

**WYTYCZNE SZCZEGÓŁOWE DLA BUDOWY NOWYCH SIECI LAN W
OBIEKTACH GK PGE**

Historia zmian

Wersja	Data	Autor zmiany	Zakres zmiany
0.1	11.05.2021	Bogusław Kasprzak Wojciech Gołębiowski	Utworzenie dokumentu oparte na standardzie dla PGE GiEK
0.2	05.01.2022	Bogusław Kasprzak	Dodanie rozliczalności dostępu do PD gdzie nie ma KD Dodanie wymogów doposażenia instalacji na etapie wykonawczym w komplet materiałów eksploatacyjnych
0.3	29.03.2022	Bogusław Kasprzak	Doprecyzowanie szczegółów doboru gniazd i wtyczek w obwodach i listwach zasilających stosowanych do szaf Punktów Dystrybucyjnych; Opisanie wymogów związanych z budową podsystemów okablowania Kampusowego i Szkieletowego.

Akceptacja

Lp.	Imię, Nazwisko	Stanowisko / Rola w projekcie
1	Wiesław Skolimowski	

Spis treści

1	Informacje ogólne	5
1.1	Cel	5
2	Skróty stosowane w dokumencie	5
3	Wytyczne dotyczące projektowania	6
3.1	Punkt Dystrybucyjny	6
3.1.1	Pomieszczenia	6
3.1.2	Szafy instalacyjne	7
3.1.3	Zasilanie szaf Punktów Dystrybucyjnych.....	8
3.1.4	Klimatyzacja	9
3.1.5	Uziemienie	10
3.1.6	Kontrola dostępu	10
3.2	Okablowanie strukturalne	11
3.2.1	Okablowanie Kampusowe.....	11
3.2.2	Okablowanie Budynkowe – szkieletowe.....	11
3.2.3	Okablowanie Budynkowe - poziome	12
3.3	Trasy kablowe	13
3.4	Osprzęt instalacyjny gniazd końcowych.....	15
3.5	Struktura PEL.....	15
3.6	Wyposażenie eksploatacyjne	15
4	Wytyczne instalacyjne.....	16
4.1	Wytyczne ogólne układania i montażu okablowania teletechnicznego.	16
4.1.1	Pomieszczenia	16
4.1.2	Szafy instalacyjne	17
4.2	System oznaczeń i opisów.....	17
4.3	Trasy kablowe	18
4.3.1	Dokumentacja Powykonawcza	20
5	Przykłady dobrych praktyk.....	21



5.1	Szafy dystrybucyjne.....	21
-----	--------------------------	----

1 Informacje ogólne

1.1 Cel

Dokument niniejszy zawiera listę standardów w obszarze infrastruktury pasywnej sieci IT w GK PGE.

2 Skróty stosowane w dokumencie

AP	- Access Point
KD	- Kontrola Dostępu
n/t	- Instalacja natynkowa
OS	- Okablowanie Strukturalne
PGE S.A.	- Polska Grupa Energetyczna S.A.
GPD	- Główny Punkt Dystrybucyjny (najczęściej Budynkowy)
PD	- Punkt Dystrybucyjny (Piętrowy)
PK	- Punkt Konsolidacyjny
PL	- Punkt Logiczny
PE	- Punkt Elektryczny
PEL	- Punkt Elektryczno-Logiczny
PPWP	- Przycisk Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu
PN	- Polska Norma
PoE	- Power over Ethernet. Zasilanie urządzeń poprzez OS
p/t	- Instalacja podtynkowa
Skrętka	- Czteroparowy symetryczny kabel telekomunikacyjny
SCW	- System Centralnego Wydruku
SEP	- Stowarzyszenie Elektryków Polskich
TK	- Tablica Zasilająca Komputerowa
TO	- Tablica Zasilająca Ogólna
w.l.z.	- Wewnętrzna linia zasilająca

3 Wytyczne dotyczące projektowania

Okablowanie strukturalne to uniwersalna sieć telekomunikacyjna, stanowiąca warstwę fizyczną do realizacji różnych usług takich jak transmisja głosu, danych czy sygnałów wideo. Projektując system okablowania strukturalnego, należy zapewnić pewną (uwzględniając specyfikę obiektu oraz wytyczne Zamawiającego) nadmiarowość punktów dostępowych (PEL, PL, PE) do sieci dając użytkownikom możliwość migracji w obrębie systemu np. zmiany stanowisk przez pracowników czy podłączenie nowych urządzeń. Również parametry transmisyjne łączy powinny być projektowane z pewnym zapasem umożliwiając w przyszłości (wraz ze wzrostem wymagań użytkowników) zwiększenie przepływności bez konieczności wymiany kabli.

Okablowanie strukturalne powinno być projektowane jako gwiazdista struktura hierarchiczna, która składa się z następujących stref:

- ❖ Kampusu – okablowanie między budynkowe;
- ❖ Budynku – okablowanie budynkowe (pionowe, szkieletowe) - światłowodowe kable łączące Punkty Dystrybucyjne pomiędzy sobą oraz z Głównym Punktem Dystrybucyjnym;
- ❖ Poziomu – okablowanie poziome - linie łączące Punkty Dystrybucyjne z punktami dostępowymi.

W miejscu styku poszczególnych stref znajdują się Punkty Dystrybucyjne (odpowiednio Kampusowy, Budynkowy, Piętrowy).

W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych poszczególne części składowe okablowania powinny spełniać opisane poniżej wymagania.

