



"S.T. ARCHITEKCI" Sp. z o.o.
ul. Gen. M. Langiewicza 18 35-021 Rzeszów
tel. 17 862 81 66, 500 050 022, 501 308 898
www.starchitekci.pl

NIP 5170126694

KRS 0000238222

REGON 180039360

Sąd Rejonowy w Rzeszowie, XII Wydział Gospodarczy KRS, Kapitał Zakładowy: 104 000 zł



TECHNIS-PRO Wojciech Gurczyński
Projektowanie instalacji elektrycznych niskoprądowych
ul. Okulickiego 18, 35-206 Rzeszów
tel. kom.: 661 332 545; NIP: 813-315-22-85



KUBAK Jakub Kłeczek
Projektowanie instalacji elektrycznych
ul. Okulickiego 18, 35-206 Rzeszów
tel. kom.: 785 342 900; NIP: 517-006-33-21

Nazwa inwestycji:

PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRZY UL. LISA KULI 20 DLA JEDNOSTEK PROKURATURY OKRĘGU RZESZOWSKIEGO

Nazwa i adres inwestora:

PROKURATURA OKRĘGOWA W RZESZOWIE
UL. HETMAŃSKA 45d, 35-078 RZESZÓW

Adres inwestycji:

ul. Płk. Lisa-Kuli 20, 35-032 Rzeszów
działka nr 2136/2, obręb ewidencyjny: 207 Rzeszów

Część:

PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJA SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Data opracowania:

09.2018r.

Kategoria obiektu budowlanego:

Kategoria XII

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTRYCZNE NISKOPRĄDOWE				
Projektant:	mgr inż. Jakub KŁECZEK	Uprawnienia budowlane Nr ewid. PDK/0101/PWOWE/06 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>		09.2018r.
Opracował:	mgr inż. Wojciech GURCZYŃSKI			09.2018r
Sprawdzający:	mgr inż. Kazimierz KŁECZEK	Uprawnienia budowlane Nr ewid. E-91/76 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno inżynierskiej upoważniające do sporządzania projektów instalacji elektrycznych</i>		09.2018r.

PW [E]

SPIS TREŚCI:

1. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEJ INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	3
1.1. Zakres projektu	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Wymagania ogólne	4
1.4. Opis technologii	5
1.4.1. Konfiguracja PEL	5
1.4.2. Konfiguracja PL instalacji CCTV	6
1.4.3. Okablowanie poziome	6
1.4.4. Okablowanie instalacji CCTV	8
1.4.5. Punkt dystrybucyjny	10
1.4.6. Urządzenia aktywne	10
1.5. Zestawienie materiałów zasadniczych	13
1.6. WYMAGANIA GWARANCYJNE	14
1.7. Administracja i dokumentacja	15
1.8. Odbiór i pomiary sieci	16
1.9. Uwagi końcowe	17
2. SPIS RYSUNKÓW	19

1. OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEJ INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

1.1. Zakres projektu

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego, przeznaczonego na potrzeby infrastruktury sieciowej oraz okablowania systemu nadzoru wizyjnego CCTV. Opracowanie to obejmuje budowę infrastruktury teletechnicznej w budynku Prokuratury Okręgowej w Rzeszowie przy ulicy Lisa Kuli. Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem wymagań użytkownika co do elastyczności systemu oraz standardów nowoczesnych urządzeń do transmisji danych. Projektowana instalacja okablowania strukturalnego stanowi rozbudowę istniejącej infrastruktury sieciowej.

1.2. Podstawa opracowania

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

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 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
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- ISO/IEC 14763-3:2014 Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań.

