKS | szt. | 2,00 |
| 6 | CT 200-4,8 N - opaska kablowa biała 100 szt | 222676 | AKS | szt. | 40,00 |
| 7 | CT 200-4,8 N - opaska kablowa biała 100 szt | 222676 | AKS | szt. | 40,00 |
| 8 | Rura RL 28 dł.3 mb | 111555 | AKS | mb. | 44,00 |
| 9 | Uchwyt U-28 zamykany | 111571 | AKS | szt. | 150,00 |
| 10 | Złączka 28 ZCL | 444070 | AKS | szt. | 20,00 |
| 11 | Kołki rozporowe NTW 8/45; opak. 100 szt. | | Technox | szt. | 2,00 |

| XI. Materiały budowlane; p.poż, itp. | | | | | |
|---|--|------------|----------|------|--------|
| 1 | Gips szpachlowy | | | kg. | 200,00 |
| 2 | Farba akrylowa, biała, 10l. | | | szt. | 4,00 |
| 3 | Folia ochronna | | | szt. | 110,00 |
| 4 | Płyta ROCKLIT 150 (wełna mineralna) /1000x600x60 mm; 4 płyty | ROCKLIT150 | ROCKWOOL | szt. | 6,00 |
| 5 | Masa ogniochronna PROMASTOP-E (Coating) 12l | | PROMAT | szt. | 2,00 |
| 6 | Akryl biały, 340ml | | | szt. | 36,00 |

18. Uprawnienia.

19. Rysunki.

- Nr 01 - Instalacje teletechniczne: Rzut Piwnic.
- Nr 02 - Instalacje teletechniczne: Rzut Parteru.
- Nr 03 - Instalacje teletechniczne: Rzut Antresoli.
- Nr 04 - Instalacje teletechniczne: Rzut I Piętra.
- Nr 05 - Instalacje teletechniczne: Rzut II Piętra.
- Nr 06 - Instalacje teletechniczne: Rzut III Piętra.
- Nr 07 - Instalacje teletechniczne: Rzut IV Piętra.
- Nr 08 - Instalacje teletechniczne: Rzut V Piętra.
- Nr 09 - Instalacje teletechniczne: Rzut VI Piętra.
- Nr 10 - Instalacje elektryczne: Schemat blokowy.
- Nr 12 - Instalacje elektryczne: Schemat blokowy inst. wyrównawczej.
- Nr 13 - Instalacje teletechniczne: Schemat blokowy LAN.
- Nr 14 - Instalacje teletechniczne: Widok szaf: GPD2.
- Nr 15 - Instalacje teletechniczne: Widok szaf: PPD A.
- Nr 16 - Instalacje teletechniczne: Widok szaf: PPD F.
- Nr 17 - Instalacje teletechniczne: Widok szaf: PPD E.
- Nr 18 - Instalacje teletechniczne: Widok szaf: PPD D.
- Nr 19 - Instalacje teletechniczne: Widok szaf: PPD C.
- Nr 20 - Instalacje teletechniczne: Widok szaf: PPD B.
- Nr 21 - Instalacje elektryczne: Rozmieszczenie instalacji na II piętrze.
- Nr 22 - Instalacje elektryczne: Rozdzielnica R-UPS.
- Nr 23 - Instalacje elektryczne: Rozdzielnica RK-PPD.