

Przedmiot dokumentacji:	PROJEKT INSTALACJI SIECI LAN
Opracowanie:	ZAKRES DOKUMENTACJI: - INSTALACJA LAN - INSTALACJA ZASILANIA DEDYKOWANEGO NOVIMAX Grzegorz Puda Spółka Jawna ul. Wyszogrodzka 79/1, 09-402 Płock
Obiekt:	Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o., 09-200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2a
Inwestor:	Ciepłownia Sierpc Sp. z o.o., 09-200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2a
Data:	28.04.2025

OPRACOWANIE

Stanowisko	Branża	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował	Teletechnika	mgr inż. Grzegorz Puda	CI0307	mgr inż. Grzegorz Puda Projektant upr. MOLEX CI0307 Bożenna Gawińska
Projektował	Teletechnika	Bożenna Gawińska	DT-WBT/02404/02/U	Uprawnienia budowlane w telekomunikacji do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalnościach instalacyjnych w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą linii instalacji i urządzeń liniowych Nr decyzji DT - WBT/02404/02/U
Projektował	Elektryczna	mgr inż. Marcin Ziemiński	MAZ/0436/POOE/06	mgr inż. Marcin Ziemiński do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalnościach elektrycznych w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą linii instalacji i urządzeń liniowych Nr decyzji MAZ/0436/POOE/06
	Opracowanie zawiera ponumerowanych kart			

Egz. Nr 1 Ver.3

Płock, kwiecień 2025r.

Spis treści

Oświadczenie PROJEKTANTA.....	4
1. WSTĘP	11
1.1. Projekt Techniczny został wykonany na podstawie :	11
1.2. Przedmiot opracowania	15
2. OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ SIECI LAN	15
2.1. OKABLOWANIE STRUKTURALNE SIECI LAN	15
2.1.1. Zakres opracowania	15
2.1.2. Opis okablowania	16
2.1.3. Sieć okablowania poziomego	18
2.1.4. Gniazdo logiczne typu PL: 2xRJ45 STP oraz 4xRJ45 STP	18
2.1.5. Kabel do sieci logicznej:	20
2.1.6. Panel krosowy STP, kat. 6, 24 portowy	22
2.1.7. Szafa teletechniczna GPD.	24
2.1.8. Szafa teletechniczna PPD1.	25
2.1.9. Szafa teletechniczna PPD2.	26
2.1.10. Szafa teletechniczna PPD3.	26
2.1.11. Kabel światłowodowy.	27
2.1.12. Panele światłowodowe.	28
2.1.13. Połączenie światłowodowe szaf GPD, PPD1, PPD2, PPD3.	30
2.2. Wymagania instalacyjne	31
2.2.1. Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania.	31
2.2.2. Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania światłowodowego.	32
2.2.3. Wymagania odnośnie pomiarów linii miedzianych.	33
2.2.4. Wymagania odnośnie pomiarów linii światłowodowych.	34
2.3. Zestawienie materiałów	34
3. OPIS TECHNICZNY CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ	35
3.1 Podstawa opracowania:	35
3.2 Zakres opracowania	35
3.3 Założenia projektowe:	35
3.4 Opis ogólny	35
3.5 Rozdzielnica elektryczne	35
3.6 Obwody zasilające	36

3.7	Przyłącze infrastruktury IT do RG	36
3.8	Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych	36
3.9	Ochrona przeciwprzepięciowa	36
3.10	Zastosowane zabezpieczenia	36
3.11	Wyłączniki Główne	37
3.12	Wyłączniki nadmiarowo prądowe	37
3.13	Wyłączniki Różnicowoprądowe	37
3.14	Instalacja odbiorcza	37
3.15	Osprzęt	38
3.16	Dane Techniczne	38
3.17	Bilans Mocy	38
3.18	Protokoły pomiarowe	39
3.19	Uszczelnienia pożarowe	39
3.20	Klauzula opracowania	40
3.21	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	40
4	SPIS RYSUNKÓW	41

Płock dn. 28.04.2025

Oświadczenie PROJEKTANTA

Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz. U. 94/24/83) zgodnie z obowiązującym prawem i ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych”. Projekt opracowano zgodnie z udostępnionymi danymi do wykonania pracy oraz z uwzględnieniem aktualnych przepisów na dzień przekazania projektu Zamawiającemu. Wykorzystanie opracowania w kolejnych fazach procesu inwestycyjnego - szczególnie po upływie 12 miesięcy od daty jego wykonania - wymagać będzie sprawdzenia i ewentualnej weryfikacji danych oraz zastosowanych rozwiązań technicznych pod kątem obowiązujących wówczas przepisów. Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej. W całościowej formie zawartej w opracowaniu nadaje się do wykonania instalacji objętej projektem. Integralną częścią całego opracowania jest opis wraz z rysunkami w postaci rzutów i schemat instalacji zgodnie z zamieszczonym zestawieniem w spisie treści.

mgr inż. Marcin Ziemiński
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi branżą elektryczną i instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń liniowych i urządzeń liniowych
w systemach MAZ/0436/PGDE/06

Bożenna Gawińska
Uprawnienia budowlane w telekomunikacji
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalnościach instalacyjnych w telekomunikacji
przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą
linii instalacji i urządzeń liniowych
..... Nr decyzji DT - WDT/02404/02/U
(podpis projektanta)

**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2003-02-17

OZ/INN/4610/403/03

DECYZJA

Na podstawie art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.) oraz art. 104 § 1 i § 2 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.),

Bożenna Gawińska
uprawniona na mocy decyzji
Prezesa Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty
z dnia 18.12.2002 r. nr DT-WBT/02404/02/U

do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie telekomunikacyjnym
w specjalności instalacyjnej w telekomunikacji przewodowej
wraz z infrastrukturą towarzyszącą
w zakresie linii, instalacji i urządzeń liniowych
obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi

zostaje wpisana do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane
pod pozycją 265/03/U/C

UZASADNIENIE

Decyzja Prezesa Urzędu Regulacji Telekomunikacji i Poczty Nr DT-WBT/02404/02/U z dnia 18.12.2002 r. w przedmiocie nadania Pani Bożennie Gawińskiej uprawnień budowlanych do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie telekomunikacyjnym w specjalności instalacyjnej w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą w zakresie linii, instalacji i urządzeń liniowych obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi, stała się ostateczna. Z uwagi na powyższe orzeczono jak w sentencji.

Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane ostateczna decyzja o wpisie stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

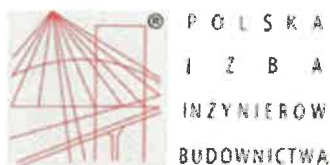
Niniejsza decyzja jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Pani Bożenna Gawińska
ul. Pszenna 12
09-407 Płock
2. Prezes Urzędu Regulacji
Telekomunikacji i Poczty
3. aaMPI



[Signature]
Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
Grażyna Szustak-Wilamowska



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-XFG-HSA-9IU *

Pani BOŻENNA GAWIŃSKA o numerze ewidencyjnym MAZ/BT/1028/05

adres zamieszkania ul. PSZENNA 12, 09-407 PŁOCK

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-09 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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





sygn. akt. MAZ/7131/484/06/E

Warszawa, dnia 29 grudnia 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 86 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Marcin Ziemowit Ziemiński
magister inżynier
urodzony dnia 18 lutego 1974 roku w Płocku, syn Waldemara

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0436/POOE/06

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

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.
Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwołanie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Boiss



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

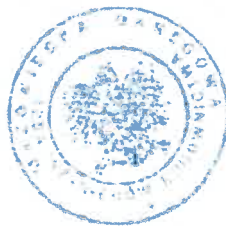
**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:
projektowania obiektu budowlanego takiego jak sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.



Otrzymują:

1. Pan Marcin Ziemowit Ziemiński
ul. Lachmana 2 m. 10
09-407 Płock
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-1SD-ZGA-TP7 *

Pan MARCIN ZIEMOWIT ZIEMIŃSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0798/06

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-27 15:10:38 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



**PROGRAM PARTNERA BIZNESOWEGO
MOLEX PREMISE NETWORKS**

**Novimax Grzegorz Puda
Spółka Jawna**

**Płock, Poland
CIPL3759**

**Certyfikowany
Instalator**

**Miedziane i Światłowodowe rozwiązania
przesyłu danych**

posiada certyfikat uprawniający do instalowania powyższych rozwiązań obejmowanych 25-letnią gwarancją na Parametry Systemu oraz Aplikacji. Szczegółowe informacje zawarte są w Warunkach Gwarancji.

W celu weryfikacji certyfikatu oraz wymogów jego odnawiania należy wysłać email pod adres:
MPN.Support@molex.com

Podpis:

Ważny do: **21-10-2018**

molex
one company > a world of innovation



Grzegorz Puda
Novimax Grzegorz Puda Spółka Jawna
CIPL3759

Z sukcesem ukończył(a) poniższy(e) kurs(y) Molex Premise Networks

BP110 Rozwiązania do Transportu Danych MPN
Przyznano 10 kredytów BICSI CEC

Uprawnienia mogą zostać przenieszone ale nie uprawniają firmy do automatycznej certyfikacji.
W celu weryfikacji certyfikatu oraz warunków jego odnawiania, należy wysłać email pod adres MPN.Support@molex.com.

Podpis:

Data Szkolenia: 19 paź 2016

Ważny do: 19 paź 2018

molex
one company > a world of innovation

1. WSTĘP

Opracowanie niniejsze stanowi dokumentację projektową i wykonawczą instalacji teletechnicznych i elektrycznych w budynku biurowym na terenie **Ciepłowni Sierpc Sp. z o.o.**, 09-200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2a.