3.1 Punkt Dystrybucyjny

3.1.1 Pomieszczenia

Generalnie należy dążyć by Punkty Dystrybucyjne zlokalizowane były w wydzielonych pomieszczeniach. W uzasadnionych przypadkach można dopuścić łączenie funkcji PD z innym wykorzystaniem pomieszczenia, jeżeli nie stanowi to jakiegokolwiek zagrożenia dla poprawności funkcjonowania systemów IT.

Wymagania dla pomieszczenia Punktu Dystrybucyjnego

- a. Lokalizacja w centrum kondygnacji lub budynku (w celu minimalizacji długości kabli) z dostępem bezpośrednio z korytarza;
- b. Przeznaczone tylko dla instalacji funkcjonalnie związanych z PD;
- c. Wyposażenie w zabezpieczenia przed niepożądanym dostępem z funkcją rozliczalności dostępu;
- d. Strop o nośności przystosowanej do montażu wszystkich zaplanowanych urządzeń;
- e. Ściany przystosowane do instalacji przewidywanych elementów OS np. szaf wiszących;
- f. Niezależne uziemienie dla urządzeń telekomunikacyjnych;

- g. Zainstalować odpowiedniej mocy zdublowane obwody zasilające do szaf PD;
- h. Należy zapewnić odpowiednie warunki środowiskowe tj. temperatura w granicach 18°C do 24°C i wilgotność od 30% do 55%;
- i. Uwzględnić wymagania przeciwpożarowe;
- j. Minimalna wielkość pomieszczenia musi być zgodna z PN-EN 50174-2;
- k. Dla szaf stojących należy zapewnić minimalnie odstęp szafy (zespołu szaf) od ścian z boku i tyłu po 1,2m zaś od przodu szafy 1,4m;
- l. Dla szaf wiszących muszą być zapewnione analogiczne odstępy z obu boków i z przodu szafy. Szafy dwudzielne muszą mieć zapewnioną możliwość pełnego otwarcia;
- m. Pomieszczenie musi być wyposażone w drzwi o wymiarach umożliwiających wprowadzenie wszystkich planowanych do instalacji urządzeń.

3.1.2 Szafy instalacyjne

Szafy teleinformatyczne (dystrybucyjne) są używane do montażu elementów okablowania i urządzeń aktywnych sieci LAN. Ich wielkość powinna być dobrana do projektowanej instalacji i zapewniać pozostawienie 25% wolnej przestrzeni po zainstalowaniu osprzętu OS i urządzeń aktywnych sieci.

Wymagania projektowe dla szaf PD i ich wyposażenie

- a. Zapewnienie miejsca na instalację elementów podłączenia do sieci zewnętrznych, urządzeń aktywnych i wyposażenia okablowania strukturalnego;
- b. Wyposażona w perforowane drzwi przednie i tylne zamykane na zamek z kluczem, zdejmowalne panele boczne oraz szyny rack przednie i tylne;
- c. Przystosowana do wprowadzenia kabli instalacyjnych zarówno górną jak i dolną;
- d. Stabilna konstrukcja; zaleca się aby elementy konstrukcyjne szafy wykonane były z blachy o grubości co najmniej 2 mm;
- e. Każda szafa musi być wyposażona w komplet linek uziemiających wszystkie jej elementy metalowe. Uziemienie szafy należy podłączyć do uziemienia dla telekomunikacji;
- f. Minimalne wymiary szaf PD:
 - i. stojące: min 750x800, a w przypadku montażu serwerów 750x1200 mm;
 - ii. wiszące: minimalna głębokość 600 mm, zalecana szerokość frontu szafy 800 mm, konstrukcja szafy dwudzielna;
- g. Wentylator dachowy/zespół wentylatorów w szafie sterowany termostatem;
- h. Pionowe obustronne prowadnice kabli;
- i. Poziome prowadnice kabli w ilości 1 szt. na każde 24 porty paneli krosowych oraz pomiędzy urządzeniami aktywnymi (należy przyjąć taką samą ilość co dla paneli krosowych plus 2 szt);
- j. minimum 1 półka;
- k. Cokół do ułożenia zapasu kabli w szafie stojącej;
- l. Listwy zasilające z filtrem przepięciowym przystosowane do montażu w szafach rack 19" co najmniej po jednej na każdy obwód zakończony w szafie. Listwy powinny zapewniać możliwość monitorowania po SNMP. Listwy powinny posiadać gniazda

nadmiarowe w ilości gwarantującej pozostanie, po zakończeniu prac, 30% rezerwy dla potrzeb przyszłych rozbudów.

Należy zaprojektować następującą organizację rozmieszczenia urządzeń i paneli w szafie PD (licząc od góry szafy):

- a. Panel wentylacyjny z termostatem zainstalowany w dachu;
- b. Panel/e światłowodowy/e,
- c. Urządzenia operatora zewnętrznego;
- d. Panel Organizacyjny na kable krosowe;
- e. Urządzenia WAN – routery, zapory itp;
- f. Urządzenia aktywne rozdzielone Panelami Organizacyjnymi;
- g. Panele krosowe rozdzielone Panelami Organizacyjnymi;
- h. Szyna Th-35 montowana w tylnej części szafy;
- i. Listwy zasilające (poziome lub pionowe) montowane w tylnej części szafy;
- j. UPS (na dole szafy) – jeśli wybrano taką opcję lokalizacji urządzenia.