1.3. Wymagania ogólne

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25-letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez w/w producenta;
- Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego pod względem wydajności to Kategoria 6A (komponenty)/ Klasa EA (podstawowa wydajność całego systemu) i zapewnienie możliwości transmisji 10Gigabit Ethernet 802.3an, zaś docelowa wydajność każdego kanału transmisyjnego zbudowanego z kabli miedzianych to Klasa FA;
- Liczba i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie aranżacji wewnątrz i wskazówek udzielonych przez Użytkownika/Inwestora. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich liczby) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- Okablowanie strukturalne w budynku obsługiwane jest przez jeden punkt dystrybucyjny znajdujący się w serwerowni na IV piętrze;
- Okablowanie strukturalne ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PIMF) 7A w powłoce zewnętrznej LSFRZH, B2ca s1 d1 a1;
- Punkty końcowe PEL oparte zostały na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45);
- System ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności instalacji nowych kabli oraz bez ponownej terminacji kabla na złączu;
- System ma zapewniać możliwość wielokrotnej zmiany typu gniazda, jego kategorii oraz współdzielenia kabla dla wielu aplikacji przy czym czynności te mają być wykonywane samodzielnie przez Użytkownika bez ingerowania w rozszycie kabla na osprzęcie połączeniowym bez potrzeby ponownego zarabiania gniazd, ponownego wykonywania pomiarów oraz instalowania dodatkowych elementów w postaci paneli krosowych i płyt czołowych w punktach logicznych.
- System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;

- Nie dopuszcza się stosowania gniazd i wtyków z niestandardowymi interfejsami;
- Wszystkie łącza okablowania poziomego mają zapewniać:
- Możliwości transmisyjne do minimum klasy FA co ma być potwierdzone certyfikatem pomiarowym wydanym na kanał lub łącze przez akredytowane niezależne laboratorium (np. Delta, GHMT) oraz powykonawczo pomiarami wykonanymi na obiekcie z gniazdem kat.7A.
- Możliwość zmiany typu gniazda na inny znajdujący się w normach ISO/IEC 11801 EN50173-1: RJ45, ARJ45, TERA złącze FA.
- Możliwość zmiany kategorii gniazd na kat. 5, kat.6, kat.6A i kat.7A
- Gniazda wymienne muszą występować w minimum 3 kolorach np. biały, czarny, beżowy
- Możliwość współdzielenia jednego kabla dla kilku aplikacji w następujących konfiguracjach:
 - 2 x Fast Ethernet z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.5, kat.6, kat.6A,
 - 2 x ISDN z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.5, kat.6, kat.6A,
 - Fast Ethernet + ISDN z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.5, kat.6, kat.6A,
 - Gigabit Ethernet + ISDN z wykorzystaniem gniazd RJ45,
 - 2 x telefon analogowy + Fast Ethernet z wykorzystaniem gniazd RJ45,
 - 4 x telefon analogowy z wykorzystaniem gniazd RJ45 kat.3,
 - 1 x telefon analogowy + 1x Fast Ethernet + 1x CATV z wykorzystaniem gniazd RJ45 i złącza F,
 - 1x TERA o wydajności Kat.7A
- W momencie instalacji należy zapewnić w punktach logicznych dostęp do gniazd 1xRJ45 kategorii 6A;
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M₁I₁C₁E₂ wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011;
- Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat (szczegółowy opis zawarty w dziale „Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji”);
- Okablowanie strukturalne instalacji CCTV ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat.6A, w powłoce zewnętrznej LSZH;

1.4. Opis technologii

1.4.1. Konfiguracja PEL

W projekcie przyjęto następującą konfigurację punktu elektryczno logicznego (PEL):

3xRJ45 + 4x gniazdo 230Vac typu DATA (zasilanie gwarantowane) + 1x 230Vac (ogólne)

Do PEL doprowadzić 3x kabel S/FTP kat.7A, który należy zakończyć w osprzęcie połączeniowym z zamontowanym wymiennym gniazdem RJ45 kat.6A. Gniazda elektryczne i ich zasilanie wykonać zgodnie z projektem wykonawczym instalacji elektrycznych. Gniazda elektryczne i logiczne umieścić we wspólnej obudowie podtynkowej (np. Simon 500).