1.1. Projekt Techniczny został wykonany na podstawie :

- a) zawartej umowy,
- b) ustaleń z Inwestorem
- c) wizji lokalnej,
- d) założeń technicznych przekazanych przez Zamawiającego
- e) planów architektoniczno-budowlanych przekazanych przez Zamawiającego
- f) warunków technicznych instalacji sieci okablowania strukturalnego
- g) warunków technicznych systemów zasilania
- h) warunków technicznych systemów informatycznych
- i) obowiązujących norm i przepisów:
 - Prawo Budowlane, Ustawa z 07.07.1994 r.
 - Polskie Normy Elektryczne obowiązujące w zakresie ochrony p. porażeniowej, p. przepięciowej, p. pożarowej, zabezpieczeń przed przeciążeniem.
 - PN-IEC 60364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
 - PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
 - PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
 - PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
 - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
 - Prawo Budowlane – Dz. U. nr 140/98 z późniejszymi zmianami.
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 15.03.2007r. - Dz.U. Nr 191 poz. 1410.
 - Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10.11.2006r. - Dz.U. Nr 213, poz. 1568.
 - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229 z późniejszymi zmianami).
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 Nr 75, poz. 140 z późniejszymi zmianami). Rozporządzenie Ministra

Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 50, poz. 563 z późniejszymi zmianami).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2041 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143 poz. 1002 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U.. Nr 120 poz.1133 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 22-04-1998 roku w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Specyfikacja techniczna PKN-CEN/TS 54-14 z maja 2006 roku (Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14 –Wytyczne planowania, projektowania, instalowania odbioru, eksploatacji i konserwacji.
- Wytyczne projektowania CNBOP.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń.
- Ustawa z dnia 25 lipca 2008 r. o zmianie ustawy o ochronie przeciwpożarowej oraz niektórych innych ustaw) (Dz. U. z dnia 10 września 2008 r.).
- **Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. NR 80, poz. 563 z dnia 11.05.2006 r.).**
- **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 670) wraz z późniejszymi zmianami.**

oraz

Międzynarodowe: ISO Information Technology Generic Cabling Systems

Wydajność i projektowanie

ISO/IEC 11801-1:2017 General requirements

ISO/IEC 11801-2:2017 Office premises

ISO/IEC 11801-3: 2017 Industrial premises

ISO/IEC 11801-4: 2017 Homes
ISO/IEC 11801-5: 2017 Data Centres
ISO/IEC 11801-6: 2017 Distributed building services
Implementacja
ISO/IEC 14763-2 Customer premises Planning and Installation Implementation
Testowanie
ISO/IEC 61935-1 Testing of balanced twisted Pair Cabling
ISO/IEC 14763-3 Testing of Fiber Optic Cabling

Europejskie: CENELEC Information Technology Generic Cabling Systems

Wydajność i projektowanie

EN50173-1:2018 General Requirements
EN50173-2:2018 Office premises
EN50173-3:2018 Industrial premises
EN50173-4:2018 Homes
EN50173-5:2018 Data centres
EN50173-6:2018 Distributed Building Services

Implementacja

EN50174-1:2018 Specification and quality assurance
EN50174-2:2018 Installation planning and practices inside buildings
EN50174-3:2014 Installation planning and practices outside buildings

Testowanie

EN50346:2004 Testing of installed cabling
ANSI/TIA-569-D - Telecommunications Pathways and Spaces

Polskie: PKN

Wydajność i projektowanie

PN-EN 50173-1:2018-07 Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1:
Wymagania ogólne
PN-EN 50173-2:2018-07 Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2:
Pomieszczenia biurowe
PN-EN 50173-3:2018-07 Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3:
Zabudowania przemysłowe
PN-EN 50173-4:2018-07 Systemy okablowania strukturalnego -- Część 4:
Zabudowania mieszkalne
PN-EN 50173-5:2018-07 Systemy okablowania strukturalnego -- Część 5: Centra
danych
PN-EN 50173-6:2018-07 Systemy okablowania strukturalnego -- Część 6:
Rozproszone usługi budynkowe

Implementacja

PN-EN50174-1:2018-08 Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja instalacji i
zapewnienie jakości
PN-EN50174-2:2018-08 Instalacja okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie
instalacji wewnątrz budynków

PN-EN50174-3:2014-02 oraz PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07 Instalacja okablowania – Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
PN-EN 50310:2016-09 oraz PN-EN 50310:2016-09/A1:2020-11 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
PN-HD 60364-5-54:2011 oraz PN-HD 60364-5-54:2011/A11:2017-11 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne

Amerykańskie: ANSI/TIA Telecommunications Cabling for Customer Premises General requirements.

Wydajność

ANSI/TIA-568.2-D Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards

ANSI/TIA - 568.3-D Optical fibre cabling

ANSI/TIA - 568.4-D Broadband coaxial cabling and components

Projektowanie

ANSI/TIA-568.0-D - Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises

ANSI/TIA-568.1-D - Commercial Building Telecommunications Infrastructure Standard

ANSI/TIA - 758-B Customer-owned outside plant

ANSI/TIA - 942-B Data centers

ANSI/TIA - 1005-A Industrial premises

ANSI/TIA - 1179-A Healthcare facilities

ANSI/TIA - 570-C Residential

ANSI/TIA - 4966 Educational facilities

ANSI/TIA - 162-A Cabling for wireless access points

Implementacja

ANSI/TIA - 569-D Telecommunications pathways and spaces

ANSI/TIA - 607-C Bonding and grounding telecommunications

ANSI/TIA - 606-C Administration

ANSI/TIA - 862-B Intelligent building systems

ANSI/TIA - 5017 Physical network security

Testowanie

ANSI/TIA - 526-7-A Single-mode fibre testing

ANSI/TIA - 536- 14-C Multi-mode fibre testing

ANSI/TIA - TSB-155-A Support of 10Gbase-T on existing Cat.6

ANSI/TIA - TSB-5021 Guidelines for 2.5G and 5G on Cat5e and Cat6

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest dokumentacja w zakresie:

- A – Okablowanie strukturalne sieci LAN
- B – Połączenia światłowodowego
- C – Wydzielona instalacja elektryczna

na terenie **Ciepłowni Sierpc Sp. z o.o.**, 09-200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2a.

Ogólny opis prac do wykonania

Do zabudowania w budynku biurowym:

Ilość linii sieci LAN FTP kat.6 – 58

Ilość linii HDMI – 2

Ilość punktów elektrycznych -24

Do zabudowania w Hali Kotłów:

Ilość linii sieci LAN FTP kat.6 – 8

Ilość punktów elektrycznych -2

2. OPIS TECHNICZNY CZĘŚĆ SIECI LAN

2.1. OKABLOWANIE STRUKTURALNE SIECI LAN

2.1.1. Zakres opracowania

Projekt obejmuje swoim zakresem wykonanie okablowania strukturalnego w aranżowanych pomieszczeniach na dwóch kondygnacjach budynku biurowego oraz na hali kotłów na potrzeby sieci komputerowej i urządzeń AP.

Projektuje się okablowanie sieci komputerowej w topologii gwiazdy. Gniazda LAN będą rozmieszczone w budynku biurowym oraz na Hali Kotłów połączonych poprzez Główny Punkt Dystrybucyjny oraz Pośredni Punkt dystrybucyjny. Okablowanie od gniazd w salach i pomieszczeniach biurowych będzie prowadzone trasami kablowymi PCV. W budynku biurowym w pomieszczeniu serwerowni projektuje się rozbudowanie istniejącej szafy 42U o niezbędny osprzęt oraz nową szafę w budynku Hali Kotłów.

Dodatkowo projektuje się połączenie światłowodowe budynku biurowego, hali kotłów, budynku stacji SN oraz budynku kogeneracji.

Projektowane okablowanie ma służyć na potrzeby systemu informatycznego. Okablowanie zawiera Główny Punkt Dystrybucyjny zlokalizowany w pomieszczeniu serwerowni na parterze budynku biurowego. Okablowanie do punktów PEL wykonane będzie za pomocą okablowania strukturalnego kategorii 6 F/UTP. Instalacja będzie prowadzona głównymi ciągami komunikacyjnymi oraz w pomieszczeniach natynkowo, w korytkach PCV z separacją galwaniczną, następnie w pomieszczeniach będzie schodzić natynkowo w listwach PCV.

2.1.2. Opis okablowania

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.
- Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.
- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd.).
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:
 - ISO/IEC 11801,
 - EN 50173-1,
 - ANSI/TIA/EIA 568-C.2.
- Ilość i lokalizację gniazd oraz punktów dystrybucyjnych przyjęto na podstawie aktualnych, dla daty wykonywania dokumentacji, wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji.
- W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako ekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy E (komponenty minimum kategorii 6, poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia minimum 500MHz. Konstrukcja kabla pozwala osiągnąć wysokie parametry transmisyjne oraz zmniejszyć przesłuchy NEXT i PSNEXT, a także zmniejszenie przesłuchów obcych Alien Crosstalk. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze normy.

Okablowanie komputerowe jest wynikiem realizacji wymogów zawartych w standardzie EIA/TIA – 568. Instalacja ma zapewniać możliwość transmisji głosu, danych, sygnału video.

Poniżej przedstawiono minimalne wymaganie jakie musi spełniać producent oferowanego okablowania strukturalnego. Należy je potwierdzić przedstawieniem odpowiednich certyfikatów lub oświadczeń producenta.

ISO 9001:2000

Producent okablowania strukturalnego musi posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO 9001:2000 od co najmniej 5 lat poświadczony odpowiednim Certyfikatem.

ISO 14001:2004

Producent okablowania strukturalnego musi posiadać aktualny certyfikat zgodności z normą ISO 14001:2004 dotyczący: Projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw rozwiązań w zakresie zarządzania informacją i przesyłem danych, które umożliwiają właścicielom infrastruktury na efektywne planowanie, zakupy, wdrożenia, zabezpieczenie i zarządzanie ich własną infrastrukturą warstwy fizycznej przez cały okres eksploatacji.