3.1.3 Zasilanie szaf Punktów Dystrybucyjnych

Dla każdej szafy PD zawierającej urządzenia aktywne należy zaprojektować minimum dwa niezależne obwody zasilające. Ilość obwodów należy dostosować do łącznego poboru mocy projektowanych urządzeń. Przynajmniej jeden z obwodów podłączyć do wydzielonej dedykowanej instalacji elektrycznej przeznaczonej do zasilania IT. W zależności od wymagań zamawiającego dodatkowo zasilanie wydzielone należy zabezpieczyć za pośrednictwem zasilacza bezprzerwowego UPS wyposażonego w zewnętrzny Bypass. Do zasilania szafy dystrybucyjnej przeznaczone będą osobne obwody wyprowadzone z tablic TK oraz TO zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo prądowymi bez członu różnicowoprądowego oraz niezależnymi aparatami różnicowoprądowymi.

W celu zadbania o poprawne działanie urządzeń w szafach PD należy przestrzegać następujących zasad:

- a. Moc obwodów musi pokrywać zapotrzebowanie urządzeń przewidzianych do instalacji w szafie PD plus 30% nadmiaru na przyszłe rozbudowy. Należy pamiętać, że urządzenia wyposażone są w zdublowane zasilacze wymagające dwóch niezależnych źródeł zasilania. Przyjęto stosować jeden obwód podtrzymywany przez UPS i drugi wyprowadzony niezależnie z rozdzielni napięcia ogólnego;
- b. Przyłącza elektryczne dla punktu dystrybucyjnego muszą zapewniać moc co najmniej po 30W na każdy port urządzenia aktywnego i nie mniej niż 3kW na obwód;
- c. Obwody zakończyć odpowiednio w zależności od potrzeb:
 - Gniazdami okrągłymi z bolcem (230V, 16A) wyposażonymi w klapki zasłaniające umieszczonymi wewnątrz szaf PD mocowanymi do szyny TH35 – min. 2 szt. na obwód;

- Gniazdami C19 (230V, 16A) zgodnie z normą IEC 60320 C19 – min. 2 szt. na obwód;
 - Gniazdem siłowym jedno- lub trójfazowym zgodnie z IEC 60309.
- d. Podłączenie urządzeń za pomocą listew zasilających wyposażonych w filtry. Zalecane zastosowanie, w uzgodnieniu ze zlecającym, listew umożliwiających monitorowanie po SNMP (pobór prądu i temperatura); Listwy powinny być montowane w sposób nie utrudniający montażu urządzeń.
- e. Każdy obwód zasilający należy wyposażyć w niezależne zabezpieczenie różnicowo-prądowe oraz nadmiarowe;
- f. Instalowane UPS (systemy zasilania gwarantowanego) muszą być wyposażone w funkcje monitorowania poprzez sieć LAN oraz z możliwością wysyłania automatycznych komunikatów o stanach awaryjnych za pośrednictwem SMS i mail;
- g. Zalecany czas podtrzymania zasilania gwarantowanego z UPS'a w przypadku braku napięcia pierwotnego dobierać w zależności od potrzeb biznesowych danej jednostki. W przypadku potrzeby zapewnienia podtrzymania zasilania w dłuższym okresie czasu należy dodatkowo zaprojektować instalację agregatu prądotwórczego wraz z układem SZR;
- h. Dla obiektów, w których na czas projektowania nie przewidziano instalacji urządzeń UPS, należy w TK zasilającej PD zaprojektować podejście (wyposażenia) dla podłączenia UPS'a w przyszłości.

Uwaga:

- Na etapie projektowania należy dokładnie zbadać potrzeby Zamawiającego w zakresie przewidzianych do instalacji urządzeń ich zapotrzebowania na moc elektryczną. Należy zapewnić w projektowanej instalacji zasilającej 30% rezerwę mocy na potrzeby przyszłych rozbudów;
- Wtyczki w dostarczanych listwach zasilających dopasować do rodzaju instalowanych gniazd kończących obwody doprowadzone do szaf Punktów Dystrybucyjnych, gniazd wyjściowych w UPS'ach (jeśli takie są zainstalowane w szafach);
- Gniazda w listwach zasilających muszą być dobrane do wtyczek kabli zasilających urządzenia.

3.1.4 Klimatyzacja

W celu zapewnienia odpowiednich warunków środowiskowych (temperatura 18°C - 24°C i wilgotność od 30% do 55% mierzone w pomieszczeniu Punktu Dystrybucyjnego) dla urządzeń aktywnych należy zaprojektować:

- a. klimatyzację w Punktach Dystrybucyjnych. Klimatyzacja powinna być dobrana z uwzględnieniem emisji ciepłej wszystkich zainstalowanych w pomieszczeniu urządzeń w tym urządzeń aktywnych;

- b. w Punktach Dystrybucyjnych sieci LAN mających krytyczne znaczenie biznesowe wymagana jest redundancja urządzeń klimatyzacyjnych i jeżeli takie będzie żądanie zamawiającego zasilenie ich napięciem gwarantowanym z agregatu nowego lub istniejącego;
- c. urządzenia klimatyzacji muszą być wyposażone w funkcje monitorowania poprzez sieć LAN oraz z możliwością wysyłania automatycznych komunikatów o stanach awaryjnych za pośrednictwem SMS i mail.

3.1.5 Uziemienie

Instalacja uziemiająca elementów zainstalowanych w PD powinna spełniać zarówno wymagania normy PN-IEC 60364-5-54 dotyczącej warunków ogólnych uziemień i przewodów ochronnych jak i postanowienia normy PN-IEC 60364-7-707 zawierającej wymagania szczególne dla instalacji uziemiającej urządzenia przetwarzania danych.

Instalacja uziemiająca powinna spełniać zasady bezpieczeństwa dla uziemień o niskim poziomie zakłóceń elektromagnetycznych w celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania przyłączonych do niej urządzeń aktywnych zainstalowanych w PD jak i ewentualnie komputerów połączonych liniami logicznymi panelem krosowym w szafie (dotyczy instalacji wykonanych kablami ekranowanymi).

