

**EL-PRO**

**Przedsiębiorstwo Usługowo - Projektowe Instalacji i Urządzeń Elektrycznych**

ul. Organowa 11/19 20-882 LUBLIN

tel. (81) 741-89-36, 601-229-221

e-mail:elpro@elpro.poczton.pl

http://www.elpro.poczton.pl

konto: Pekao S.A. III O/Lublin 11 12402382 11110000 39020705

NIP 712-000-08-80

Umowa nr 56/2012

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **SIEĆ STRUKTURALNA I TELEFONICZNA Z CCTV W BUDYNKACH LUBELSKIEGO URZĘDU WOJEWÓDZKIEGO W LUBLINIE PRZY UL. SPOKOJNEJ 4 I LUBOMELSKIEJ 1-3**

Nazwa obiektu: **URZĄD WOJEWÓDZKI LUBLIN**

Adres obiektu: **20-914 Lublin, ul. Spokojna 4  
20-072 Lublin, ul. Lubomelska 1-3  
działka nr ew. 5/3 i 5/4, obręb 36, ark. 4.**

Nazwa i adres:  
Inwestora: **URZĄD WOJEWÓDZKI LUBLIN  
ul. Spokojna 4  
20-914 Lublin**

**CPV 45262700-8 Przebudowa budynków  
CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
CPV 45314320-0 Instalowanie linii logicznych  
CPV 45111100-9 Budowlane roboty rozbiórkowe  
CPV 45421141-4 Wykonywanie ścianek działowych  
CPV 45431999-7 Układanie płytek podłogowych**

Opracował: **inż. Jan Kret**  
**upr. bud. 2741/Lb/75** .....

**Lublin, wrzesień 2012r.**

## SPIS TREŚCI:

1. Część ogólna.....	3
1.1 Nazwa zamówienia.....	3
1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących.....	3
1.4 Informacje o terenie budowy.....	3
1.4.1 Organizacja pracy na budowie.....	4
1.4.2 Warunki bezpieczeństwa pracy.....	4
1.5 Nazwy i kody robót CPV.....	4
1.6 Określenia podstawowe.....	4
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	5
2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych.....	5
2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji teletechnicznych i elektrycznych.....	5
2.2.1 Wymagania ogólne.....	5
2.2.2 Transport materiałów.....	5
2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń –kontrola jakości.....	6
2.2.4 Składowanie materiałów.....	6
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót.....	7
3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót teletechnicznych i elektrycznych.....	7
4. Wymagania dotyczące środków transportu.....	7
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	7
5. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	7
5.2 Rozdzielnice o napięciu do 1kV.....	13
5.2.1 Urządzenia teletechniczne.....	13
5.2.2 Szafy i tablice elektryczne.....	13
5.3 Trasowanie, kucie bruzd i przebić.....	13
5.3.1 Trasowanie.....	13
5.3.2 Kucie bruzd.....	13
5.3.3 Wykonanie przebić.....	13
5.3.4 Zaprawianie bruzd i przebić i ich uszczelnienie.....	13
5.4 Montaż podbudowy pod okablowanie strukturalne i elektryczne.....	14
5.5 Układanie rur i osadzanie puszek dla instalacji elektrycznych.....	14
5.5.1 Układanie rur.....	14
5.5.2 Instalowanie kaset instalacyjnych i puszek.....	14
5.6 Układanie przewodów.....	15
5.6.1 Dane ogólne.....	15
5.6.2 Układanie przewodów w korytkach kablowych i kanałach instalacyjnych.....	15
5.6.3 Układanie przewodów w rurach.....	15
5.6.4 Układanie przewodów na uchwyty.....	15
5.6.4 Układanie przewodów w kanałach i listwach instalacyjnych.....	15
5.6.6 Łączenie przewodów instalacji elektrycznych.....	16
5.6.7 Podejścia przewodów do tablic.....	16
5.7 Montaż osprzętu elektrycznego.....	16
5.7.1 Montaż gniazd wtyczkowych.....	16
5.7.2 Montaż aparatów.....	16
5.8 Uziomy i przewody uziemiające.....	17
5.8.1 Dane ogólne.....	17
5.8.2 Uziomy.....	17
5.8.3 Przewody uziemiające.....	17
5.9 Połączenia wyrównawcze.....	17
5.9.1 Połączenia wyrównawcze miejscowe.....	17
5.10 Przewody ochronne.....	17
5.10.1 Przekroje przewodów ochronnych.....	17
5.10.2 Rodzaje przewodów ochronnych.....	18
5.10.3 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych.....	18
5.10 Ochrona przepięciowa.....	18
5.11 Zabezpieczenia pożarowe.....	18
5.12 Próby pomontażowe.....	18
6. Opis działań związanych z kontrolą i odbiorem robót.....	45
6.1 Szafy strukturalne i tablice elektryczne.....	45
6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić.....	45
6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty.....	45
6.4 Układanie korytek, rur i osadzanie puszek.....	45

6.5	Oprzewodowanie.....	45
6.6	Łączenie przewodów.....	45
6.7	Podejścia do odbiorników.....	45
6.8	Osprzęt elektryczny.....	46
6.9	Uziomy i przewody uziemiające.....	46
6.10	Połączenia wyrównawcze.....	46
6.11	Przewody ochronne.....	46
6.12	Ochrona przeciwprzebieciowa.....	46
6.13	Zabezpieczenie pożarowe.....	46
6.14	Próby montażowe i rozruchowe.....	46
6.14.1	Instalacja elektryczna.....	46
7.	Wymagania dotyczące przedmiaru i odbioru robót.....	46
8.	Sposób odbioru robót.....	46
8.1	Wymagania ogólne.....	46
8.2	Odbiór międzyoperacyjny.....	47
8.3	Odbiór częściowy.....	47
8.4	Odbiór końcowy.....	47
9.	Rozliczenie prac towarzyszących.....	48
10.	Dokumenty odniesienia.....	48
10.1	Dokumentacja projektowa.....	48
10.3	Normy.....	49

## **UWAGA:**

Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu.

Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu do akceptacji ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

Projektant

.....

**inż. Jan Kret**

upr. bud. 2741/75 § 9 ust. 1 pkt. 1

# 1. Część ogólna

## 1.1 Nazwa zamówienia

Opracowanie obejmuje budowę instalacji i urządzeń strukturalnych sieci logicznych i telefonicznych oraz dedykowanej instalacji zasilającej w budynkach UW Lublin: przy ul. Spokojnej 4 oraz Lubomelskiej 1-3, działka nr ew. 5/3 i 5/4, obręb 36, ark. 4.

## 1.2 Przedmiot specyfikacji i zakres robót budowlanych

Przedmiot niniejszej specyfikacji stanowi wymagania techniczne związane z wykonaniem robót elektrycznych i teletechnicznych (strukturalnych), ogólnych zasad organizacji pracy na budowie, transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie, założeń kalkulacyjnych, kontroli zużycia środków produkcji, warunków obmiaru, koordynacji robót instalacyjnych z innymi rodzajami robót w trakcie ich wykonywania i przekazanie wykonanych instalacji do eksploatacji.

Zgodnie z zakresem opracowania, wykonane będą:  
w budynku przy ul. Spokojnej 4 :

- 4-ry punkty węzłowe 42U z urządzeniami aktywnymi, tj: główna szafa dystrybucyjna GPD oraz 3 pośrednie punkty dostępu PPD1, PPD2 i PPD3 - lokalizacje szaf w poziomie piwnicy
- drabinki i kanały kablowe metalowe oraz kanały i listwy instalacyjne natynkowe z tworzywa sztucznego dla głównego rozprowadzenia instalacji
- kanały systemowe i listwy instalacyjne natynkowe z tworzywa sztucznego dla rozprowadzenia sieci strukturalnych w pomieszczeniach administracyjnych z zespołami gniazd w ilości, tj. 2 logiczne, 1 telefoniczne oraz 2 dla zasilania komputera i 1-no dla drukarki w punktach dostępu PD (terminali) mocowanych w tych kanałach
- oprzewodowanie sieci strukturalnych (logiczne i telefoniczne) w kategorii 6<sub>A</sub> dla 876 PD
- instalacja CCTV w kategorii 6<sub>A</sub> dla 4 odbiorników TV z wykorzystaniem istniejącej anteny TVSAT w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3: 3-y punkty węzłowe 42U z urządzeniami aktywnymi, tj. PPD4 w poziomie piwnicy oraz PPD5 na piętrze 10 i PPD6 na piętrze 11
- drabinki i kanały kablowe metalowe oraz kanały i listwy instalacyjne natynkowe z tworzywa sztucznego dla głównego rozprowadzenia instalacji
- kanały natynkowe instalacyjne dla rozprowadzenia sieci strukturalnych w pomieszczeniach administracyjnych z zespołami gniazd w ilości, tj. 2 logiczne, 1 telefoniczne oraz 2 dla zasilania komputera i 1-no dla drukarki w punktach dostępu PD (terminali) mocowanych w tych kanałach
- szacht instalacyjny w pionie budynku dla kabli światłowodowych i telefonicznych
- instalacje sieci strukturalnych (logiczne i telefoniczne) kategorii 6a dla 202 PD dla pomieszczeń UW w poziomie piwnic oraz 10 i 11 piętra
- instalacja CCTV w kategorii 6a dla 4 odbiorników TV z wykorzystaniem istniejącej anteny TVSAT w budynku Spokojna 4 oraz 3 odbiorników TV jako rezerwy w budynku Lubomelska 1-3

Przewody instalacji strukturalnych (logiczne, telefoniczne i CCTV) ekranowane S/FTP4x2x0,5 kat.7.

Powiązanie w/w szaf dla sieci logicznej: liniami światłowodowymi 1-no modowymi, 12-to włóknowymi 9/125µm w układzie wzajemnego rezerwowania. Powiązanie w/w szaf dla sieci telefonicznej: kablami miedzianymi z ekranem YTKSY ekw53x2x0,5 oraz 35x2x0,5 z doprowadzeniem w układzie promieniowym do głównego krosu w budynku Lubomelska 1-3. Przejście sieci kabli pomiędzy budynkami Spokojna 4 – Lubomelska 1-3 dla powiązania szaf logicznych i krosu telefonicznego będzie wykonane poprzez wybudowanie w gruncie przęsła nowej kanalizacji 8-io otworowej z rur pev 110 mm.

***UWAGA: obiekt zasilany jest w układzie zalicznikowym i nie podlega uzgodnieniu z PGE Dystrybucja SA***

## 1.3 Wyszczególnienie prac towarzyszących

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji elektrycznych i teletechnicznych należą:

- 1.3.1. Wykonanie robót demontażowych elektroinstalacyjnych i budowlanych
- 1.3.2. Rozbiórka i ponowny montaż płyt karton/gips stropu podwieszono instalacji teletechnicznych i elektrycznych
- 1.3.3. Wykonanie robót budowlanych (przystosowanie pomieszczeń do zabudowy szaf logicznych) ścianki działowe, gres, montaż drzwi, malowanie
- 1.3.4. Wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy
- 1.3.5. Wykonanie natynkowego szachu instalacyjnego sieci strukturalnych
- 1.3.6. Wykonanie bruzd w ścianach dla prowadzenia przewodów instalacji elektrycznych
- 1.3.7. Wykonanie przepustów instalacyjnych przeciwpożarowych
- 1.3.8. Wykonanie robót demontażowych

## 1.4 Informacje o terenie budowy

Informacja o terenie budowy zawierająca wytyczne zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, zaplecza dla potrzeb wykonawcy, warunków dotyczących organizacji pracy na budowie.