Dyrektywa RoSH

Wszystkie komponenty systemu okablowania strukturalnego oferowane przez producenta muszą spełniać dyrektywę RoSH (ang. RoHS – Restriction of use of hazardous substances) o numerze 2002/95/EC PARLAMENTU I RADY EUROPY z dnia 27 stycznia 2003r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym wraz z późniejszymi zmianami (2005/747/WE z dnia 21 października 2005 r.) oraz ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 6 października 2004 (Dz.U. Nr 229, poz. 2309 i 2310) w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia wykorzystania w sprzęcie elektronicznym i elektrycznym niektórych substancji mogących negatywnie wpływać na środowisko.

Jednorodność komponentów

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system. Nie dopuszcza się instalowania w torze transmisyjnym elementów pochodzących od różnych producentów w szczególności dotyczy to kabli transmisyjnych.

Program gwarancyjny

Wykonane okablowanie strukturalne musi zostać objęte minimum 25-cio letnim certyfikatem gwarancyjnym wydanym przez producenta okablowania. W tym okresie powinny obowiązywać następujące gwarancje:

Gwarancja komponentowa

Wszystkie komponenty certyfikowanego systemu będą wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji. Jeżeli jakiegokolwiek komponent w Certyfikowanym Systemie Okablowania zostanie uznany za wadliwy i uniemożliwiający poprawną transmisję sygnałów elektrycznych, producent naprawi te elementy lub wymieni je na nowe, aby umożliwić transmisję takich sygnałów.

Gwarancja na działanie systemu

Łącząca/kanały Certyfikowanego Systemu Okablowania będą spełniać parametry wydajności zgodne z kategorią, której dotyczy certyfikat. Jeżeli wydajność Certyfikowanego Systemu Okablowania okaże się niezgodna z kategorią, której dotyczy certyfikat (na podstawie wyników zgodnych z normami procedur testowych), producent naprawi lub wymieni komponenty w celu zapewnienia wydajności, której dotyczy certyfikat.

2.1.3. Sieć okablowania poziomego

Sieć okablowania poziomego dla sieci logicznej LAN zaprojektowana została zgodnie z wymogami klasy E wg normy ISO/IEC 11801:2002 (kat. 6). Obejmuje wykonanie w budynku biurowym:

- 58 gniazd RJ45 kat.6 STP dla potrzeb sieci LAN

Na hali kotłowni należy zastosować system okablowania ekranowany. Na hali należy zamontować 8 gniazd RJ45 kat.6 STP dla potrzeb sieci LAN.

2.1.4. Gniazdo logiczne typu PL: 2xRJ45 STP oraz 4xRJ45 STP

Projektuje się gniazda kategorii 6, ekranowane w standardzie Mosaic 45, montowane w puszkach natynkowych – standard Mosaic wielkość M2, wyposażonych w zaślepkę. Gniazda abonenckie powinny spełniać wymagania kat 6 wg normy ANSI/TIA-568-C.2 oraz klasy E wg ISO 11801. Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji

Wymagania dla gniazda:

Złącze szczelinowe przeznaczone do przyłączania kabli STP za pomocą narzędzia uderzeniowego. Technologia ta jest preferowana z uwagi na łatwość zapewnienia stabilnych parametrów transmisyjnych we wszystkich gniazdach danej instalacji.

Odpowiednio wyprofilowane nakładki wpinane w złącze szczelinowe IDC po przyłączeniu przewodników zabezpieczające je dodatkowo przed wyrwaniem.

Noże nacinające izolację w złączu szczelinowym IDC ustawione pod kątem 45 stopni do osi wzdłużnej przyłączanego przewodnika miedzianego. Tylko taka technologia gwarantuje odpowiednio dużą powierzchnię styku noża z miedzią oraz zapewnia spełnianie założonych parametrów transmisyjnych przez okres gwarancyjny.

Złącze szczelinowe IDC powinno być tak zaprojektowane, aby się składało z co najmniej dwóch listew 2-parowych. Dzięki temu w naturalny sposób zostaną zminimalizowane długości rozplecionych przewodników zapewniając spełnienie z zapasem wymagań kategorii 6/klasy E.

System oznaczania portów składający się z systemu zaczepów oraz przezroczystej nakładki pozwalającej na wsunięcie pod nie papierowych oznaczników z nadrukowanymi numerami. Taki system zapewnia możliwość wielokrotnych zmian opisu portów w szybki i łatwy sposób.

Możliwość zastosowania dla każdego oddzielnego portu RJ45 dodatkowego oznaczenia sugerującego przeznaczenie portu, itp. poprzez wpięcie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku.

Możliwość zastosowania zaślepki blokującej wpięcie wtyku RJ45 (umożliwiającej wpięcie jedynie wtyku RJ11 i RJ12) zapobiegające w ten sposób przypadkowemu przyłączeniu komputera do gniazda abonenckiego telefonicznego (prąd dzwonienia linii telefonicznej bezpowrotnie niszczy kartę sieciową). Zaślepka blokująca powinna być dostępna w min 3 kolorach

Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiała przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.

Gniazdo RJ45 powinno posiadać integralną przesłonę przeciwkurzową wbudowaną w moduł. Przesłona powinna się chować do środka podczas wpinania wtyku RJ45 w gniazdo. Dzięki temu przesłona nie tylko chroni przed kurzem, ale również czyści styki oraz eliminuje tzw. złe wpięcia, tj. jeśli kabel krosowy jest niewłaściwie wpięty zostanie on wypchnięty z gniazda przez sprężynę przesłony przeciwkurzowej.

Połączenie pomiędzy złączem szczelinowym IDC a pinami w gnieździe RJ45 powinno być realizowane przy użyciu płytki drukowanej PCB w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej złącza.

Gniazdo powinno być kątowe tzn. kabel przyłączeniowy należy wpinać pod kątem tak aby jak najmniej odstawał od powierzchni montażowej gniazda.

Standardy branżowe

TIA/EIA-568-B.2-1, ANSI/TIA-568-C.2,

FCB Subpart F 68.5, ISO 60603-7, ISO 11801:2002,

EN 50173:2007, FCC 68.

Parametry elektryczne

Rezystancja: $\leq 20 \text{ m}\Omega$

Tolerancja rezystancji: $\leq 2,5 \text{ m}\Omega$

Rezystancja izolacji: $\geq 100 \text{ M}\Omega$

Parametry mechaniczne



Szerokość [mm]: 22,5

Wysokość [mm]: 45

GNIAZDO

Trwałość: > 750 cykli

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków: 1.27 μ m złota na 2.50 μ m niklu

Materiał obudowy: UL94V0

ZŁĄCZE IDC

Materiał obudowy: UL94V0

Trwałość: > 200 cykli

Materiał styków: Stop miedzi

Powłoka styków: Matowa powłoka cynowa

Przyjmuje przewody: 26-22 AWG (druć/linka)

Parametry transmisyjne

Insertion Loss[1-250MHz] $\leq 0.2 \cdot \sqrt{f}$ dB

NEXT[1-250MHz] $\geq 54 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

FEXT[1-250MHz] $\geq 43.1 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

RL[1=f<50MHz] ≥ 30 dB

RL[50=f=250MHz] $\geq 24 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

LCL[1-250MHz] $\geq 28 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

Każdy moduł gniazda RJ-45, po wykonaniu instalacji należy przetestować na zgodność z wymogami normowymi i w trwały sposób opisać naklejką, umieszczoną nad gniazdem. Rozszycie kabli w gniazdach i panelach krosowych należy wykonać wg. normy TIA/EIA-568 B. Wymagane ilości gniazd podano w tabeli: Wykaz materiałów podstawowych.

2.1.5. Kabel do sieci logicznej:

Projektuje się zastosowanie kabla typu skrętka czteroparowa ekranowana 4 x 2 x 23AWG typu U/FTP kat.6, LSZH. Kabel powinien spełniać wymagania kat 6 wg. normy ANSI/TIA-568-C.2

Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji. Kabel powinien być ekranowany i posiadać konstrukcję FTP.

Powłoka kabla powinna być w wykonaniu LSZH.

Wymaga się, aby w kablu zastosowano tzw. separator czyli dielektryczny elementem rozdzielający pary w kablu. Takie rozwiązanie poprawia parametry

przesłuchowe (NEXT, ACR, FEXT) oraz wzmacnia kabel mechanicznie ułatwiając jego instalację oraz zmniejszając liczbę wadliwych torów w instalacji.

Kabel należy dostarczać na szpulach w odcinkach 500 lub 1000m. Kabel konfekcjonowany na szpulach jest w dużo mniejszym stopniu podatny na uszkodzenia podczas instalacji oraz pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie odcinka kabla przy krótkich odcinkach roboczych.

Skrętka komputerowa najwyższej jakości, ekranowana w kat.6.

Zaprojektowana dla szybkich aplikacji LAN/VOIP/CCTV do 10 Gb/s w instalacjach poziomych, centrach danych, budynkach przemysłowych i mieszkalnych.

Skrętka ekranowana – **F/UTP**

Kategoria/Klasa: **6/E**

Konstrukcja przewodnika: **drut**

Izolacja zewnętrzna: **LSZH**

Zewnętrzna średnica kabla: **≤ 7,4 mm.**

Średnica przewodnika: **drut 0,57mm (AWG23/1)**

Średnica izolacji przewodnika: **1 mm**

Klasa odporności ogniowej: **Dca- s2,d2,a1**

Parametry transmisyjne

Insertion Loss[1-250Hz] $\leq 1.808 \cdot \sqrt{f} + 0.017 \cdot (f) + 0.2/\sqrt{f}$ dB/100m

NEXT[1-250MHz] $\geq 44.3 - 15 \cdot \log(f/100)$ dB

PS NEXT [1-250MHz] $\geq 42.3 - 15 \cdot \log(f/100)$ dB

ELEXT [1-250MHz] $\geq 27.8 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

PS ELFEXT [1-250MHz] $\geq 24.8 - 20 \cdot \log(f/100)$ dB

RL [$1 \leq f < 10$ MHz] $20 + 5 \cdot \log(f)$ dB

RL [$10 \leq f < 20$ MHz] 25 dB

RL [$20 \leq f \leq 250$ MHz] $\geq 25 - 7 \cdot \log(f/20)$ dB

Propagation Delay[1-250MHz] $\leq 534 + 36/\sqrt{f}$ ns/100

Dealy Skew[1-250MHz] ≤ 45 ns/100

LCL[1-250MHz] $\geq 30 - 10 \cdot \log(f/100)$ dB

Kable należy ułożyć w kanałach lub rurach PCV z zachowaniem wymogów wynikających z producenta systemu okablowania, przestrzegając zachowania minimalnych promieni gięcia kabla. Z uwagi na planowaną rozbudowę instalacji wymaga się aby rezerwa wypełnienia listew nie była mniejsza niż 50%.