Aby spełnić ten warunek szyna ochronna tablicy komputerowej TK powinna być połączona do głównej szyny uziemiającej budynku znajdującej się w rozdzielni głównej.

3.1.6 Kontrola dostępu

System kontroli dostępu ma za zadanie ograniczenie dostępu nieuprawnionych użytkowników do pomieszczenia PD oraz zapewnić rozliczalność dostępu. Każdy istotny biznesowo punkt dystrybucyjny powinien być wyposażony w system KD.

W przypadku budowy nowego PD o kluczowym znaczeniu biznesowym należy szafy dystrybucyjne wyposażać dodatkowo w system monitorowania parametrów środowiskowych i nadzoru bezpieczeństwa szaf (w tym ich otwierania) wykorzystujący lokalny mikroprocesorowy kontroler parametrów umożliwiający zdalny nadzór nad poszczególnymi szafami PD.

W obiektach, w których PD które nie będą wyposażone w KD, należy zapewnić rozliczalność dostępu do nich poprzez zasostwoanie unikalnych kluczy do szaf i pomieszczeń PD oraz rejestr pobrań kluczy (w formie papierowej lub rozwiązań technicznych np. elektroniczny depozytor kluczy).

3.2 Okablowanie strukturalne

3.2.1 Okablowanie Kampusowe

Podsystem okablowania kampusu rozciąga się pomiędzy Głównymi Punktami Dystrybucyjnymi w poszczególnych budynkach kampusu i ewentualnie jeśli istnieje Kampusowym Punktem Dystrybucyjnym. Podsystem ten budowany jest jednomodowym kablem światłowodowym co najmniej 12-to włóknowym zakończonym przetątnicami światłowodowymi wyposażonymi w adaptory LC duplex.

W tym obszarze należy wykonywać instalacje zgodnie z normami branżowymi TP S.A. i Polskimi Normami.

3.2.2 Okablowanie Budynkowe – szkieletowe

Podsystem ten rozciąga się od Budynkowego Punktu Dystrybucyjnego do Piętrowych Punktów Dystrybucyjnych. Obejmuje on szkieletowe kable budynkowe wraz z ich zakończeniami w panelach. W ramach tego podsystemu należy projektować kable jednomodowe. W szczególnych przypadkach (dla linii do 300 mb), w uzgodnieniu z Zespołem Rozwoju Sieci w Departamencie Infrastruktury PGE Systemy S.A., mogą być stosowane kable wielomodowe.

Wymagania materiałowe dla okablowania światłowodowego

Okablowanie światłowodowe ma za zadanie połączenie PD (Punktów Dystrybucyjnych) z GPD (Głównymi Punktami Dystrybucyjnymi) i ma być wykonane z wykorzystaniem kabla światłowodowego jednomodowego kategorii OS2. Kabel o konstrukcji według normy ZN-OPL-005-2/17 z włóknami w luźnej tubie centralnej, w wykonaniu antygryzoniowym, z centralnym elementem wzmacniającym wykonanym z tworzywa i płaszczem zewnętrznym bezhalogenowym. Budowa kabli ma zapewniać, poprzez zastosowanie powłoki LSZH, spełnienie wymogów bezpieczeństwa ze względu na użytkowanie wewnątrz budynku. Stosowane kable muszą pod względem reakcji na ogień spełniać standardy opisane w CPR czyli odpowiadać Klasie B2ca.

Włókna światłowodowe należy zakończyć na panelach krosowych wyposażonych w adaptory LC/PC duplex. Panel czołowy musi posiadać naniesione numery portów światłowodowych. Ilość włókien ustalana każdorazowo na etapie projektu, jednak za minimalną wartość należy przyjąć 12 włókien.

Każda nowo wykonywana lub przebudowywana instalacja musi być wyposażona w odpowiednie kable krosowe wykonane maszynowo tego samego producenta co okablowania strukturalnego.

Kable światłowodowe muszą być oznakowane na obydwu końcach, a także w każdej rewizji szachtu kablowego oraz na trasach kablowych co max. 20m. Oznaczenia muszą być trwałe,

odporne na niską / wysoką temperaturę, wilgoć, UV. Oznaczniki powinny zawierać jako minimum następujące informacje:

- ❖ Napis: „UWAGA! Kabel światłowodowy”,
- ❖ Numer kabla zgodny z systemem przyjętym w Oddziale,
- ❖ Relacja kabla,
- ❖ Typ kabla i ilość włókien,

Tło oznacznika ŻÓŁTE, kolor czcionki CZARNY.

Projektowany system okablowania ma być wygodny w eksploatacji i łatwy w rozbudowie, poprzez zastosowanie jednolitego złącza LC/PC Duplex co zapewni wysoką gęstość upakowania portów na jednostkę 1U. Łączniki centrujące będące na wyposażeniu paneli muszą posiadać ochronę przed światłem lasera. Zaślepki złącz w kolorze białym lub innym ale takim, który będzie umożliwiał łatwe odnalezienie portu za pomocą światła lasera bez konieczności wyjmowania zaślepki ze złącza.

Kable krosowe muszą posiadać możliwość oznaczania wtyku kolorowym łącznikiem w różnych kolorach oraz możliwość założenia blokady na dowolny wtyk bez konieczności rozłączania działającego łącza. Ponadto blokada musi być możliwa także w portach urządzeń aktywnych.

Kable krosowe światłowodowe muszą posiadać charakterystykę parametrów złączy zgodne z klasą co najmniej B/1 według normy IEC 61753. Ponadto kable krosowe muszą pozwalać na zablokowanie w porcie urządzenia aktywnego.