Zestawy gniazd mają być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu Mosaic 45. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem.

1.4.2. Konfiguracja PL instalacji CCTV

PL – punkt logiczny przeznaczony no potrzeby instalacji systemu nadzoru wizyjnego CCTV, należy wykonać w następującej konfiguracji: 1xRJ45.

Gniazdo logiczne wykonać w wersji podtyrkowej w pobliżu miejsca montażu kamery. Gniazdo ma być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu Mosaic 45.

1.4.3. Okablowanie poziome

Należy stosować kable w powłokach LSZH. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie, należy zachować odległość (rozdziel) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP 7A. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7.49mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

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

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami)
2. w postaci 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 musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

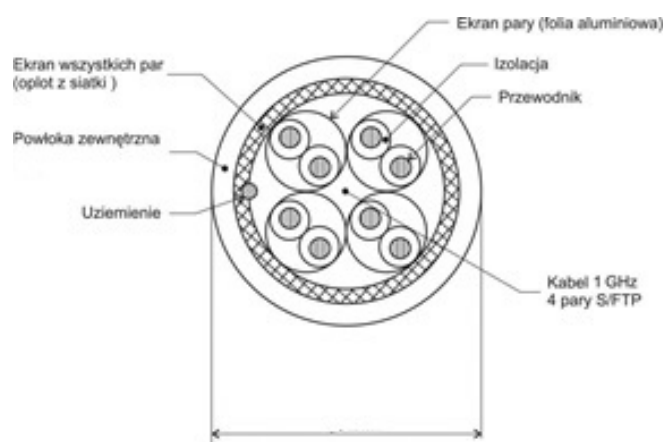
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 1000MHz dla kabla kat.7A.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułarnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7A przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Tabela 1. Wymagania dla kabla (S/FTP Kat.7A)

Budowa kabla	S/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Kategoria 7A wg. ISO/IEC 11801 Class FA z charakterystykami rozszerzonymi do częstotliwości 1000MHz
Certyfikat	Producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 7A
Normy dotyczące palności	IEC 61034-2, EN 50267-2-3
Tłumienie sprzężenia	Min. 85dB
Średnica zewnętrzna kabla	max.7,49 mm
Średnica żyły	23AWG (Φ 0.54 – 0.61mm)
Waga	max 68 kg/km
Temperatura podczas instalacji	Minimum przedział 0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH
Klasyfikacja CPR:	B2ca, s1, d1, a1



Rys. Budowa kabla kat. 7A S/FTP

Tabela 2. Wymagania dla parametrów transmisyjnych kabla przy częstotliwościach kluczowych:

Częstotliwość	Tłumienie	PSNEXT	RL
[MHz]	[dB]	[dB]	[dB]
100	18,15	72,4	20,1
250	29,7	66,4	17,3
600	47,1	60,7	17,3
1000	61,9	57,4	15,1

Kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 2U i pojemności do 24 gniazd. Każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel ma być wyposażony w tylny wspornik w celu ułożenia i zamocowania do niego kabli, oraz zacisk uziemiający. Panele mają być wyposażone w gniazda RJ45 tego samego typu co w punktach dostępowych Użytkownika (punktach logicznych).

Panele uniwersalne powinny posiadać zintegrowane prowadnice na kable oraz odpowiednią ilość portów wyposażonych w uniwersalne ekranowane złącza modułarne umieszczone w zamkniętej, ekranowanej obudowie (szczelna elektromagnetycznie klatka Faradaya). Dzięki takiej konstrukcji w uniwersalnym złączu modułarnym można umieścić dowolne wymienne wkładki, o odpowiedniej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. Panele uniwersalne powinny posiadać 24 porty na wysokości 2U. W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) należy skonfigurować porty w panelu tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6A/klasy EA – wykorzystując w gniazdach wkładki 1xRJ45 kat.6A (uniwersalne).