Należy pozostawić zapas kabla o długości ok.:

20 cm – w puszce natynkowej,

100 cm – w strefie teletechnicznej

Maksymalna długość kabla dla pojedynczego łącza nie może przekroczyć 90 mb.

2.1.6. Panel krosowy STP, kat. 6, 24 portowy

Projektuje się zastosowanie paneli kategorii 6 ekranowanych wyposażonych w 24 gniazda RJ45.

Panele powinny spełniać wymagania kat 6 wg normy ANSI/TIA-568-C.2 oraz klasy E wg ISO 11801

Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji

Wymagania dla paneli:

Solidna, metalowa konstrukcja, wykonana z blachy o grubości 1.5mm pokrytej lakierem proszkowym w ciemnym kolorze.

24 wysokiej jakości gniazda RJ45 zamocowane w panelu tak, aby istniała możliwość wymiany wadliwego portu bez ingerencji w pozostałe. W części tylnej powinny się znajdować złącza szczelinowe IDC służące do przyłączenia kabli.

Wysokość panela: 1U

Półka służąca do przyłączania terminowanych kabli za pomocą krawatek dzięki czemu kable nie obciążają złącz szczelinowych oraz uniemożliwia się przypadkowe wyrwanie kabla.

System oznaczania portów składający się z zaczepów oraz przezroczystej nakładki pozwalającej na wsunięcie pod nie papierowych oznaczników z nadrukowanymi numerami. Taki system zapewnia możliwość wielokrotnych zmian opisu portów w szybki i łatwy sposób.

Możliwość zastosowania dla każdego oddzielnego portu RJ45 dodatkowego oznaczenia sugerującego przeznaczenie portu, itp. poprzez wpięcie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku

Złącze szczelinowe przeznaczone do przyłączania kabli FTP za pomocą narzędzia uderzeniowego. Technologia ta jest preferowana z uwagi na łatwość zapewnienia stabilnych parametrów transmisyjnych we wszystkich gniazdach danej instalacji. Nie dopuszcza się tzw. terminowania beznarzędziowego.

Odpowiednio wyprofilowane nakładki wpinane w złącze szczelinowe IDC po przyłączeniu przewodników zabezpieczające je dodatkowo przed wyrwaniem.

Noże nacinające izolację w złączu szczelinowym IDC ustawione pod kątem 45 stopni do osi wzdłużnej przyłączanego przewodnika miedzianego. Tylko taka technologia gwarantuje odpowiednio dużą powierzchnię styku noża z miedzią oraz zapewnia spełnianie założonych parametrów transmisyjnych przez okres gwarancyjny.

Złącze szczelinowe IDC powinno być tak zaprojektowane, aby się składało z co najmniej dwóch listew 2-parowych. Dzięki temu w naturalny sposób zostaną zminimalizowane długości rozplecionych przewodników zapewniając spełnienie z zapasem wymagań kategorii 6/klasy E.

Możliwość zastosowania zaślepki blokującej wpięcie wtyku RJ45 (umożliwiającej wpięcie jedynie wtyku RJ11 i RJ12) zapobiegające w ten sposób przypadkowemu przyłączeniu komputera do gniazda abonenckiego telefonicznego (prąd dzwonienia linii telefonicznej bezpowrotnie niszczy kartę sieciową). Zaślepka blokująca powinna być dostępna w min 3 kolorach

Złącze szczelinowe powinno być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiała przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.

Gniazdo RJ45 w panelu powinno posiadać integralną przesłonę przeciwkurzową wbudowaną w port. Przesłona powinna się chować do środka podczas wpinania wtyku RJ45 w gniazdo. Dzięki temu przesłona nie tylko chroni przed kurzem, ale również czyści styki oraz eliminuje tzw. złe wpięcia, tj. jeśli kabel krosowy jest niewłaściwie wpięty zostanie on wypchnięty z gniazda przez sprężynę przesłony przeciwkurzowej.

Odpowiednio dobrany materiał a także kształt styków, gniazda RJ-45 panela charakteryzujący się całkowitą odpornością na wpięcie wtyków RJ-11 i RJ12

Połączenie pomiędzy złączem szczelinowym IDC a pinami w gnieździe RJ45 powinno być realizowane przy użyciu płytki drukowanej PCB w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej złącza.

Standardy branżowe

TIA/EIA-568-B.2-1, ANSI/TIA-568-C.2,
FCB Subpart F 68.5, ISO 60603-7, ISO
11801:2002,
EN 50173:2007, FCC 68.

Parametry elektryczne

Rezystancja: $\leq 20 \text{ m}\Omega$
Tolerancja rezystancji: $\leq 2,5 \text{ m}\Omega$
Rezystancja izolacji: $\geq 100 \text{ M}\Omega$

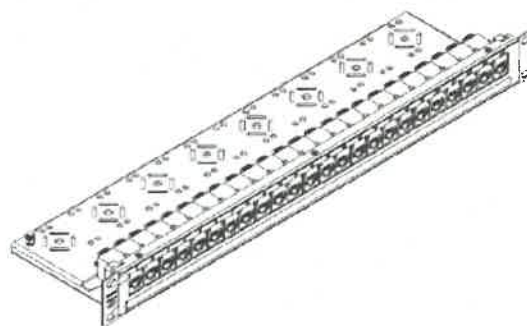
Parametry mechaniczne

Materiał: Blacha stalowa walcowana na zimno o grubości 1.5 mm
Powłoka lakiernicza: Lakier proszkowy
GNIAZDO

Trwałość: > 750 cykli
Materiał styków: Stop miedzi
Powłoka styków: $1.27 \mu\text{m}$ złota na $2.50 \mu\text{m}$ niklu
Materiał obudowy: UL94V0
ZŁĄCZE IDC
Trwałość: > 200 cykli
Materiał styków: Stop miedzi
Przyjmuje przewody: 26-22 AWG (drut/linka)

Parametry transmisyjne

Insertion Loss[1-250MHz] $\leq 0.2 \cdot \sqrt{f} \text{ dB}$



$NEXT[1-250\text{MHz}] \geq 54-20 \cdot \log(f/100) \text{ dB}$
 $FEXT[1-250\text{MHz}] \geq 43.1-20 \cdot \log(f/100) \text{ dB}$
 $RL[1=f<50\text{MHz}] \geq 30 \text{ dB}$
 $RL[50=f=250\text{MHz}] \geq 24-20 \cdot \log(f/100) \text{ dB}$

2.1.7. Szafa teletechniczna GPD.

W budynku biurowym znajduje się szafa 42U którą należy doposażyć w patch panele typu 24xRJ45 kat.6 STP oraz w panele organizacyjne. Dodatkowo należy wyposażyć szafę w panel światłowodowy 12x LC duplex. Projektuje się szafę teletechniczną o wysokości 42U

Wym. Szafy – szerokość 600mm głębokość- 800mm

Przednie drzwi przeszklone

Boki i tył osłonięte

Szafa powinna być wyposażona w cokół o wysokości 100mm

Sposób wyposażenia szafy przedstawiono na rysunku LAN-4 . W szafie należy zabudować:

L.p.	Opis elementu do montażu w szafie	Ilość
1.	Panel 19" 1U, 24 RJ45, STP, kat. 6	3 szt.
2.	Panel 19"; 1U z uchwytami	3 szt.
3.	Panel wentylacyjny z termostatem	1 szt.
4.	Półka stała 19"	1 szt.
5.	Przełącznica teleskopowa 19" 1U 24xLC/PC MM duplex wyposażona	1 kpl.
6.	Urządzenia aktywne (sieć LAN/ internet itp.- odrębne opracowanie)	X kpl.

Do szafy należy doprowadzić 58 kabli U/FTP kat. 6 z gniazd RJ45 rozmieszczonych na budynku i rozszyć na patch panelach STP 24 port.

Układ okablowania

- 56 linii zostanie rozmieszczone w poszczególnych pomieszczeniach w gniazdach zlokalizowanych przy podłodze,
- 2 linie 1xRJ45 na 1 piętro i parter zlokalizowane na suficie korytarza pod potrzeby Access Point, punkty dostępu Wi-Fi.
- 1 x uniwersalny światłowód 24G 50/125 do szafy PPD na hali kotłowni.

2.1.8. Szafa teletechniczna PPD1.

W na hali kotłowni projektuje się wiszącą szafę teletechniczną o wysokości 12U

Wym. Szafy – szerokość 600mm głębokość- 600mm

Przednie drzwi przeszkłone

Boki i tył osłonięte

Sposób wyposażenia szafy przedstawiono na rysunku LAN-5 . W szafie należy zabudować:

L.p.	Opis elementu do montażu w szafie PPD1	Ilość
1.	Panel 19" 1U, 24 RJ45, STP, kat. 6	1 szt.
2.	Panel 19"; 1U z uchwytami	1 szt.
3.	Panel wentylacyjny z termostatem	1 szt.
4.	Listwa zasilająca 8x 230V z wyłącznikiem 1U	1 szt.
5.	Przełącznica teleskopowa 19" 1U 24xLC/PC MM duplex wyposażona	1 kpl.
6.	Urządzenia aktywne (sieć LAN/ internet itp.- odrębne opracowanie)	X kpl.