Kable krosowe światłowodowe muszą posiadać możliwość oznaczania wtyku LC Duplex kolorowym łącznikiem.

UWAGA:

Ze względu na wymagania stawiane przez producentów sprzętu aktywnego nie dopuszcza się stosowania złącz kątowych (APC).

3.2.3 Okablowanie Budynkowe - poziome

Okablowanie strukturalne to uniwersalna sieć telekomunikacyjna, stanowiąca warstwę fizyczną mającą za zadanie zapewnić możliwość budowy różnych systemów sieciowych wykorzystujących tę samą infrastrukturę kablową. Oznacza to w praktyce, że na przykład sieć komputerowa, sieć telefoniczna, system kontroli dostępu czy telewizja przemysłowa mogą funkcjonować z wykorzystaniem takich samych komponentów.

Wszystkie Elementy okablowania strukturalnego muszą pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą, spójną, bezpłatną 25 letnią gwarancją systemową. Gwarancja systemowa to udzielana przez producenta OS 25 letnia gwarancja spełniania przez prawidłowo zmontowany tor pasywny określonych w normie parametrów wydajnościowych toru, umożliwiających niezakłóconą pracę aplikacji. Nie należy mylić jej ze standardową

roczną lub dwuletnią gwarancją produktową udzielaną przez każdego producenta na swoje wyroby.

W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych sieć OS powinna:

- a. Spełniać zapisy norm PN-EN 50174-część 1, 2, 3 oraz PN-EN 50173 część 1, 2, 3, 5;
- b. Posiadać potwierdzoną zgodność parametrów elektrycznych podstawowych komponentów z obowiązującymi normami, wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria (np. DELTA - Danish Electronics Light & Acoustic, GHMT, lub równoważne) oraz Program Verification Premium PVP GHMT, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011;
- c. Być zaprojektowana przez Certyfikowanego Projektanta posiadającego uprawnienia w zakresie danego systemu;
- d. Pochodzić od jednego producenta i być objęta jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łącza (Permanent Link), wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat, obejmującą wszystkie pasywne elementy toru pasywnego miedziane i światłowodowe;
- e. Minimalne wymagania dla nowo wykonywanych instalacji okablowania strukturalnego określa się jako kategoria 6A;
- f. Tor kablowy musi być wykonany z elementów jednakowej kategorii i klasy. Kable skrętkowe, linii i patchcordów, mają być wykonane z litych żył miedzianych.
- g. Instalację należy projektować i budować tak by na każdej z linii mogły pracować urządzenia zasilane w standardzie PoE.

3.3 Trasy kablowe

Określenie miejsca przebiegu kabli jest jednym z podstawowych problemów projektowania instalacji. Dobór tras kablowych zależy od warunków w jakich będzie ona wykonywana a w szczególności czy budynek jest:

- ❖ nowy czy stary;
- ❖ wykończony „na gotowo” czy w fazie wykańczania / remontu;
- ❖ wyposażony w system prowadzenia kabli czy trasy będą projektowane „od zera”.

Trasy kablowe należy projektować zgodnie z następującymi zasadami:

- a. Należy je zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na łukach. Wartości minimalne promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych producenta danego typu kabli;

- b. Dopasować lokalizację gniazd przyłączeniowych do aktualnej bądź najbardziej prawdopodobnej aranżacji wnętrza (uzgadniać projekt tras z projektem aranżacyjnym);
- c. W ciągach głównych kable elektryczne i niskonapięciowe prowadzić w osobnych korytach;
- d. W korytarzach i innych przestrzeniach wykończonych sufitem podwieszanym zalecane jest układanie nad nimi koryt metalowych przymocowanych bezpośrednio do stropu właściwego;
- e. Wewnątrz pomieszczeń na końcowym odcinku tras do PEL'a dopuszczalne jest prowadzenie kabli elektrycznych i niskonapięciowych w jednej listwie instalacyjnej z przegrodą o przekroju dostosowanym do ilości poszczególnych kabli w wykonaniu dostosowanym do estetyki danego pomieszczenia;
- f. Zaleca się aby listwy kablowe były instalowane w możliwie mało widocznych miejscach (narożniki pomieszczeń, wnęki ścienne, filary, etc.), tak aby nie psuć estetyki pomieszczenia;
- g. Rozmiary kanałów elektroinstalacyjnych należy dobrać tak aby zachowana została nadmiarowość na poziomie nie mniej niż 20% przekroju w końcowych odcinkach i 30% w ciągach głównych. Zajętość przekroju kanałów przez kable należy obliczać w miejscach łuków;
- h. Połączenia koryt, rozgałęzienia tras kablowych, zmiany kierunku trasy kablowej zarówno w pionie jak i w poziomie, muszą być realizowane za pomocą rozwiązań systemowych (łuki, kolanka, trójniki, etc.);
- i. Na całej długości tras, wykonanych z koryt metalowych, zachowana musi być ich ciągłość galwaniczna (zalecane jest stosowanie rozwiązań systemowych). Połączenia wyrównawcze koryt kablowych do Lokalnych Szyn Wyrównawczych należy wykonać przewodami LgY żo 1x10 mm²;
- j. Jeżeli istniejące w budynku koryta zawierają już kable należy dokonać ich przeglądu w celu sprawdzenia, czy jest w nich dostateczna ilość miejsca dla nowego systemu oraz czy w części telekomunikacyjnej nie ma np. kabli zasilających;
- k. W ściankach typu g.k. oraz przy projektowaniu tras podtynkowych należy stosować rurki osłonowe typu peszel na całej długości kabla od puszek instalacyjnych do koryt tras głównych. Nie należy układać kabli bezpośrednio pod tynkiem;
- l. Trasy układane pod podłogą podnoszoną projektować z kanałów metalowych lub drabin kablowych. Podłoga podniesiona musi posiadać zainstalowane puszki podłogowe, służące do montażu standardowych gniazd abonenckich. Głębokość puszki musi zapewnić zamknięcie pokrywy po podłączeniu kabli zasilających z wtykami kątowymi i prostymi;
- m. Trasy w wylewkach betonowych projektować z zastosowaniem odpowiednich koryt metalowych lub rur przeznaczonych do takiego sposobu montażu. Dla takich tras należy przewidzieć kasety rewizyjne na każdym z zakrętów.