1. Przy wykonywaniu robót elektrycznych i teletechnicznych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
2. Wykonawca robót elektrycznych, strukturalnych i budowlanych powinien przestrzegać odnośnych wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.
3. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót elektrycznych, teletechnicznych i budowlanych powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.
4. Przed przystąpieniem do wykonywania robót demontażowych istniejącej instalacji elektrycznej i teletechnicznej wewnętrznej należy odłączyć je od napięcia,
5. Należy stosować odpowiedni i sprawdzony sprzęt mechaniczny.
6. Prace prowadzić zgodnie z [10]

### 1.4.1 Organizacja pracy na budowie

1. Jednostką wykonawczą robót elektrycznych i teletechnicznych na budowie prowadzonej w systemie wykonawcy jest kierownik robót elektrycznych i teletechnicznych występujący w charakterze podwykonawcy.
2. Wykonawca robót teletechnicznych i elektrycznych powinien mieć zapewnione przez inwestora:
  - a) odpowiednie pomieszczenia administracyjno-socjalne
  - b) wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów
  - c) odpowiednie dojazdy na teren budowy
  - d) łączność telefoniczną na placu budowy
  - e) otrzymanie dokumentacji technicznej oraz następujących dokumentów:
    - pozwolenie na budowę (kopia)
    - umowę na zlecony zakres robót z załącznikami określającymi cykl robót
    - projekt organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z pozostałymi robotami
    - harmonogram robót uzgodniony ze wszystkimi wykonawcami
    - akty prawne wymagane do prowadzenia robót na terenach obcych
3. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sprawdzić, czy obiekt jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą lub inwestorem sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania w celu prawidłowego przygotowania frontu robót.
5. Magazyny zamknięte do składowania materiałów i sprzętu stosowanych do robót teletechnicznych i elektrycznych powinny być usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż.

### 1.4.2 Warunki bezpieczeństwa pracy

1. Przy wykonywaniu robót teletechnicznych, elektrycznych i budowlanych każdy wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP.
2. Kwalifikacje personelu wykonawcy robót powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

## 1.5 Nazwy i kody robót CPV

- 45314120-8 - instalowanie szaf logicznych
- 45314300-4 - instalowanie infrastruktury kablowej
- 45314100-2 - instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45314320-0 - instalowanie linii logicznych
- 45314200-3 - instalowanie linii telefonicznych
- 45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311100-1 - roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych
- 45311200-2 - roboty w zakresie osprzętu i aparatów elektrycznych
- 45312310-3 - roboty w zakresie ochrony przepięciowej
- 45315700-5 - instalowanie tablic elektrycznych
- 45317000-2 - inne instalacje elektryczne
- 45223110-0 - instalowanie konstrukcji metalowych
- 45300000-0 - roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45111100-9 - budowlane roboty rozbiórkowe
- 45421141-4 - wykonywanie ścianek działowych
- 45431999-7 - układanie płytek podłogowych

## 1.6 Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami [10.3]
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych wydanymi przez COB-R Instalacji i Urządzeń Elektrycznych Elektromontaż

- System okablowania strukturalnego wg aktualnie obowiązujących norm:  
 PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.  
 PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.  
 EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości.  
 EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.  
 PN-EN 50174-3:2005 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.  
 PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r.  
 PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.  
 PN-IEC 364-1 - 5:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (zbiór związany)
- Rozporządzenia i rodzinę norm br. elektrycznej podano w pkt. 10.3.  
 Roboty zaprojektowane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.  
 Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych przy budowie instalacji teletechnicznych i elektrycznych**

Wyroby stosowane do zabudowy powinny być nowe (nie używane).

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą Inwestora i projektanta. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwa jakości np. aparaty, przewody, materiały do wykonania przepustów ognioochronnych, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczyć wraz ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego.

### **2.2 Niezbędne wymagania związane z transportowaniem i przechowywaniem wyrobów stosowanych przy budowie instalacji elektrycznych**

#### **2.2.1 Wymagania ogólne**

1. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót teletechnicznych i elektrycznych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte i zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych.
2. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża.
3. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych i teletechnicznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.
4. Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących teletechniczne roboty instalacyjno-montażowe. Wytyczne gospodarki magazynowej powinno opracować przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy.  
 Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

#### **2.2.2 Transport materiałów.**

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
2. Załadowanie i wyładowanie urządzeń o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem-pochylnią.
3. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.
4. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:
  - transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
  - aparaturę i urządzenia teletechniczne i elektryczne ostrożnie załadowywać i zdejmować nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon, zamków itp.

- prace załadunkowe i wyładunkowe ciężkich i wielkogabarytowych urządzeń (szaf logicznych) powinny być wykonywane przez przeszkolone do tego celu brygady przy użyciu dźwigów, podnośników hydraulicznych lub innych urządzeń dźwigniowych
5. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy
6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów (kablów) i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska przez założenie na oczyszczoną powłocę kapturek termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturek z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy izolacyjnej.
7. Transport kabli i przewodów należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:
- kable należy przewozić na bębnach
  - przewody strukturalne przewozić w kasetach szpulowych o długościach min. 100m
  - dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4<sup>0</sup>C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu jest nie mniejsza od 40-krotnej średnicy zewnętrznej kabla
  - zaleca się przewożenie bębnow z kablami na przyczepach do tego przeznaczonych
  - dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach
  - bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak aby bębny nie mogły się przetaczać
  - stawianie bębnow z kablami płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione
  - kręgi kabla należy układać poziomo (płasko)
  - zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami
  - umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonywać za pomocą żurawia
  - swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione
8. Transport materiałów budowlanych z rozbiórki wykonać środkami transportu. Przewożony ładunek zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniami.