Do szafy należy doprowadzić 8 kabli U/FTP kat. 6 z gniazd RJ45 rozmieszczonych na budynku i rozsząć na patch panelu STP 24 port.

Do szafy należy doprowadzić 10 kabli U/FTP kat. 6 z szafy 9U zlokalizowanej na parterze w pomieszczeniu rozdzielni i rozsząć na patch panelu STP 24 port.

Układ okablowania

- 8 linii zostanie rozmieszczone w poszczególnych pomieszczeniach w gniazdach zlokalizowanych przy podłodze,
- 10 linii połączenie szaf PPD1 i szafy w pomieszczeniu rozdzielni.
- 1 x uniwersalny światłowód 24G 50/125 do szafy GPD w budynku biurowym
- 1 x uniwersalny światłowód 12G 50/125 do szafy PPD3 w budynku stacji SN

2.1.9. Szafa teletechniczna PPD1/A.

W na hali kotłowni na parterze w pomieszczeniu rozdzielni projektuje się wiszącą szafę teletechniczną o wysokości 9U

Wym. Szafy – szerokość 600mm głębokość- 600mm

Przednie drzwi przeszkłone

Boki i tył osłonięte

Sposób wyposażenia szafy przedstawiono na rysunku LAN-6 . W szafie należy zabudować:

L.p.	Opis elementu do montażu w szafie PPD1/A	Ilość
1.	Panel 19" 1U, 24 RJ45, STP, kat. 6	1 szt.
2.	Panel 19"; 1U z uchwytami	1 szt.

Do szafy należy doprowadzić 10 kabli U/FTP kat. 6 z szafy PPD1 12U zlokalizowanej na piętrze w pomieszczeniu kierownika i rozszyć na patch panelu STP 24 port.

Układ okablowania

- 10 linii połączenie szaf PPD1 i szafy w pomieszczeniu rozdzielni.

2.1.10. Szafa teletechniczna PPD2.

W budynku stacji SN projektuje się wiszącą szafę teletechniczną o wysokości 9U

Wym. Szafy – szerokość 600mm głębokość- 600mm

Przednie drzwi przeszkłone

Boki i tył osłonięte

Sposób wyposażenia szafy przedstawiono na rysunku LAN-7 . W szafie należy zabudować:

L.p.	Opis elementu do montażu w szafie PPD2	Ilość
1.	Przełącznica teleskopowa 19" 1U 12xLC/PC MM duplex wyposażona	1 kpl.
2.	Panel 19"; 1U z uchwytami	1 szt.

Układ okablowania

- 1 x uniwersalny światłowód 12G 50/125 do szafy PPD1 w hali kotłowni
- 1 x uniwersalny światłowód 12G 50/125 do szafy PPD3 w budynku kogeneracji

2.1.11. Szafa teletechniczna PPD3.

W budynku kogeneracji projektuje się wiszącą szafę teletechniczną o wysokości 12U

Wym. Szafy – szerokość 600mm głębokość- 600mm

Przednie drzwi przeszkłone

Boki i tył osłonięte

Sposób wyposażenia szafy przedstawiono na rysunku LAN-8 . W szafie należy zabudować:

L.p.	Opis elementu do montażu w szafie PPD3	Ilość
1.	Przełącznica teleskopowa 19" 1U 12xLC/PC MM duplex wyposażona	1 kpl.

Układ okablowania

- 1 x uniwersalny światłowód 12G 50/125 do szafy PPD2 w budynku stacji SN

2.1.12. Kabel światłowodowy.

Należy zastosować uniwersalne kable światłowodowe **OM4** o konstrukcji **luźnej tuby**, która ma umożliwiać instalowanie wewnątrz jak i na zewnątrz pomieszczeń, włącznie z bezpośrednim układaniem w gruncie (w otoczeniu piasku). Kabel musi posiadać zabezpieczenie przed gryzoniami w postaci pofalowanej **stalowej taśmy** oraz dodatkowe włókna szklane, jako element wzmacniający. Powłoka ma być wykonana w technologii **LSOH** która jest odporna na promieniowanie **UV** oraz ma być zgodna z Europejską Klasą **B2ca-s1a,d1,a1**.



Kabel powinien być dostępny z następującą ilością włókien: 12 i 24. W niniejszym projekcie należy użyć kabla **włóknowego**. Włókna powinny być ułożone w centralnej tubie wypełnionej żelę.

Standardy branżowe

Włókna:

IEC 60793-2-10: typ A1a.3

EN 50 173-1:2007 Edycja AB kategoria OM4

EN 60793-2-10: typ A1a.3

ISO/IEC 11801:2002 Edycja 2 kategoria OM4

TIA/EIA-492 AAAD

IEEE 802.3 - 2002 wraz z dodatkiem 802.3ae- 2002

Kabel:

ISO 11801-1, EN 50173-1, IEC 60794-1

Zgodność z RoHS

Klasyfikacja odporności ogniowej

EU Regulation 305/2011 (CPR)
EN 50575:2014+A:2016
EuroClass: B2ca,s1a,d1,a1

Parametry transmisyjne

Tłumienność kable IEC 60793-1-40

Maksymalna wartość tłumienności kabla na 850 nm: ≤ 3.0 dB/km

Maksymalna wartość tłumienności kabla na 1300 nm: ≤ 1.0 dB/km

Limit tłumienności zgodnie z IEC 60793-2-10, 850 nm: ≤ 2.5 dB/km

Limit tłumienności zgodnie z IEC 60793-2-10, 1300 nm: ≤ 0.8 dB/km

Szerokość pasma IEC 60793-1-41

Szerokość pasma dla testu Overfilled (OFL) dla 850 nm: ≥ 1500 MHz/km

Szerokość pasma dla testu Overfilled (OFL) dla 1300 nm: ≥ 500 MHz/km

Grupowy współcz. załamania IEC 60793-1-22

Grupowy współcz. załamania dla 850 nm: 1.482

Grupowy współcz. załamania dla 1300 nm: 1.477

Konstrukcja

Luźna tuba wypełniona żelam

Zbrojenie: 0.15mm karbowana taśma stalowa

Jednostka wzmacniająca: włókna szklane

Pokrycie: LS0H, odporne na UV

Kolor pokrycia: Aqua RAL 6027

Właściwości fizyczne wg IEC 60794-1-21/22

PARAMETR	METODA	WARTOŚĆ
Nominalna średnica zewnętrzna	N/A	2-24 włókien: 8.5mm
Nominalna waga	N/A	2-24 włókien: 100kg/km
Maks. siła naciągu podczas instalacji	E1	1500N
Siła naciągu ciągłego	E1	750N
Wytrzymałość na ściskanie	E3	2000N/100mm
Skrećanie	E7	5 cykli ± 1 obrót
Min. promień gięcia z obciążeniem	E11	R = 85mm
Zakres temperatur	F1	Składowania: -40°C to +70° C, Pracy: -40°C to +70°C Maks. zmiana tłumienności w zakresie temperatury pracy = MM 0.5 dB/km /SM = 0.2 dB/km

2.1.13. Panele światłowodowe.

Panele światłowodowe powinny spełniać poniższe wymagania:

- Trwała, sztywna konstrukcja wykonana z blachy stalowej pokrytej powłoką antykorozyjną (lakier proszkowy). Nie dopuszcza się paneli z tworzyw sztucznych.
- Wysokość panela 1U.

- Panel powinien składać się z korpusu panela tj. obudowy montowanej w ramie 19" oraz wymiennych paneli przednich (płytek czołowych) wpinanych w korpus panela.
- Producent okablowania strukturalnego powinien posiadać w swojej ofercie płyty czołowe dla:
 - a. adapterów ST, SC, LC, FC, SC/APC, LC/APC
 - b. Kaset plug&play ze złączami MPO/MTP
- Płyty czołowe powinny mieć wysokość korpusu czyli 1U oraz umożliwiać skalowanie ilości zakończanych włókien od dwóch do minimum 96-ciu poprzez wpinanie odpowiedniej ilości adapterów.
- Musi istnieć możliwość wymiany panela przedniego (płytki czołowej) na inny (np. o większej pojemności) bez konieczności deinstalacji zainstalowanych kabli i ponownego terminowania złącz światłowodowych. (W takiej sytuacji wystarczy wypiąć złącza z adapterów, wymienić panel przedni na odpowiedni oraz wpiąć złącza. Nowo dołożone kable oczywiście muszą zostać wprowadzone do panela i zarobione złączami.)
- Panel powinien posiadać konstrukcję wysuwaną, tj. pozwalającą na wysunięcie płytki czołowej oraz ustawienie pod kątem umożliwiając łatwy dostęp do zapasu włókna, złącz światłowodowych i kasety spawów. Szuflada powinna posiadać blokadę zabezpieczającą przed niepożądanym wysunięciem np. w momencie wypinania kabla krosowego.
- Adaptery światłowodowe powinny być mocowane do płytek czołowych za pomocą śrub, zapewni to trwałe połączenie oraz stabilność połączeń światłowodowych.
- Panel powinien posiadać w komplecie odpowiednie akcesoria umożliwiające organizowanie zapasu włókien światłowodowych, trwałe mocowanie kabli przychodzących (odpowiednio nacięta śruba z nakrętką służąca do mocowania włókna szklanego bądź kevlaru wzmacniającego kabel), przepusty kablowe chroniące powłokę kabla przed uszkodzeniem. Powinien posiadać również odpowiednie zaczepy pozwalające na montaż kasety spawów (minimum 96 spawów w jednym panelu).
- Panel musi być wyposażony w czytelny system oznaczania kanałów.