3.4 Osprzęt instalacyjny gniazd końcowych

W instalacjach projektowanych dla jednostek organizacyjnych GK PGE S.A. zaleca się stosowanie osprzętu instalacyjnego gniazd LAN i zasilających zgodnych z uniwersalnym standardem montażowym Mosaic 45, zapewniającym łatwą organizację gniazd końcowych RJ45 jak i 230V.

3.5 Struktura PEL

Strukturę (wyposażenie) PEL projektant każdorazowo musi uzgodnić z Zamawiającym. Wynika to z dużej różnorodności ilości i typów gniazd końcowych w zależności od przeznaczenia i niezbędnych funkcjonalności danego punktu końcowego. Każdy punkt elektryczno logiczny może składać się z gniazd RJ45, gniazd 230V zasilania wydzielonego dla potrzeb IT, gniazd 230V zasilania ogólnego oraz gniazd specjalnych (audio, wideo itp.).

Typowe rodzaje punktów dostępowych występujące w GK PGE to:

- Stanowisko komputerowe – 2xRJ45+2x230V wydzielone + 2x230V ogólne;
- Punkt dla AP (WiFi) – 2 xRJ45;
- Punkt dla drukarki – 2xRJ45 + 2x230V ogólne
- Punkt dla UPS – 2xRJ45;
- Punkt dla monitora dystrybucji informacji – 2xRJ45 + 2x230V wydzielone

3.6 Wyposażenie eksploatacyjne

Wraz z instalacją okablowania strukturalnego należy dostarczyć:

- Patchcordeny krosowe do PD w ilości pozwalającej na skrosowanie wszystkich zaprojektowanych punktów dostępowych
- Patchcordeny do podłączenia punktów dostępowych
- Patchcordeny optyczne pozwalających na skrosowanie wszystkich planowanych tras i urządzeń aktywnych
- Klucze do elektrycznych gniazd kodowanych
- Opaski rzepowe do organizacji okablowania/patchcordów w szafach PD

UWAGA:

Wszystkie patchcordeny muszą pochodzić z jednej wybranej do zastosowania linii produktowej (tej samej kategorii i producenta) co wykonane okablowanie.

4 Wytyczne instalacyjne

4.1 Wytyczne ogólne układania i montażu okablowania teletechnicznego.

Wszystkie prace montażowe powinny być powierzone wykwalifikowanym instalatorom, posiadającym w swym zespole odpowiednią liczbę pracowników posiadających aktualne certyfikaty producenta instalowanego systemu OS konieczną do uzyskania 25 letniej gwarancji producenta potwierdzonej certyfikatem.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa należy zatwierdzić u zamawiającego (inspektora nadzoru) i projektanta karty katalogowe proponowanych materiałów. Należy dodatkowo z użytkownikiem zatwierdzić szczegółową lokalizację wszystkich elementów poszczególnych instalacji.

Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

- a. Wszystkie użyte w instalacji materiały muszą być zgodne z projektem. Zastosowanie zamienników wymaga uprzedniej zgody Projektanta i Zamawiającego.
- b. Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np: różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45 lub paneli krosowych.
- c. Wszystkie zastosowane materiały powinny pochodzić z jednej wybranej do zastosowania linii produktowej.
- d. Stosowane materiały powinny posiadać certyfikat wydany przez niezależne laboratorium (np. DELTA - Danish Electronics Light & Acoustic, GHMT, lub równoważne) oraz Program Verification Premium PVP GHMT, potwierdzające zgodność parametrów komponentów z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2.
- e. Producent rozwiązania okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 9001:2008.
- f. Instalację należy budować tak by na każdej z linii mogły pracować urządzenia zasilane w standardzie PoE.
- g. Na wszystkie dostarczone materiały instalacyjne dostawca zapewnia 5 lat gwarancji produktowej.

4.1.1 Pomieszczenia

Po zakończeniu robót instalacyjnych wszystkie pomieszczenia w których prowadzone były prace instalacyjne powinny być przywrócone do stanu sprzed rozpoczęcia tych prac.

4.1.2 Szafy instalacyjne

- a. Lokalizacja szafy w punkcie dystrybucyjnym powinna być tak dobrana by istniał swobodny dostęp do zainstalowanych urządzeń;
- b. Dla szaf stojących należy zapewnić odstęp szafy (zespołu szaf) od ścian z boku i tyłu po 1,2m zaś od przodu szafy 1,4m;
- c. Dla szaf wiszących muszą być zapewnione analogiczne jak dla szaf stojących odstępy z obu boków i z przodu szafy. Szafy dwudzielne muszą mieć zapewnioną możliwość pełnego otwarcia;
- d. Wprowadzenie kabli skrętki w zależności od typu instalacji wykonać poprzez przepusty systemowe z góry lub dołu szafy. Należy zostawić minimum 2 metrowy zapas kabli umieszczony poza szafą (w korycie nad szafą, w cokole lub w korytku pod podłoga techniczną);
- e. Wprowadzenie kabli światłowodowych- zastosować zapas pozwalający na swobodne wykonanie spawów +10 m w stelażach zapasu kabla poza szafą;
- f. Wszystkie kable wprowadzone do szafy muszą być układane w bocznych przestrzeniach szafy. Kable nie mogą zajmować przestrzeni szafy przeznaczonej dla urządzeń;
- g. Wszystkie kable muszą być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami i stosownie zamocowane do konstrukcji szafy.