### 2.2.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów, wyrobów i urządzeń –kontrola jakości.

1. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów, wskazany odbiór materiałów przez przedstawiciela Inwestora (komórki Informatyki).
2. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczyć na budowę wyroby i materiały nowe (nie używane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora.
3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów..
4. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości np.: aparaty, kable, przewody, urządzenia prefabrykowane, itp. należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.
5. Urządzenia dostarczone przez zleceniodawcę powinny być zaopatrzone w świadectwa jakości
6. Dostarczone na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń itp.

### 2.2.4 Składowanie materiałów.

1. Sposób składowania materiałów teletechnicznych i elektrycznych w magazynach jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów.
2. Materiały, aparaty i urządzenia elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych
3. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:
  - a) korytka kablowe, kanały, listwy i rury instalacyjne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15<sup>0</sup>C i nie wyższej niż +25<sup>0</sup>C w pozycji pionowej, w wiązках odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych
  - b) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych
  - c) składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
    - kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach
    - bębny i szpule z kablami i przewodami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko)
  - d) urządzenia teletechniczne i elektryczne, itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach
  - e) wyroby metalowe i drobne stalowe wyroby hutnicze należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji

- f) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji
- g) sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach jak w p. g); składa się ją na oddzielnych półkach wg gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym że odzież roboczą używaną, zatłuszczoną, należy przechowywać oddzielnie rozwieszoną; odzież należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami
- h) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i BHP; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu); półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową
- i) cement, gips w workach papierowych, płyty karton-gips należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn przewidzianych do wykonania robót**

#### **3.1 Maszyny i urządzenia stosowane przy wykonywaniu robót teletechnicznych i elektrycznych**

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych i teletechnicznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
4. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję.
5. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane
6. Przekraczanie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą zapewnić dostarczenie materiałów potrzebnych do wykonania robót budowlanych. Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na budowie. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujących utrzymanie wymaganej jakości.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

1. Warunki techniczne podane w niniejszym rozdziale dotyczą wykonania i odbioru instalacji elektrycznych wewnętrznych na napięcie do 1 kV oraz teletechnicznych (strukturalnych) w budownictwie ogólnym, w pomieszczeniach suchych lub wilgotnych.
2. Warunki dotyczą instalacji wewnętrznych wykonywanych:
  - kablami wielożyłowymi i przewodami jednożyłowymi układanych w korytkach kablowych i kanałach instalacyjnych
  - przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych na uchwytach odstępowych
  - przewodami elektrycznymi izolowanymi wielożyłowymi i strukturalnymi w natynkowych kanałach instalacyjnych i listwach z tworzywa sztucznego układanych na podłożu budowlanym
  - przewodami jednożyłowymi w rurach instalacyjnych z tworzywa sztucznego układanych pod tynkiem,
  - przewodami kabelkowymi pod tynkiem
3. Warunki dotyczą również montażu osprzętu gniazdowego, zabezpieczeń, instalacji strukturalnej, instalacji ochrony od porażeń i instalacji miejscowych uziemień wyrównawczych.

#### **5.1 Roboty budowlane**

##### **Wykonywanie otworów w stropach**

5.1.1 Wymagania techniczne i zasady odbioru dotyczą: robót rozbiórkowych w zakresie wykonywania otworów w stropach na przejście instalacji elektrycznych w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3 i Spokojna 4.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

5.1.2 W budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3 będzie wykonany szacht instalacyjny z poziomu piwnic na poziom X piętra przez strop na każdej kondygnacji, przy ścianie wewnętrznej od strony dźwigów osobowych. Inwestor wykona szacht obudowany płytami G-K na ruszcie stalowym. Stropy w budynku nad Ip i powyżej wykonano jako prefabrykowane



Akermana, nad piwnicami i nad parterem jako żelbetowe monolityczne. Zaleca się wykonanie otworów z użyciem wiertnicy i wyrobieniem do wymiarów opisanych na rysunkach instalacyjnych, tj. 20x40cm, 20x30cm i 10x20cm. Podczas wykonywania otworów nie wycinać prętów zbrojeniowych stropu.

Uwaga 1:

1. analizy budowy szachu dokonano na podstawie przeglądu branżowych dokumentacji archiwalnych w posiadaniu Inwestora oraz wykonanego przez służby techniczne Inwestora przewiertu płyty stropowej w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3 pomiędzy 10 i 11 piętrem.

2. w trakcie wykonywania robót budowlanych, w przypadku stwierdzenia odmiennej konstrukcji stropu od założonej należy skontaktować się z projektantem.

W budynku przy ul. Spokojnej będą wykonane przebiecia w stropach Kleina o wymiarach odniesionych do modułowych instalacyjnych kanałów pev o max wymiarze 23x10cm tam gdzie występują. W jednym przypadku będzie wykonany otwór 2x (23x10cm). Ilość przebić została ustalona tak, by otwory nie przekraczały w/w wymiarów.

Uwaga 2:

1. analizy budowy przebić dokonano na podstawie przeglądu branżowych dokumentacji archiwalnych w posiadaniu Inwestora oraz weryfikacji przebić już istniejących.