Kable światłowodowe należy zakończyć na wielofunkcyjnych panelach spełniających poniższe wymagania:

- Trwała, sztywna konstrukcja wykonana z blachy stalowej pokrytej powłoką antykorozyjną (lakier proszkowy). Nie dopuszcza się paneli z tworzyw sztucznych.
- Wysokość panela 1U.
- Panel powinien składać się z korpusu panela tj. obudowy montowanej w ramie 19" oraz wymiennych paneli przednich (płytek czołowych) wpinanych w korpus panela.

- Producent okablowania strukturalnego powinien posiadać w swojej ofercie płyty czołowe dla:
 - o adapterów ST, SC, LC, FC, SC/APC, LC/APC
 - o Kaset plug&play ze złączami MPO/MTP
- Płyty czołowe powinny mieć wysokość korpusu czyli 1U oraz umożliwiać skalowanie ilości zakańczanych włókien od dwóch do minimum 96-ciu poprzez wpinanie odpowiedniej ilości adapterów.
- Musi istnieć możliwość wymiany panela przedniego (płyty czołowej) na inny (np. o większej pojemności) bez konieczności deinstalacji zainstalowanych kabli i ponownego terminowania złącz światłowodowych. (W takiej sytuacji wystarczy wypiąć złącza z adapterów, wymienić panel przedni na odpowiedni oraz wpiąć złącza. Nowo dołożone kable oczywiście muszą zostać wprowadzone do panela i zarobione złączami.)
- Panel powinien posiadać konstrukcję wysuwaną, tj. pozwalającą na wysunięcie płyty czołowej oraz ustawienie pod kątem umożliwiając łatwy dostęp do zapasu włókna, złącz światłowodowych i kasety spawów. Szuflada powinna posiadać blokadę zabezpieczającą przed niepożądanym wysunięciem np. w momencie wypinania kabla krosowego.
- Adaptery światłowodowe powinny być mocowane do płyt czołowych za pomocą śrub, zapewni to trwałe połączenie oraz stabilność połączeń światłowodowych.
- Panel powinien posiadać w komplecie odpowiednie akcesoria umożliwiające organizowanie zapasu włókien światłowodowych, trwałe mocowanie kabli przychodzących (odpowiednio nacięta śruba z nakrętką służąca do mocowania włókna szklanego bądź kevlaru wzmacniającego kabel), przepusty kablowe chroniące powłokę kabla przed uszkodzeniem.
- Panel musi być wyposażony w czytelny system oznaczania kanałów.

Włókna kabli światłowodowych należy zakończyć metodą dospawania pigtaili ze złączem LC a następnie wpiąć je w adaptery płyty czołowej wyposażonej w 24 x LC Duplex OM4. Należy stosować adaptery dedykowane do typu włókna o kolorystyce odmiennej dla włókien wielo i jednomodowych. Spawy należy zabezpieczyć osłonkami o długości 61mm i umieścić w kasetach mieszczących minimum 24 spawy. Kasety umieścić w panelach światłowodowych.

2.1.14. Połączenie światłowodowe szaf GPD, PPD1, PPD2, PPD3.

Szafy teletechniczne GPD oraz PPD1, PPD2, PPD3 należy ze sobą połączyć uniwersalnym kablem światłowodowym wielomodowym 12G 50/125.

Światłowód należy zespawać w przełącznicach teleskopowych 19" 1U 24xLC/PC i 12xLC/PC MM duplex zamontowanych w szafach zgodnie ze schematem.

Zapas kabla należy ułożyć w skrzyniach zapasu kabla.

Po wykonaniu połączenia światłowodowego należy wykonać pomiary reflektometryczne wszystkich włókien w obu kierunkach.

2.2. Wymagania instalacyjne

2.2.1. Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania.

Gniazda abonenckie:

- Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B. W gniazdach abonenckich należy pozostawić minimum 30 centymetrów (12 cali) zapasu kabli. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem.
- Gniazdo abonenckie musi być oznaczone w sposób widoczny. Każdy moduł RJ-45 musi posiadać indywidualny i unikalny opis.

Miedziane kable poziome i systemy prowadzenia kabli:

- Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,
- W zakresie sił wciągania oraz maksymalnych promieni gięcia kabli należy się stosować do zapisów i zaleceń producenta umieszczonych na kartach katalogowych konkretnych kabli oznaczonych unikalnym numerem seryjnym (katalogowym),
- Kabli nie powinno się układać na samej konstrukcji sufitu podwieszanego. Należy stosować specjalne drabinki kablowe lub koryta kablowe,
- Maksymalna ilość kabli w wiązce skupionej to 24,
- Należy układać kable skrętkowe powyżej kabli zasilających,
- Po zainstalowaniu kabli powinny one być „wolne” od wszelakich naprężeń oraz obciążeń,
- W punkcie dystrybucyjnym należy zostawić 3 metrowy zapas kabla. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem,
- Maksymalny prosty dystans bez dostępu powinien być nie większy niż 30 metrów,
- Nie należy stosować więcej niż dwa załamania 90° pomiędzy dwoma punktami wciągania. (Trzecie załamanie jest możliwe, ale na odcinkach nie większych niż 10 metrów,
- Wszystkie kable powinny być schowane tak, aby nie niepożądane osoby nie miały do nich fizycznego dostępu,
- Podczas używania do prowadzenia kabli drabinek, zawsze należy zapoznać się ze specyfikacją producenta, co do wymagań instalacyjnych jak i obciążenia oraz pojemności,
- Podczas instalacji drabinek w suficie podwieszanym zawsze zostawiaj około 300 mm przestrzeni pomiędzy drabinka a sufitem,
- Metalowe elementy wspierające zawsze muszą być z sobą połączone oraz uziemione,
- Nie dopuszcza się układania kabli bezpośrednio pod tynkiem lub w wylewkach betonowych. Kable muszą być prowadzone w peszlach lub rurkach o odpowiedniej średnicy i wytrzymałości,
- Wejścia do metalowych koryt powinny być zabezpieczone tak, aby nie mogły uszkodzić powłoki kabla.

Miedziane panele krosowe:

- Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,
- Wszystkie kable muszą być indywidualnie przymocowane do tylnej półki. Stosowanie tylnych półek do mocowania kabli jest obowiązkowe,
- Każdy panel musi zostać przymocowany do ramy 19 calowej za pomocą 4 śrub typu „Clipko” składającej się ze śruby, koszyka i podkładki,
- Każdy panel musi być opisany indywidualnie i unikalnie. Każdy port panelu musi być również opisany,
- Panele ekranowane muszą być uziemione do uziomu szafy lub uziomu pomieszczenia,

Miedziane kable krosowe:

- Należy stosować 4 parowe kable krosowe zakończone wtyczkami RJ-45 rozszyte w konfiguracji 568B,
- Kable krosowe mają być wykonane z kabla 4 parowego o konstrukcji linki muszą posiadać boot,
- Zapasy kabli krosowych należy układać w poziomych lub pionowych organizatorach kabli krosowych,

2.2.2. Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania światłowodowego.**Światłowodowe kable szkieletowe:**

- W zakresie sił wciągania oraz maksymalnych promieni gięcia kabli należy się stosować do zapisów i zaleceń producenta umieszczonych na kartach katalogowych konkretnych kabli oznaczonych unikalnym numerem seryjnym (katalogowym),
- Kable światłowodowe należy rozszywać na światłowodowych panelach krosowych wyposażonych w odpowiednią ilość adapterów oraz elementów organizacyjnych zapasy włókien światłowodowych,
- Kabel należy wprowadzić do panelu poprzez dławik o odpowiedniej średnicy. Przez dławik należy wprowadzać tylko jeden kabel,
- Kabel należy przymocować do konstrukcji panelu za pomocą specjalnej śruby mocującej, która mocuje kabel za włókna aramidowe bądź włókna szklane stanowiące elementy zabezpieczający kable,
- W panelu światłowodowym pozostawić zapas włókien o długości minimum 2 metrów, ale nie więcej niż 3. Do zapasu włókien należy wliczyć długość pigtaili, jeśli takie występują,
- W punkcie dystrybucyjnym należy zostawić 3 metrowy zapas kabla. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem,
- Po zainstalowaniu kabli powinny one być „wolne” od wszelakich naprężeń oraz obciążeń,
- Nie należy stosować więcej niż dwa załamania 90° pomiędzy dwoma punktami wciągania,
- Wszystkie kable powinny być schowane tak, aby nie niepożądane osoby nie miały do nich fizycznego dostępu,

- Podczas używania do prowadzenia kabli drabinek, zawsze należy zapoznać się ze specyfikacją producenta, co do wymagań instalacyjnych jak i obciążenia oraz pojemności,
- Podczas instalacji drabinek w suficie podwieszanym zawsze zostawiaj około 300 mm przestrzeni pomiędzy drabinka a sufitem,
- Metalowe elementy wspierające zawsze muszą być z sobą połączone oraz uziemione,
- Nie dopuszcza się układania kabli bezpośrednio pod tynkiem lub w wylewkach betonowych. Kable muszą być prowadzone w peszlach lub rurkach o odpowiedniej średnicy i wytrzymałości,
- Wejścia do metalowych koryt powinny być zabezpieczone tak, aby nie mogły uszkodzić powłoki kabla.

Światłowodowe panele krosowe:

- Należy stosować światłowodowe panele krosowe o konstrukcji zamkniętej,
- Wszystkie otwory panelu światłowodowego muszą być zaślepione.
- Zapasy włókien muszą się znajdować wewnątrz kaset na spawy lub kaset na zapas włókna światłowodowego,
- Wszystkie osłony na spawy muszą się znajdować w specjalnych uchwytach,
- Każdy panel musi zostać przymocowany do ramy 19 calowej za pomocą 4 śrub typu „Clipko” składającej się ze śruby, koszyka i podkładki,
- Każdy panel musi być opisany indywidualnie i unikalnie. Każdy port panelu musi być również opisany.