Prowadzenie okablowania poziomego

Okablowanie poziome należy prowadzić:

- Na korytach kablowych siatkowych, w przypadku prowadzenia zbiorczych tras kablowych;
- podtynkowo w rurkach typu „peszel” do gniazd logicznych;

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

1.4.4. Okablowanie instalacji CCTV

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

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

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

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną
(w celu redukcji oddziaływań między parami)
2. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej 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 musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

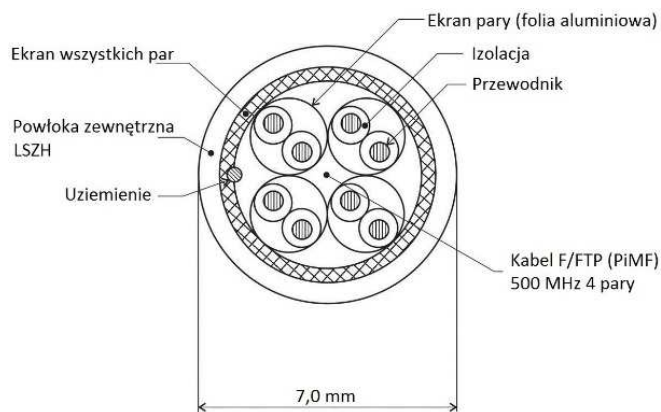
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 500MHz dla kabla kat.6A.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

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

Tabela 3. Wymagania dla kabla (F/FTP Kat.6A)

Budowa kabla	F/FTP (zgodnie z rysunkiem)
Wydajność kabla	Kategoria 6A wg. ISO/IEC 11801; EN 50173-1 500MHz
Certyfikat	Producent musi dostarczyć certyfikat wydany przez laboratorium potwierdzający jego charakterystyki na kategorię 6A
Normy dotyczące palności	IEC 61034-2
Tłumienie sprzężenia	Min. 41,3dB
Średnica zewnętrzna kabla	max.7,0 mm
Średnica żyły	23AWG (Φ 0.54 – 0.61mm)
Waga	max 48,5 kg/km
Temperatura podczas instalacji	Minimum przedział 0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH
Klasyfikacja CPR:	B2ca, s1, d1, a1



Rys. Budowa kabla kat. 6A F/FTP

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

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

Prowadzenie okablowania instalacji CCTV

Okablowanie poziome należy prowadzić:

- Na korytach kablowych siatkowych, w przypadku prowadzenia zbiorczych tras kablowych (wspólnie z okablowaniem strukturalnym);
- podtynkowo w rurkach typu „peszel” do gniazd logicznych;

Budowa tras kablowych ma zapewniać łatwe, bezkolizyjne i bezpieczne prowadzenie kabli uwzględniając inne instalacje w budynku.

Kable krosowe instalacji CCTV

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

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

Uwaga: W przypadku większych odległości pomiędzy PL punktem kamerowym, kable krosowe prowadzić podtynkowo lub w elewacji w rurkach typu „peszel” (dotyczy kamer zewnętrznych i montowanych w celach).

1.4.5. Punkt dystrybucyjny

Projektowane okablowanie poziome i okablowanie instalacji CCTV należy zakończyć w istniejącej szafie teletechnicznej typu rack 19”, znajdującej się w pomieszczeniu serwerowni na IV piętrze. Okablowanie poziome należy rozszyć na 24 portowych panelach krosowych. Rozmieszczenie poszczególnych elementów w szafie pokazano na rysunkach technicznych dołączonych do niniejszego opracowania.

Okablowanie poziome należy wprowadzać do szafy od góry. W określonych przypadkach należy zbudować trasę kablową tak, aby kable nie były narażone na uszkodzenia wynikające z długotrwałych naprężeń.