2. w skrzydłach dobudowanych w latach 50-tych przyjęto stropy analogicznie do budynku głównego, tj. Kleina na belkach stalowych w rozstawie ok. 1,0 – 1,2m (istniejące belki stropowe I, wymiar L40x40x3, niemniej w trakcie prac budowlanych rodzaj stropu sprawdzić.

2. w trakcie wykonywania robót budowlanych, w przypadku stwierdzenia odmiennej konstrukcji stropu od założonej należy skontaktować się z projektantem.

5.1.3 Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót określonych w zadaniu inwestycyjnym. Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórek fragmentów stropów w zakresie otworów w stropach na przejście instalacji elektrycznych.

**Materiały:** dla robót rozbiórkowych materiały nie występują.

**Sprzęt:** do rozbiórek w zakresie wykonywania otworów w stropach na przejście instalacji elektrycznych należy użyć wiertnic do betonu lub pił do cięcia betonu i drobnego elektro-sprzętu.

**Transport:** transport materiałów z rozbiórki środkami transportu. Przewożony ładunek zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem.

**Wykonanie robót:** przez roboty wyburzeniowe należy rozumieć roboty polegające na rozbiórce i wyburzeniu tych elementów, które zakwalifikowano w projekcie konstrukcji (wyburzenia fragmentów stropów na otwory montażowe). Roboty wyburzeniowe należy przeprowadzić przy użyciu wiertnic do betonu. Nie wskazane jest stosowanie sprzętu udarowego jak młoty.

**Roboty przygotowawcze:** przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy tereny miejsca pracy ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP.

**Roboty rozbiórkowe:** roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r (dz. U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz dz. U. Nr 45 poz. 280 z 1998 r oraz dz. U. Nr 71 poz. 649 z 2004 r. Po zakończeniu robót teren uporządkować i oczyścić z resztek materiałów rozbiórkowych.

**Kontrola jakości robót**

- Przy robotach budowlanych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe. Wszystkie roboty rozbiórkowe podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Materiały uzyskane z rozbiórek (cegły) do ponownego wbudowania zakwalifikuje kier. budowy z inwestorem.
- Ilości robót rozbiórkowych mogą ulec zmianie na podstawie decyzji kierownika budowy i Inwestora.

Jednostką obmiarowi robót są:

- przebiecia i przekucia - długość (cm) i średnica (cm)
- ścianki działowe z wyprawieniem - długość, szerokość i grubość (cm)
- posadzki gresowe- długość, szerokość i grubość (cm)

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR, KNR. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru

**Wykonywanie ścianek działowych**

**Szacht instalacyjny na kable elektryczne.**

Przewody elektryczne, prowadzone w szachtach usytuowanych na każdej kondygnacji należy obudować ścianką grubości 2,5 cm z podwójnej płyty gipsowo-kartonowej.

Do wykonania obudów szachu stosować:

- materiały do suchych tynków
- płyty gipsowo-kartonowe wg PN-B-79406:1977 i PN-B-79405:1997
- zaprawa gipsowa wg instrukcji producenta
- łąty drewniane i łączniki wg instrukcji producenta

Sprzęt: roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

Transport - materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### **Ścianki z płyt gipsowo – kartonowych.**

Montaż płyt należy rozpocząć od zamontowania rusztu metalowego z profili CW50,CW100. Najpierw należy zamontować profile poziome do stropów i posadzki za pomocą wkrętów w tulejach rozporowych a następnie do profili poziomych należy mocować za pomocą wkrętów samogwintujących słupki w rozstawie co 60 cm. Na zakończeniu ścianek przy ścianach budynku należy montować skrajne słupki z przytwierdzeniem do ścian wkrętami w tulejach rozporowych. W miejscach otworów drzwiowych rozstaw słupków dostosować do szerokości otworów drzwiowych, a nad oknami montować profil poziomy. Po zamontowaniu rusztu i sprawdzeniu pionu konstrukcji należy montować płyty gipsowo – kartonowe za pomocą wkrętów samogwintujących w rozstawie co 25 cm. Złącza pionowe płyt powinny wypadać na elementach pionowych. Po zamontowaniu płyt miejsce połączeń płyt między sobą oraz styki ze ścianami i stropami połączyć taśmą montażową i zaszpachlować. Po wyschnięciu przetrzeć papierem ściernym.

**Kontrola jakości :** płyty gipsowo-kartonowe - strona licowa płyt nie powinna mieć szwów, krawędzie płyt powinny być proste lub spłaszczone.

**Odbiór robót :** dopuszczalne odchylenia jak dla tynków zwykłych wewnętrznych

AT-15-2458/2000	Płyty gipsowo-kartonowe GKB 15,0 mm i GKF 15,0 mm
AT-15-4489/2000	Kształtowniki z blachy stalowej ocynkowanej do wykonywania ścian działowych i sufitów podwieszanych z płyt gipsowo-kartonowych
PN-B-79405	Płyty gipsowo-kartonowe
PN-75/B-23100	Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna
PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-B-12002	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły dziurawki

#### **Układanie płytek podłogowych**

Podkład betonowy przed wyłożeniem płytkami powinien być równy, gładki. Przed układaniem płytek podkład należy oczyścić z kurzu, piasku bądź luźnej zaprawy, powierzchnie poziome splukać wodą. Klej nakładać na powierzchnię za pomocą metalowej szpachli ząbkowanej. Układane płytki przesuwac po podłożu dla równomiernego rozprowadzenia kleju pod całą powierzchnią płytek bez spowodowania zgarniania kleju z podłoża przez płytkę. Płytki układać z zachowaniem spoin o szerokości dostosowanej do wymiarów płytek. Wszelkie zabrudzenia i resztki kleju należy natychmiast usunąć szmatką zwilżoną wodą. Po związaniu kleju należy wypełnić spoiny odpowiednią masą fugową. Przy klejeniu płytek oraz fugowaniu spoin należy przestrzegać zaleceń producenta co do grubości warstwy kleju, czasu zużycia oraz schnięcia kleju. Temperatura powietrza zewnętrznego w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej +5°C. Odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2 mm na długości łaty dwumetrowej.