4.2 System oznaczeń i opisów

Wszystkie elementy składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone. Kable logiczne muszą być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jaki i w szafie montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Standardowo należy stosować system oznaczeń opisany poniżej.

A) Przykład oznaczenia pojedynczego gniazda RJ45

PD 1-1/1/B12

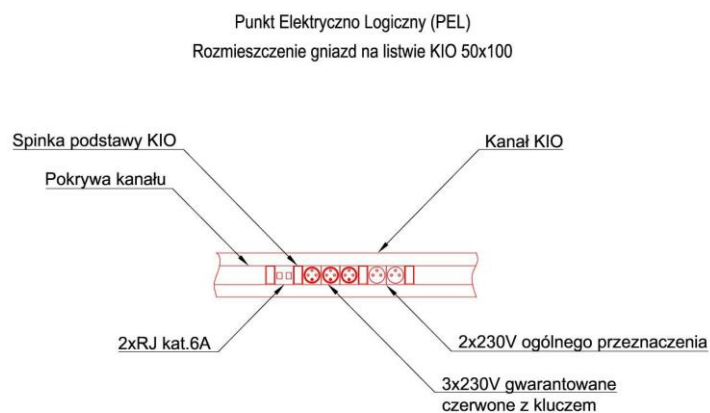
Gdzie:

- | | |
|---------------|---|
| PD 1-1 | - Punkt Dystrybucyjny na 1 piętrze nr 1. |
| 1 | - Szafa numer 1 |
| B | - Drugi panel krosowniczy licząc od góry szafy przy alfabetycznej numeracji paneli. |
| 12 | - Nr gniazda w panelu krosowniczym. |

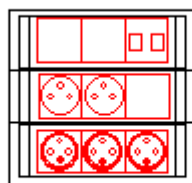
W przypadku kiedy któryś z członów standardu jest nieistotny można go pominąć skracając opis (jest tylko jeden PD, lub tylko jedna szafa w PD).

Oznaczenia gniazd RJ45 w PEL muszą być wykonane czytelnie, na twarłych taśmach samoprzylepnych przystosowanych do tego celu (np. DYMO).

B) Przykład wykonania pojedynczego PEL z wykorzystaniem koryt systemu KIO45



C) Przykład wykonania instalacji w puszkach podłogowych



4.3 Trasy kablowe

Na poszczególnych kondygnacjach w ciągach głównych tras kablowych dopuszcza się wspólny zespół korytek dla potrzeb wszystkich instalacji teletechnicznych. Instalacje pogrupować i układać na korytkach według przenoszonych sygnałów i ich napięć oraz oddziaływania elektromagnetycznego na inne instalacje.

Podstawowe zasady dotyczące prowadzenia tras kablowych

- a. Należy dostosować rozmiar i zajętość poszczególnych koryt do lokalnej sytuacji zachowując rezerwę 30%;
- b. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równolegle do siebie wymagane jest stosowanie przegród separacyjnych lub rozdzielania tras poszczególnych instalacji zgodnie z obowiązującymi normami;
- c. Dla potrzeb układania okablowania w pionach przewiduje się wykonanie szachtów instalacyjnych, w szachtach zaleca się montaż drabinek kablowych;
- d. Zapewnić sposób ułożenia przewodów na korytach i drabinkach kablowych w sposób uporządkowany poprzez spięcie przewodów opaskami w wiązki 5-10 szt. w układzie równoległym, bez krzyżowania przewodów;
- e. W przypadku wykonania instalacji natynkowej od korytka metalowego w przestrzeni sufitu podwieszanego, w poziomie do gniazd lub punktów odbiorczych, dla potrzeb okablowania ułożyć rurki RL na tynku lub listwy instalacyjne PCV;
- f. W przypadku wykonania instalacji podtynkowej od sufitu podwieszanego do gniazd kable układać w rurkach pod tynkiem lub zabudowie GK. Zabrania się układania OS bezpośrednio w betonie lub tynku. Należy je bezwzględnie ułożyć w rurkach instalacyjnych;
- g. Przepusty instalacyjne na dach lub na zewnątrz budynku wykonać przy użyciu systemowych rozwiązań producenta zapewniających gazoszczelność i wodoszczelność przejść. Sposób wykonania uzgodnić z właścicielem lub zarządcą budynku;
- h. Dla odcinków kabli i instalacji układanych w miejscach gdzie są sufity podwieszane, dokonać rozbiórki istniejących sufitów podwieszanych. Po ułożeniu kabli powtórnie zamontować sufit podwieszany doprowadzając go do stanu pierwotnego. Uszkodzone elementy wymienić na nowe;
- i. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90m.