1.4.6. Urządzenia aktywne

W ramach realizacji przedmiotowego projektu instalacji okablowania strukturalnego, należy rozbudować istniejący przełącznik sieciowy HPE 7510 (zainstalowany w pomieszczeniu serwerowni na IV piętrze) o dodatkowe trzy moduły typu HPE 7500 48p 1000BASE-T SE (JH212A) oraz dwa moduły HPE 7500 48p 1000BASE-T w/PoE+ SE (JH213A).

Na potrzeby instalacji systemu telewizji dozorowej należy zastosować dedykowany przełącznik sieciowy spełniający poniższe wymagania:

I/O ports / slots	48x RJ-45 10/100 PoE+ ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3at PoE+); 2x 10/100/1000 ports (IEEE 802.3 Type 10BASE-T, IEEE 802.3u Type 100BASE-TX, IEEE 802.3ab Type 1000BASE-T); 2x slot modułów SFP
Wymiary	Standard montażu 19" wysokość 1U
Typ procesora / pamięć	ARM9E @ 800 MHz, 128 MB flash, 256 MB DDR3 DIMM;
Przepustowość przełączania (capacity switching)	17.6 Gbps
Przepustowość (throughput)	do 13 Mpps (64-byte packets)
Opóźnienie dla 100 Mb	< 6.6 μ s (LIFO 64-byte packets)
Opóźnienie dla 1000 Mb	< 2.2 μ s (LIFO 64-byte packets)
Temperatura pracy / wilgotność otoczenia	0°C do 40°C / 15% do 95%
Zasilanie	200-240 Vac 50/60Hz
Moc maksymalna	441 W
Budżet mocy PoE	382 W
Protokoły komunikacyjne	IEEE 802.1D MAC Bridges • IEEE 802.1p Priority • IEEE 802.1Q VLANs • IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees • IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree • IEEE 802.3 Type 10BASE-T • IEEE 802.3ab 1000BASE-T • IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP) • IEEE 802.3af Power over Ethernet • IEEE 802.3at Power over Ethernet Plus • IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet • IEEE 802.3x Flow Control • RFC 768 UDP • RFC 783 TFTP Protocol (revision 2) • RFC 792 ICMP • RFC 793 TCP • RFC 826 ARP • RFC 854 TELNET • RFC 868 Time Protocol • RFC 951 BOOTP • RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2) • RFC 1542 BOOTP Extensions • RFC 1918 Address Allocation for Private Internet • RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4 • RFC 2131 DHCP • RFC 3411 An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks • RFC 3412 Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) • RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications • RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3)

IP multicast	RFC 2236 IGMPv2
Administracja sieciowa	IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) • RFC 1098 A Simple Network Management Protocol (SNMP) • RFC 1155 Structure of Management Information • RFC 2819 Four groups of RMON: 1 (statistics), 2 (history) 3 (alarm) and 9 (events) • RFC 3411 SNMP Management Frameworks • RFC 3412 Message Processing and Dispatching for the Simple Network Management Protocol (SNMP) • RFC 3413 Simple Network Management Protocol (SNMP) Applications • RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv3) • RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) • RFC 3418 Management Information Base (MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP) • RFC 5424 Syslog Protocol • ANSI/TIA-1057 LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED) • SNMPv1/v2c/v3

Przełącznik wyposażyć w moduł SFP 1G SFP RJ45 T, przeznaczony do zapewnienia komunikacji sieciowej 1Gb/s z rejestratorem systemu telewizji dozorowej.

Uwagi:

- W ramach realizacji przedmiotowej instalacji okablowania strukturalnego, należy przenieść aktualnie zainstalowany osprzęt aktywny i pasywny z szafy nr 3 do szafy nr 1 (zgodnie z oznaczeniem szaf na rysunku nr OS-06 dołączonym do niniejszego opracowania). Przenoszenie i podłączanie urządzeń powinno odbywać się pod bezpośrednim nadzorem osoby wyznaczonej ze strony Inwestora / Użytkownika końcowego;
- W ramach realizacji przedmiotowej instalacji okablowania strukturalnego, należy wykupić na poczet Inwestora usługę wsparcia HPE Foundation Care / 3 lata / NBD dla istniejącego switcha corowego A7510 (HPE 3Y FC NBD 7510 Switch products SVC [for JH333A])

1.5. Zestawienie materiałów zasadniczych

Poniższa tabela zawiera zestawienie podstawowych elementów z zakresu projektowanej instalacji systemu okablowania strukturalnego.