#### **Warunki techniczne odbioru:**

Przed ułożeniem płytek należy sprawdzić jakość wykonania podkładu - równość, gładkość, brak spękań lub odspojenia fragmentów podkładu.

Badanie gotowych okładzin powinno polegać na sprawdzeniu:

a) należytego przylegania do podkładu przez lekkie opukanie okładziny w kilku dowolnie wybranych miejscach: głuchy dźwięk wskazuje na nieprzyleganie okładziny do podkładu;

b) prawidłowość przebiegu spoin przez naciągnięcie sznurka wzdłuż dowolnie wybranych spoin poziomych i pionowych i pomiar odchyleń z dokładnością do 1mm,

Sprawdzenie za pomocą poziomnicy i pionu murarskiego prawidłowość ukształtowania powierzchni okładziny wykonać przez przyłożenie w prostokątach do sieci kierunkach łaty kontrolnej o długości 2 m w dowolnych miejscach powierzchni okładziny i pomiar wielkości prześwitu za pomocą szczelinomierza z dokładnością do 1 mm. Wizualne sprawdzenie szerokości spoin i prawidłowego ich wypełnienia, a w przypadkach budzących wątpliwości - przez pomiar z dokładnością do 0,5 mm.

#### **Normy i przepisy**

PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych, terakotowych, klinkierowych i lastrиковych. Wymagania i badania przy odbiorze.

AT-15-3585/99 Zaprawy klejące Ceresit CH11, Ceresit CH14

#### **Demontaż i montaż drzwi**

##### **Materiały stosowane**

- Drzwi drewniane pełne, jednoskrzydłowe D90x200

- Drzwi antywłamaniowe D100x200, potwierdzona Atestem Technicznym i oceną zgodności oraz oznakowaniem znakiem budowlanym zgodnie z obowiązującymi przepisami ( Ustawa o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 92/2004 poz. 881) wykonane przez specjalistyczną firmę.

- Drzwi antywłamaniowe o odporności pożarowej EI 60 D90x200, potwierdzone Atestem Technicznym i oceną zgodności oraz oznakowaniem znakiem budowlanym zgodnie z obowiązującymi przepisami ( Ustawa o wyrobach budowlanych Dz.U. Nr 92/2004 poz. 881) wykonane przez specjalistyczną firmę. Drzwi przystosować do zamknięcia sterowanego kasetą kontroli dostępu.

- Wyposażenie drzwi w obustronne zamki patentowe.

- Drzwi p-poż po otwarciu nie mogą pomniejszać projektowanego wymiaru szerokości w świetle ościeżnicy. Wykonawca drzwi dostarczy wyrób kompletnie wykończony z okuciami, zamkami, elementami mechanizmu otwierania, zabezpieczony antykorozyjnie z instrukcją techniczną wbudowania i użytkowania. Dostawca dokona pomiarów budowlanych w naturze oraz określi wymogi budowlane do montażu drzwi przystosowane do warunków istniejących.

#### **Przyjęcie materiałów na budowie**

Producent jest zobowiązany dostarczyć dla każdego wyrobu certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności z dokumentem odniesienia lub deklarację zgodności dla partii wyrobu oraz kartę katalogową wyrobu lub firmowe wytyczne stosowania wyrobu. Kontrolne badania właściwości wyrobów należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm dotyczącymi wyrobu lub innych dokumentów odniesienia, typu „aprobata techniczna”.

Materiały mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w projekcie lub dokumentacji odstępstw od projektu,
- są właściwie opakowane i oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości wykazane w odpowiednich dokumentach,
- posiadają certyfikat zgodności.

Przyjęcie wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika budowy.

#### **Transport**

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru.

Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez odpowiednie opakowanie. Zabezpieczone przed uszkodzeniem elementy przewozić w miarę możliwości przy użyciu palet lub jednostek kontenerowych. Elementy muszą być zabezpieczone przed przesunięciem lub utratą stateczności. Okucia nie zamontowane do wyrobu przechowywać i transportować w odrębnych opakowaniach. Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Podłogi w pomieszczeniu magazynowym powinny być utwardzone, poziome i równe. Wyroby należy układać w jednej lub kilku warstwach w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

#### **Montaż drzwi**

Przed przystąpieniem do demontażu drzwi należy przeprowadzić dokładne rozeznanie budynku i otaczającego terenu. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót, zgromadzenie potrzebnych narzędzi i sprzętu oraz wykonanie odpowiednich urządzeń do usuwania z budynku materiałów z demontażu. Pracownicy zatrudnieni przy robotach powinni być dokładnie zaznajomieni z zakresem prac. Przy pracach demontażowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a obejścia i objazdy wyraźnie oznakować.

#### **Osadzanie drzwi**

Roboty przygotowawcze:

Przed montażem drzwi należy przygotować elementy budowlane otworu drzwiowego zgodnie z wytycznymi technologicznymi producenta drzwi. Przed rozpoczęciem robót związanych z wbudowaniem stolarki drzwiowej należy zapoznać się z warunkami istniejącymi w miejscu osadzenia i ocenić, czy zapewniają one możliwość bezusterkowego wykonania robót. Montaż drzwi wykonać zgodnie z instrukcją producenta, akceptowaną przez Inspektora nadzoru. Zaleca się zlecenie montażu producentowi wyrobu zwłaszcza drzwi antywłamaniowych i o odporności pożarowej EI60. Montaż drzwi prowadzić pod nadzorem pożarowym uprawnionych osób. Wszystkie materiały uszczelniające muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie w ochronie przeciwpożarowej. Po zamontowaniu sprawdzić działanie przy otwieraniu i zamykaniu, działanie drzwi i zamków.