Miedziane i światłowodowe kable krosowe:

- Należy stosować 4 parowe miedziane kable krosowe zakończone wtyczkami RJ-45 rozszyte w konfiguracji 568B,
- Miedziane Kable krosowe mają być wykonane z kabla 4 parowego o konstrukcji linki muszą posiadać boot,
- Światłowodowe kable krosowe powinny być wyposażone w złącza tego samego typu, co adaptory w panelach światłowodowych i urządzeniach aktywnych. Nie zaleca się stosowania hybrydowych adapterów czy też kabli krosowych,
- Zapasy kabli krosowych należy układać w poziomych organizatorach kabli krosowych.

2.2.3. Wymagania odnośnie pomiarów linii miedzianych.

Po wykonaniu wszystkich linii okablowania poziomego, należy wykonać pomiary dynamiczne zgodnie z zaleceniami opisanymi w normach ISO/IEC DIS 11801 i PN-EN 50173 miernikiem dynamicznym np. typu Wavetek.

- Wszystkie pomiary linii miedzianych muszą zostać wykonane w konfiguracji Łącza Stałego (Permanent Link). Pomiary wykonane w innej konfiguracji będą podlegały indywidualnemu rozpatrywaniu przez producenta okablowania,
- Wymaga się, aby urządzenia pomiarowe były okresowo kalibrowane według wytycznych producenta oraz posiadały możliwe najnowsze oprogramowanie,
- Pomiary muszą być wykonane zgodnie z zaprojektowaną wydajnością - klasą lub kategorią,

- Każdy pomiar musi zawierać wartości takich parametrów jak: mapa połączeń, długości par, tłumienność, opóźnienie propagacji, różnica opóźnień, rezystancja, NEXT, PS NEXT, ACR-N, PS ACR-N, ACR-F, PS ACR-F, RL

2.2.4. Wymagania odnośnie pomiarów linii światłowodowych.

Wymaga się, aby dostarczyć pomiary wykonane w obu kierunkach w dwóch adekwatnych do rodzaju światłowodu oknach pomiarowych. Mierniki strat optycznych (OLTS) mierzą tłumienności całkiem sprawnie. Pomiar takim miernikiem tłumienia zainstalowanych kabli światłowodowych oraz ich długości pozwala również zweryfikować polaryzację zgodnie z Poziomem 1 jak określono to w normach. Poziom 2, który jest poziomem opcjonalnym zawiera pomiar na poziomie 1 oraz wymaga dodatkowego pomiaru reflektrometrem OTDR. Wykonanie pomiarów na poziomie 1 jest wystarczające do certyfikacji instalacji i objęcia ich gwarancją producenta.

2.3. Zestawienie materiałów

L.p.	Opis	Jedn.	Ilość
1	Gniazdo RJ45, STP, kat 6 z adapterem do standardu Mosaic 45x45 mm	szt	66
2	Gniazdo HDMI standard 45x45 mm	szt	4
3	Puszka natynkowa M2 standard Mosaic 45	szt	14
4	Puszka natynkowa M4 standard Mosaic 45	szt	12
5	Panel krosowy 19"; 1U; 24RJ45; STP; kat. 6, konstrukcja metalowa	szt	5
6	Kabel krosowy RJ45 STP; kat.6 3m	szt	30
7	Kabel krosowy RJ45 STP; kat.6 1,5m	szt	30
8	Kabel krosowy RJ45 STP; kat.6 1m	szt	36
9	Kabel FTP 4x2x23AWG kat. 6, powłoka LSZH	mb	3950
10	Przewód HDMI 3m	szt	1
11	Przewód HDMI 8m	szt	1
12	Przełącznica teleskopowa 19" 1U 24xLC/PC MM duplex wyposażona w adaptory, tacki spawów	szt	2
13	Przełącznica teleskopowa 19" 1U 12xLC/PC MM duplex wyposażona w adaptory, tacki spawów	szt	2
14	Pigtail światłowodowy LC 1G 50/125	szt	72
15	Światłowód 12G 50/125 uniwersalny	mb	950
16	Panel 19"; 1U z wieszakami, konstrukcja metalowa z uchwytami plastikowymi	szt	6
17	Szafka obudowa zapasu kabla ze stelażem 400x400x105 mm	szt	4
18	Szafa teletechniczna 12U 600x600	kpl	2
19	Szafa teletechniczna 9U 600x600	kpl	2
20	Panel wentylacyjny	kpl	2
21	Listwa zasilająca 8x230V 19"	szt	2
22	Kanał kablowy PCV 60/40 z separatorem	mb	80
23	Kanał kablowy PCV 50/21 z separatorem	mb	80
24	Kanał kablowy PCV 90/60 z separatorem	mb	50
25	Materiały montażowe	kpl.	wg. potrzeb

3. OPIS TECHNICZNY CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ

3.1 Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Warunki techniczne
- Wizja lokalna
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące normy i przepisy

3.2 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy dedykowanej instalacji elektrycznej pod potrzeby sieci komputerowej w budynku biurowym na terenie Ciepłowni Sierpc Sp. z o.o., 09-200 Sierpc, ul. Przemysłowa 2a.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- rozbudowa Rozdzielni Głównej,
- wykonanie rozdzielni TK1 i TK2 wraz z okablowaniem WLZ,
- wydzielonej sieci komputerowej.

3.3 Założenia projektowe:

- Napięcie sieci zasilającej 230/400V.
- Ochrona od porażeń - szybkie wyłączenie realizowane poprzez dobór aparatury.
- Instalacja elektryczna w budynku realizowana w układzie TN-S, w złączu dokonać podziału przewodu PEN na PE i N.
- Projekt nie zawiera opracowania przebudowy przyłącza ani zwiększenia mocy dla budynku.
-

3.4 Opis ogólny

Wymaga się, aby cała instalacja napięcia wydzielonego była wykonana całkowicie w układzie TN-S przewodami miedzianymi o napięciu znamionowym izolacji 450/750V. Szczegóły instalacji: konfiguracja sieci, typ i przekrój przewodów wewnętrznych linii zasilających, a także wielkości zabezpieczeń pokazano na schematach ideowych zasilania i w obliczeniach.

3.5 Rozdzielnica elektryczne

Dla zabezpieczenia nowoprojektowanych obwodów zasilania projektuje się rozdzielnie natynkowe, zamykane na klucz. Rozdzielnie będą zamontowane w pomieszczeniu

serwerowni na parterze budynku. Z nowoprojektowanych rozdzielni zasilane układy szaf serwerowych i urządzenia IT. Rodzaj i przeznaczenie poszczególnych rozdzielni przedstawiono na załączonych schematach.

3.6 Obwody zasilające

Dla zasilania obwodów wydzielonego zasilania projektuje się dedykowaną tablicę elektryczną RK-1 zasilaną z rozdzielni głównej. Projektuje się następujące obwody:

- a) Zasilanie szafy GPD, PPD1
- b) Zasilanie gniazd komputerowych

Dla zasilania gniazd piętowych projektuje się dedykowane tablicę elektryczne zasilane z rozdzielni RG. Projektuje się następujące rozdzielnie

- TK-1
- TK-2

3.7 Przyłącze infrastruktury IT do RG

W celu wydzielenia zasilania dedykowanego dla potrzeb Infrastruktury IT projektuje się nowe tory zasilające. Projektuje się montaż podstawy rozłącznika bezpiecznikowego NH 01 w rozdzielni głównej RG poprzez rozbudowę istniejących rozdzielni w budynku. Projektuje się wykonanie nowego zasilania urządzeń serwerowni i gniazd dedykowanych z indywidualnymi zabezpieczeniami dla każdego pietra zgodnie z schematami blokowymi.

3.8 Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu LPD oraz poszczególne rozdzielnie piętowe należy połączyć instalacją uziemienia i połączeń wyrównawczych w taki sposób, aby spełniała wymagania Polskich Norm. Do instalacji tej należy przyłączyć inne instalacje wykorzystujące metalowe rury i armaturę, w szczególności instalacje, chłodnicze i wentylacyjne.

3.9 Ochrona przeciwprzepięciowa

We wszystkich rozdzielnicach głównych niskiego napięcia oraz w rozdzielnicach strefowych zastosowane będą ograniczniki przepięć odpowiednio: klasy „B” lub „C”.

3.10 Zastosowane zabezpieczenia

W celu zabezpieczenia urządzeń serwerowych, zasilających oraz kabli zasilających stosuje się zabezpieczenia. Moce poszczególnych zabezpieczeń przedstawione są w części rysunkowej schematów elektrycznych.

3.11 Wyłączniki Główne

Projektuje się wyłączniki Główne jako FR rozdzielni serwerowni, kable należy zabezpieczyć nadmiarowo prądowo od strony rozdzielni Głównej.

3.12 Wyłączniki nadmiarowo prądowe

W celu zabezpieczenia poszczególnych odbiorów zasilających poszczególne urządzenia projektuje się podstawy. Moce poszczególnych zabezpieczeń przedstawione są w części rysunkowej schematów elektrycznych.

3.13 Wyłączniki Różnicowoprądowe

Do zabezpieczenia poszczególnych obwodów zasilających urządzenia serwerowe w szafach IT projektuje się wyłączniki różnicowoprądowe typu A, które są czułe nie tylko na prądy różnicowe o przebiegu sinusoidalnym ale reagują także na prądy pulsacyjne stałe. Prądy o takim kształcie mogą się pojawić w instalacjach z odbiornikami takimi jak komputery, lampy energooszczędne. Wszędzie tam gdzie występuje sprzęt informatyczny oraz urządzenia z elementami takimi jak diody oraz tyrystory (elementy półprzewodnikowe nieliniowe). Kształty prądu pobieranego z sieci przez tego typu urządzenia znacznie odbiegają od sinusoidy i mają przebiegi krótkotrwałych impulsów. W takiej sytuacji prąd różnicowy ma podobny kształt. Moce poszczególnych zabezpieczeń przedstawione są w części rysunkowej schematów elektrycznych.