L.p.	Opis	ilosc	j.m.
1	OKABLOWANIE STRUKTURALNE		
1.1	Kabel S/FTP kat.7A, 4/23AWG B2ca, LSZH, 25 lat gwarancji	9000	mb.
1.2	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 3m, kolor czerwony	25	szt.
1.3	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 2m, kolor czerwony	25	szt.
1.4	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 3m, kolor zielony	43	szt.
1.5	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 2m, kolor zielony	43	szt.
1.6	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 3m, kolor czarny	43	szt.
1.7	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 2m, kolor czarny	43	szt.
2	OKABLOWENIE INSTALACJI CCTV		
2.1	Kabel F/FTP kat.6A, CS44ZB 4/23AWG B2ca LSZH 25 lat gwarancji	1500	mb.
2.2	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 1m	52	szt.
2.3	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 2m	6	szt.
2.4	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 3m	1	szt.
2.5	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 6m	2	szt.
2.6	Kabel krosowy ekranowany S/FTP600 MHz, RJ45, 7m	1	szt.
3	GNIAZDA ABONENCKIE (SIEĆ)		
3.1	Gniazdo ACO Ultra 2GHz ekranowane, uchwyt Mosaic 45, RAL9010, bez ramki i wkładki	213	szt.
3.2	Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9010 1xRJ45 kat.6A ISO, T568A	213	szt.
3.3	Puszka podłogowa 8xK45 z adapterami – do podłogi wylewanej	23	kpl.
3.4	Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9010 2xRJ45 kat.6A ISO, T568A (wkładki dodatkowe – na wyposażenie działu informatycznego)	20	szt.
4	GNIAZDA ABONENCKIE (CCTV)		
4.1	Moduł gniazda RJ45 XGA kat.6A ISO STP, SL, AWC, T568A/B	30	szt.
4.2	Płyta czołowa skośna 45x45 1xRJ UTP/STP SL, uchwyt M45, RAL9010	30	szt.
4.3	Ramka mosaic 45x45 z suportem i puszką podtynkową	22	szt.
4.4	Ramka 2xmosaic 45x45 z suportem i puszką podtynkową	8	szt.
4.5	Płyta czołowa – wpust kablowy mosaic 45x45	8	szt.
5	WYPOSAŻENIE SZAFY (CZĘŚĆ PASYWNA)		
5.1	Panel krosowy ACO Ultra 2GHz 24 port HD, kpl. Bez wkładek, 2U, RAL9005	9	szt.
5.2	Wkładka ekranowana ACO Plus RAL9010 1xRJ45 kat.6A ISO, T568A	213	szt.
5.3	Zaślepka gniazda ACO, kolor RAL9003 (czarny)	3	szt.
5.4	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	2	szt.
5.5	Wieszak poziomy 2U, 19" RAL9005 z pokrywą i mocowaniem kabli	6	szt.

5.6	Panel krosowy 24 port niezaladowany (tylko dla modułów SL) ver.E, 1U, RAL9005 (dla CCTV)	2	szt.
5.7	Moduł gniazda RJ45 XGA kat.6A ISO STP, SL, AWC, T568A/B (dla CCTV)	30	szt.
5.8	Listwa zasilająca 9 gniazd bez zabezpieczenia 1U, do montażu w 19"	1	szt.
6	URZĄDZENIA AKTYWNE		
6.1	Moduł HPE 7500 48p 1000BASE-T SE (JH212A)	3	szt.
6.2	Moduł HPE 7500 48p 1000BASE-T w/PoE+ SE (JH213A)	2	szt.
6.3	Zarządzalny przełącznik sieciowy 48 portowy 10/100 PoE+ (382W)	1	szt.
6.4	Moduł SFP 1G SFP RJ45 T	1	szt.
6.5	Wykup usługi wsparcia HPE Foundation Care / 3 lata / NBD dla istniejącego switcha corowego A7510	1	lic.