#### **Kontrola jakości robót**

Wartość techniczną montowanych drzwi oraz elementów ślusarki ocenia się na podstawie:

- badania materiałów użytych do wykonania wyrobu stwierdzającego zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz normami państwowymi i aprobatami technicznymi;
- badanie gotowego wyrobu w tym: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, połączeń konstrukcyjnych (zgodność z warunkami technicznymi, wymaganiami norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, oraz sprawdzenie rodzaju, liczby i wielkości okuć oraz ich zamocowania i działania;
- prawidłowości osadzenia i zamocowania wyrobów potwierdzone powykonawczą dokumentacją techniczną oraz wynikami sprawdzenia gotowych elementów
- prawidłowości rozmieszczenia miejsc mocowania i sposobu osadzenia elementów;
- prawidłowości uszczelnienia,
- działania skrzydeł i elementów ruchomych, okuć oraz ich funkcjonowania.

Roboty podlegają odbiorowi.

#### **Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót jest ilość szt. wbudowanej stolarki.

#### **Zasady rozliczania za wykonane roboty**

Cena jednostkowa obejmuje:

- demontaż drzwi istniejących i wykonanie uzupełnienia ściany ceglanej,
- dostarczenie gotowej ślusarki,
- przygotowanie otworów i osadzenie z uszczelnieniem,
- dopasowanie i wyregulowanie i ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

### **Montaż wygradzenia szaf dystrybucyjnych w części pomieszczeń**

Wygradzenie ma na celu osłonę szaf dystrybucyjnych w części pomieszczeń, w których będą montowane.

#### **Materiały stosowane**

Siatka metalowa z drutu cynkowanego fi 3mm o oczkach do 5x5cm oprawiona w ramy z kątownika L30x30x4.

Należy wykonać panele o wymiarach : szerokość 1m o wysokości dostosowanej do wysokości danego pomieszczenia, tj. ok. 2,8m - który to wymiar przed montażem prefabrykatów należy bezwzględnie sprawdzić na budowie.

Przesła siatek montować do słupków pionowych o ilości zależnej od obszaru wygradzenia. Słupki metalowe cynkowane o profilu 40x4cm z podstawami 15x15cmz blachy stalowej gr. 3mm na ich krańcach z 4-ma otworami przystosowanymi do montażu śrub (dybli metalowych) mocujących te konstrukcje do podłóg i stropów. Słupki uzbroić w elementy przystosowane do przykręcenia przęseł siatkowych oraz zawiasów dla przęseł stanowiących drzwi dostępu do obszaru wygradzonego. Wysokość drzwi przystosować do wysokości pomieszczenia.

#### **Przyjęcie materiałów na budowie**

Producent jest zobowiązany dostarczyć wyrób ze świadectwem zgodności odniesienia lub deklarację zgodności dla partii wyrobu lub kartę katalogową wyrobu – odniesione do danego pomieszczenia. Kontrolne badania właściwości wyrobów należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm dotyczącymi wyrobu lub innych dokumentów odniesienia, typu „aprobata techniczna”.

#### **Montaż ogrodzeń**

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wszystkie niezbędne zabezpieczenia, jak oznakowanie i ogrodzenie terenu robót, zgromadzenie potrzebnych narzędzi i sprzętu. Pracownicy zatrudnieni przy robotach powinni być dokładnie zaznajomieni z zakresem prac. Przy pracach montażowych mają zastosowanie ogólnie obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy w robotach budowlanych. Wszystkie przejścia i przejazdy znajdujące się w zasięgu robót powinno się zabezpieczyć lub wytyczyć drogi, a obejścia i objazdy wyraźnie oznakować.

Przed montażem ogrodzeń należy przygotować elementy budowlane adresowane ściśle do danego pomieszczenia. Przed rozpoczęciem robót związanych z wbudowaniem ogrodzeń należy zapoznać się z warunkami istniejącymi w miejscu osadzenia i ocenić, czy zapewniają one możliwość bezusterkowego wykonania robót. Montaż ogrodzeń rozpocząć od wytrasowania lokalizacji słupków konstrukcyjnych. Przed montażem mocowań na stropach należy sprawdzić miejsce montażu na obecność wtynkowej instalacji elektrycznej. W sytuacji kolizyjnej otwory montażowe odpowiednio przesunąć. Słupki w miejscu montażu wypionować. Prace montażowe prowadzić pod nadzorem Inspektora nadzoru. Do zamocowanych słupków przykręcić do uchwytów montażowych na tych słupkach osiatkowane przęśla stałe. Do słupków stanowiących „ościeżnice drzwiowe” założyć ruchome przęśla drzwiowe. Na uchwyty drzwiowe założyć kłódki patentowe. Po zamontowaniu ogrodzenia sprawdzić działanie przy otwieraniu i zamykaniu drzwi i zamków.

#### **Kontrola jakości robót**

Wartość techniczną montowanych ogrodzeń oraz elementów ślusarki ocenić na podstawie:

- badania materiałów użytych do wykonania wyrobu stwierdzającego zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz normami państwowymi i aprobatami technicznymi;
- badanie gotowego wyrobu w tym: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, połączeń konstrukcyjnych (zgodność z warunkami technicznymi, wymaganiami norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie, oraz sprawdzenie rodzaju, liczby i wielkości okuć oraz ich zamocowania i działania;
- prawidłowości osadzenia i zamocowania wyrobów potwierdzone powykonawczą dokumentacją techniczną oraz wynikami sprawdzenia gotowych elementów
- prawidłowości rozmieszczenia miejsc mocowania i sposobu osadzenia elementów;
- prawidłowości uszczelnienia,
- działania skrzydeł i elementów ruchomych, okuć oraz ich funkcjonowania.