Uwagi końcowe

- a) Instalacje elektryczną należy wykonać zgodnie z PN oraz przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych.
- b) Do szyny PE w rozdzielnicy należy przyłączyć przewód ochronny „PE” instalacji elektrycznej.
- c) Poprawność wykonania instalacji należy potwierdzić pomiarami stanu izolacji oraz badaniami ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- d) Wszystkie obwody sieci zasilającej, rozdzielnice oraz gniazda wtyczkowe opisać w sposób umożliwiający ich łatwą identyfikację. W pomieszczeniu teletechnicznym należy umieścić dokumentację powykonawczą.
- e) Wszystkie zmiany montażowe w stosunku do dokumentacji projektowej należy nanieść na dokumentację powykonawczą.

3.14 Instalacja odbiorcza.

Instalacje w pomieszczeniach obejmują następujące obwody:

- obwody gniazd wtykowych instalacji komputerowej.

Obwody należy wykonać w następujący sposób:

- Obwody gniazd wtykowych przewodem YDYżo 3 x 2,5mm²
- Przewody układać w kanałach kablowych razem z okablowaniem sieci LAN w osobnej przegrodzie

3.15 Osprzęt

Gniazda wtykowe

Gniazda wtykowe kodowane -czerwone z kluczem w pokojach podwójne z bolcem ochronnym, montowane na wysokości 0,3m od podłogi. Gniazda montować w puszkach instalacyjnych natynkowych przy gniazdach sieci LAN

3.16 Dane Techniczne

Napięcie sieci zasilającej 230/400V

- moc szczytowa instalacji wydzielonej sieci elektrycznej dla potrzeb komputerów w budynku biurowym **Ps= 11,2 kW**

zasilanie będzie wykonane z RG zlokalizowanej na parterze w holu.

- moc szczytowa instalacji wydzielonej sieci elektrycznej dla potrzeb komputerów w Hali Kotłów **Ps= 3,6 kW**

zasilanie będzie wykonane z Rozdzielni 1 zlokalizowanej na piętrze.

3.17 Bilans Mocy

BILANS ENERGETYCZNY			
Lp	nazwa odbioru	moc zainstalowana	j.m
TK1 komputerowa			
1.1	zasilanie UPS szafa RACK 1 f obw.TK1/1	2	kW
1.2	gniazda komputerowe 1 f obw.TK1/2	1,5	kW
1.3	gniazda komputerowe 1 f obw.TK1/3	2	kW
1.4	gniazda komputerowe 1 f obw.TK1/4	2	kW
1.5	gniazda komputerowe 1 f obw.TK1/5	2,5	kW
1.6	gniazda komputerowe 1 f obw.TK1/6	1,5	kW
1.7	gniazda komputerowe 1 f obw.TK1/7	2,5	kW
suma moc zainstalowana		14	kW
współczynnik jednoczesności		0,8	kW
moc szczytowa		11,2	kW
cosφ	0,93		
P ₀	11,2kW		
U _n	0,4kV		
I ₀	17,38A		

Moc szczytowa dla rozdzielnic TK1

$P_0 = 11,2 \text{ kW}$

Prąd szczytowy

$I_0 = 17,38 \text{ A}$

Prąd zabezpieczenia głównego TK1 – przyjęto do obliczeń

20A

TK/2 HALA KOTŁÓW			
2.1	zasilanie UPS szafa RACK TK2/1	1,5	kW
2.2	gniazda komputerowe 1 f obw.TK2/2	1,5	kW
2.3	gniazda komputerowe 1 f obw.TK2/3	1,5	kW
suma moc zainstalowana		4,5	kW
współczynnik jednoczesności		0,8	kW
moc szczytowa		3,6	kW
$\cos\phi$	0,93		
P_0	3,6 kW		
U_n	0,4kV		
I_0	5,59A		

Moc szczytowa dla rozdzielnic TK2

$P_0 = 3,6 \text{ kW}$

Prąd szczytowy

$I_0 = 5,59 \text{ A}$

Prąd zabezpieczenia głównego TK2 – przyjęto do obliczeń

16 A

3.18 Protokoły pomiarowe

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy sporządzić protokół poprawności wykonania tej instalacji włącznie z pomiarami pętli zwarcia celem zweryfikowania zaprojektowanych zabezpieczeń obwodów. Należy wykonać również pomiary izolacji instalacji. Wyniki pomiarów i zgodność rozwiązania technicznego z Polską Normą powinny być potwierdzone przez uprawnionego elektryka.

3.19 Uszczelnienia pożarowe

Wszelkie przepusty i oddzielenia stref pożarowych muszą posiadać odporność ogniową równą odporności tego oddzielenia. Stosować przegrody i uszczelnienia posiadające niezbędne certyfikaty i dopuszczenia, takie jak:

- masa uszczelniająca pęczniąca – uszczelnienia pojedynczych kabli oraz wiązek kabli, do uszczelnienia przejść przez stropy (szachty) i przebiecia poziome,
- poduszki ochronne pęczniące – uszczelnienia tras kablowych i dużych przejść instalacyjnych
- zaprawa murarska – uszczelnienia przejść przez ściany i stropy,

Zastosowane materiały ogniochronne muszą być atestowane i montowane zgodnie z instrukcją producenta. Po wykonaniu uszczelnień należy je odpowiednio opisać podając typ uszczelnienia, jego odporność ogniową i datę wykonania. Wykonanie wszelkich przejść pożarowych może zostać powierzone do wykonania kompleksowo dla całego budynku specjalistycznej firmie wybranej przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

Oświadczenie dotyczące wykonania tych uszczelnień przez odrębną firmę należy zawrzeć w projekcie powykonawczym. Uszczelnienia ppoż. wykonać:

- Przy przejściach instalacyjnych przez ściany i stropy oddzieliń pożarowych
- Przy przejściach instalacyjnych przez ściany i strop pomieszczenia ochrony.
- Przy przejściach przewodów i kabli pomiędzy kondygnacjami i w obrębie szachtów instalacyjnych.
- Przejściu pionowym kabli pomiędzy kondygnacjami
- Wprowadzeniu kabli do pomieszczeń technicznych będących oddzielną strefą pożarową
- Przy przejściach kabli uszczelnienia wykonać przy wejściu, jak i przy wyjściu kabli.

3.20 Klauzula opracowania

Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz.U.94/24/83) zgodnie z obowiązującym prawem i ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych”. Projekt opracowano zgodnie z udostępnionymi danymi do wykonania pracy oraz z uwzględnieniem aktualnych przepisów na dzień przekazania projektu Zamawiającemu. Wykorzystanie opracowania w kolejnych fazach procesu inwestycyjnego - szczególnie po upływie 12 miesięcy od daty jego wykonania - wymagać będzie sprawdzenia i ewentualnej weryfikacji danych oraz zastosowanych rozwiązań technicznych pod kątem obowiązujących wówczas przepisów. Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi, Polskimi Normami, oraz zasadami wiedzy technicznej. W całościowej formie zawartej w opracowaniu nadaje się do wykonania instalacji objętej projektem. Integralną częścią całego opracowania jest opis wraz z rysunkami w postaci rzutów i schemat instalacji zgodnie z zamieszczonym zestawieniem w spisie treści.

3.21 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	urządzenia	j.m	ilość
MATERIAŁY			
1.	Gniazdo wtykowe instalacyjne 3x16A kodowane – czerwone z kluczem podtynkowe wraz z puszką i ramką	szt.	8
2.	Gniazdo wtykowe instalacyjne 2x16A kodowane – czerwone z kluczem podtynkowe wraz z puszką i ramką	szt.	16
3.	Gniazdo wtykowe instalacyjne 1x16A kodowane – czerwone z kluczem podtynkowe wraz z puszką i ramką	szt.	2
4.	Rozdzielnia natynkowa TK1 2x18 komplet wg rysunku	kpl.	1
5.	Rozdzielnia natynkowa TK2 2x12 komplet wg rysunku	kpl.	1
6.	Materiały uzupełniające	kpl.	1
Kable			
7.	LgY 1x16 ż/z	mb	68
8.	YDYżo 5x2,5	mb	680
9.	YDYżo 5x4	mb	24
10.	YDYżo 3x2,5	mb	460

11.	Pozostałe okablowanie i materiały niezbędne do wykonania prac (puszki, złącza taśmy)	kpl.	1
12.	Trasy kablowe wraz z systemem mocowań	mb	260

4 SPIS RYSUNKÓW

LAN-1 – instalacja sieci LAN – schemat gniazd parter
LAN-2 - instalacja sieci LAN – schemat gniazd piętro
LAN-3 - instalacja sieci LAN – schemat gniazd hala kotłów
LAN-4 - instalacja sieci LAN – widok szafy GPD
LAN-5 - instalacja sieci LAN – widok szafy PPD1
LAN-6 - instalacja sieci LAN – widok szafy PPD1/A
LAN-7 - instalacja sieci LAN – widok szafy PPD2
LAN-8 - instalacja sieci LAN – widok szafy PPD3
LAN-9 - instalacja sieci LAN – schemat połączenia szafy
LAN-10- Schemat trasy światłowodu budynek stacji SN
LAN-11- Schemat trasy światłowodu budynek kogeneracji
LAN-12- Schemat trasy światłowodu teren CIEPŁOWNI

ELE-1 – Instalacja sieci elektrycznej wydzielonej - SCHEMAT GNIAZD PARTER
ELE-2 – Instalacja sieci elektrycznej wydzielonej - SCHEMAT GNIAZD PIĘTRO
ELE-3 – Instalacja sieci elektrycznej wydzielonej - SCHEMAT GNIAZD HALA KOTŁÓW
ELE-4 – Instalacja sieci elektrycznej wydzielonej - SCHEMAT ROZDZIELNI TK1
ELE-5 – Instalacja sieci elektrycznej wydzielonej - SCHEMAT ROZDZIELNI TK2