Uwaga:

Podane w zestawieniu urządzenia, stanowią elementy zasadnicze / podstawowe niezbędne do wykonania projektowanej instalacji. Powyższe zestawienie nie uwzględnia, materiałów instalacyjnych, rur osłonowych, uchwytów instalacyjnych, puszek instalacyjnych, obudów, itp. niezbędnych do wykonania projektowanej instalacji.

1.6. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

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

Obowiązki producenta okablowania

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

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

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

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

Obowiązki instalatora

W celu ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać aktualną umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania regulującą uprawnienia, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac związanych z zakresem okablowania strukturalnego ma dostarczyć Zamawiającemu potwierdzenie faktu rozpoczęcia budowy instalacji wystawione przez producenta.

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

- instalacji;
- pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń;

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

Powyższe kursy mają znajdować się w oficjalnej ofercie producenta.

Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

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

1.7. Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda logicznego, jak i od strony szafy montażowej (panel krosowy). Konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

X / Y

gdzie:

X – numer panela krosowego,

Y – numer portu w panelu.

1.8. Odbiór i pomiary sieci

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

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi;
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346 A1+A2. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3:2014. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

Pomiary okablowania miedzianego

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy FA wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);

Pomiary dla systemu należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego;

- Pomiary sieci miedzianej należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1:
- Klasa FA dla wszystkich torów transmisyjnych.
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
- mapę połączeń;
- długość połączeń i rezystancje par;
- opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji;
- tłumienie;
- NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach;
- ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach;
- ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach;

- RL w dwóch kierunkach.

Zawartość dokumentacji powykonawczej

- Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:
- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli,
- Rysunki z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

1.9. Uwagi końcowe

Wskazania dla oferenta

Przy sporządzeniu wyceny oferent powinien rozpatrywać projekt w całości. Korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nieuwzględnione w którejkolwiek części opracowania projektowego, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych i elektrycznych niskoprądowych. W przypadku stwierdzenia nieścisłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić poprzez Inwestora do Projektanta o wyjaśnienie lub uzupełnienie.

Alternatywne rozwiązania

Uwaga: Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały

i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Wskazania formalno – prawne

Poniżej wskazano wymagania, które powinien przestrzegać Wykonawca systemu podczas realizacji prac instalacyjnych i uruchomieniowych.

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Całość prac powinna być skoordynowana z pozostałymi branżami.
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.

- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń.
- Prace wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy.
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary instalacji elektrycznej i sygnałowej, a po wykonaniu całej instalacji systemu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów.

Wskazania podczas realizacji prac instalacyjnych

- Trasy prowadzenia przewodów skoordynować z planowanymi instalacjami w budynku itp. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp.
- Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – *należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym, Inspektorem nadzoru.*
- Dedykowaną dla systemu instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.
- Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.
- W celu uniknięcia rozprzestrzeniania się pożaru w budynku wszystkie przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy oddzieleń ppoż. należy uszczelnić masami pęczniejącymi o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa elementów budowlanych.

2. SPIS RYSUNKÓW

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU
OS-01	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – RZUT PIWNIC.
OS-02	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – RZUT PARTERU.
OS-03	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – RZUT I PIĘTRA.
OS-04	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – RZUT II PIĘTRA.
OS-05	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – RZUT III PIĘTRA.
OS-06	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – RZUT IV PIĘTRA.
OS-07	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – RZUT DACHU.
OS-08	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO – SZAFA DYSTRYBUCYJNA.