Przejścia instalacji pomiędzy strefami pożarowymi (stropy, ściany)

- a. Przejścia instalacji pomiędzy strefami pożarowymi należy zabezpieczyć specjalnie do tego dedykowanymi systemowymi materiałami np. firmy Hilti, Promat itp. posiadającymi odpowiednie certyfikaty i atesty;

- b. Zabezpieczenia przejść pożarowych muszą wykonywać osoby posiadające potwierdzone kompetencje do ich wykonywania. Kopie stosownych uprawnień należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej;
- c. Otwory i przejścia należy oznaczyć systemowymi tabliczkami znamionowymi dedykowanymi do tego celu. Wykonane uszczelnienia przejść kabli pomiędzy strefami należy zgłosić do oględzin odpowiednim służbom;
- d. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć:
 - dokumentację zdjęciową wykonaną podczas montażu systemów zabezpieczeń przejść instalacyjnych;
 - dokumentację graficzną przedstawiającą miejsca, gdzie zostały wykonane przejścia pożarowe, oraz określenie rodzaju i klasy zastosowanych zabezpieczeń;

4.3.1 Dokumentacja Powykonawcza

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację obrazującą zakres i szczegóły wykonanych prac i użytych materiałów.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:


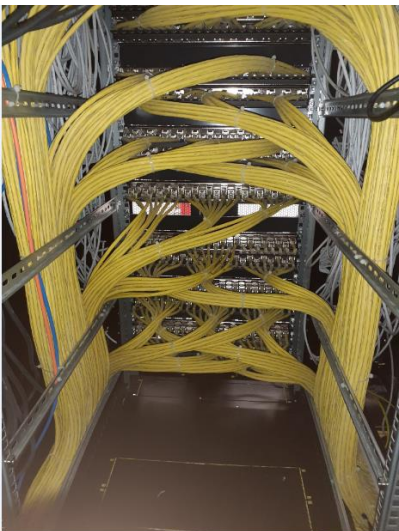
- a. Opis wykonanych prac;
- b. Rysunki i schematy powykonawcze;
- c. Wykaz zastosowanych materiałów;
- d. Wyniki pomiarów i testów;
- e. Karty katalogowe materiałów i urządzeń;
- f. DTR, instrukcje obsługi i eksploatacji;
- g. Kopie dokumentów potwierdzających posiadanie wymaganych uprawnień i kompetencji osób występujących w procesie realizacji (budowlane, SEP, p.poż itp.);
- h. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentacji w wersji elektronicznej i papierowej w liczbie egzemplarzy określonej w zleceniu. Wersja elektroniczna musi zawierać pliki edytowalne (DWG, DOC, XLS, TXT);
- i. W przypadku braku jednoznacznego określenia ilości dokumentacji powykonawczej zaleca się wykonanie 2 kopii dokumentacji w wersji papierowej i jednej kopii dokumentacji w wersji elektronicznej przekazanej na płycie CD/DVD;
- j. Do dokumentacji musi być załączony certyfikat gwarancyjny producenta OS potwierdzający udzielenie 25 letniej Gwarancji Systemowej lub dokument producenta potwierdzający skuteczne (spełniające wszystkie formalne warunki producenta) zgłoszenie wykonanej instalacji do certyfikacji.

5 Przykłady dobrych praktyk

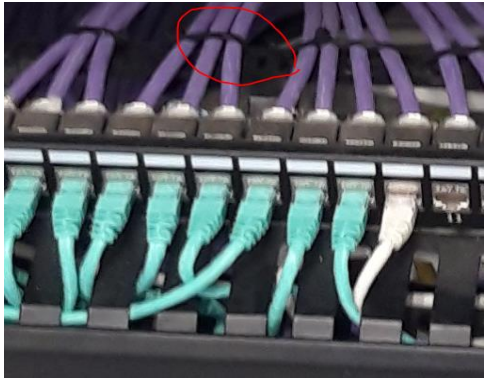
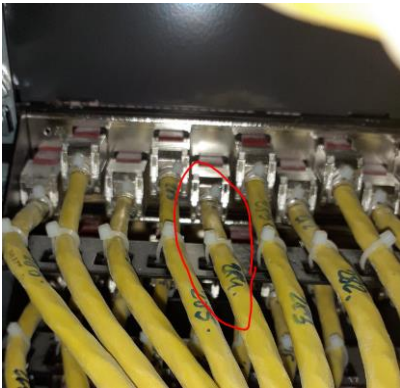
W rozdziale tym przedstawiono w formie fotografii przykładowe nieprawidłowości w wykonywanych instalacjach OS.

5.1 Szafy dystrybucyjne

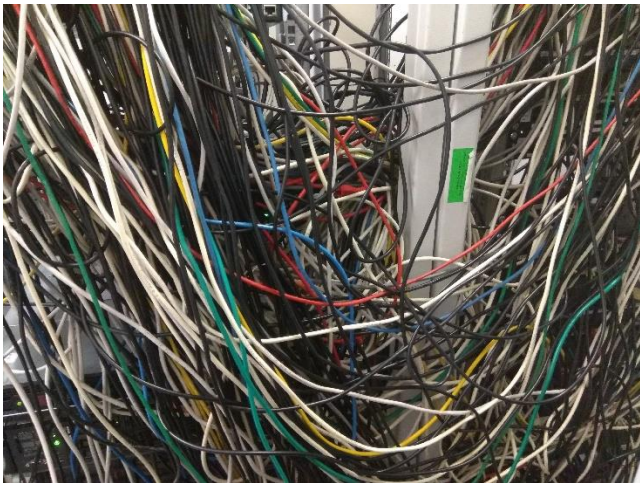

- Ułożenie zapasu okablowania

Niewłaściwe	Poprawne
	

- mocowanie OS w panelach

Niewłaściwe mocowanie	Poprawne mocowanie
	

-krosowanie

Niewłaściwe	Poprawne
	

- oznaczenia gniazd

Niewłaściwe	Poprawne
<p>Brak oznaczeń i opisów</p>	