Roboty podlegają odbiorowi.

#### **Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót jest ilość ogrodzeń.

#### **Zasady rozliczania za wykonane roboty**

Cena jednostkowa obejmuje :

- dostarczenie gotowej ślusarki,
- przygotowanie otworów i osadzenie elementów montażowych konstrukcji
- montaż przęseł z siatki i drzwi dostępu
- dopasowanie i wyregulowanie i ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

### **Montaż studzienki telekomunikacyjnej**

W budynku Spokojna 4, dla wyprowadzenia kanalizacji w kierunku Lubomelska 1-3 należy na krańcu korytarza kondygnacji niskiego parteru, wykonać kablową studzienkę rewizyjną szer. 0,95x0,8m i głębokości 0,7m.

#### **Materiały stosowane**

Beton B15 – wylewka pod profilem studzienki

Ścianki - cegła pełna palona 25x15x6cm

Zaprawa cementowa B50

Folia izolacyjna p.wilgociowa

Kątownik L40x40x5 dla okucia włazu

Płyta kryjąca wylaz z blachy stalowej ryglowanej gr 3mm

#### **Montaż**

Po rozebraniu podłoża korytarza w miejscu montażu studzienki wykonać wykop wyprofilowany do wymiaru studni. Wykonać wylewkę z betonu B15 gr. 15cm oraz ścianki z cegły pełnej na zaprawie cementowej. Dno studzienki wyprofilować warstwą szlachty cementowo-piaskowej gr. 4cm. Ścianki zewnętrzne wyizolować folią p.wilgociową na lepiku. Wyłaz okuć ramą z kątownika L40x40x5. Zamknięcie wyłazu wykonać z płyty stalowej ryglowanej z pokryciem płytkami gresowymi. Wyprawić starannie krawędzie studzienki względem nawierzchni istniejącej korytarza. Krawędzie okucia wyłazu i płyty kryjącej muszą być zniwelowane do istniejącej powierzchni podłogi korytarza.

#### **Kontrola jakości robót**

Wartość techniczną montowanej studzienki ocenić na podstawie:

- badania materiałów użytych do wykonania wyrobu stwierdzającego zgodność użytych materiałów z wymaganiami
- prawidłowości osadzenia i zamocowania budowli potwierdzone powykonawczą dokumentacją techniczną
- prawidłowości uszczelnienia,

Roboty podlegają odbiorowi.

#### **Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót jest ilość zastosowanych materiałów.

#### **Zasady rozliczania za wykonane roboty**

Cena jednostkowa obejmuje :

- dostarczenie materiałów budowlanych
- przygotowanie podłoża i montaż studzienki
- dopasowanie i wyregulowanie i ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

#### **Roboty drogowe związane z montażem kanalizacji kablowej**

Roboty dotyczą montażu kanalizacji telekomunikacyjnej 8-otworowej z rur pcv 110mm na głębokości -0,8m od poziomu nawierzchni terenu zjazdu pomiędzy budynkami Spokojna 4 i Lubomelska 1-3. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów liniowych dla rur, wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

#### **Rozbiórka nawierzchni terenu**

Istniejącą kostkę brukową odspoić od podłoża i odłożyć na pobocze. Kostka będzie wykorzystana do ponownego ułożenia. Rozebrać podbudowę. Materiał z podbudowy wyłomować. Wykonywanie rowu pod nową kanalizację kablową, należy wykonać ręcznie ze względu na występowanie podziemnego uzbrojenia na poziomie wykopu, tj. istn. przyłącza kanalizacji TPSA. Zaleca się wykonywanie wykopu wąsko przestrzennego. W ścianach obu budynków wykonać przebicia otworów dla przeprowadzenia rur kanalizacji telekomunikacyjnej. Dopuszcza się użycie narzędzi mechanicznych. Wykonane otwory wyprofilować do wymiaru wprowadzanych rur.

#### **Kanalizacja telefoniczna**

Wykonawca przy dostawie rur powinien:

- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału,
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,
- zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:

- a) nazwę i adres producenta,
- b) datę i numer kolejny badania,
- c) oznaczenie wg PN i BN,
- d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie.

Rurociągi kablowe powinny być ułożone równolegle lub prostopadle do osi drogi i innych urządzeń podziemnych.

Kanalizację ułożyć na zniwelowanej powierzchni w dwóch warstwach, tj. 2 x4 rury PCV110. Wykonać wprowadzenie kanalizacji do obu budynków. Otwory uszczelnić z zastosowaniem mas plastycznych odpornych na przeciek wody.

#### **Zасыpywanie wykopu, naprawa nawierzchni**

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy zasypywać piaskiem z jednoczesnym zagęszczaniem warstwami do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia równego 0,85 wg BN-72/8932-01 do poziomu podbudowy kostki brukowej. Na warstwie piasku ułożyć podbudowę z chudego betonu gr. 20cm z zachowaniem profilu istniejącego pochyłu terenu dla odprowadzenia kierunkowego wody deszczowej. Następnie ułożyć warstwę podsypki cementowo-piaskowej gr. 4cm pod kostkę brukową. Na tak przygotowanej powierzchni ułożyć uprzednio odłożoną istniejącą kostkę brukową gr. 8cm. Spoiny kostki wypełnić chudym betonem.

#### **Kontrola jakości robót**

Wartość techniczną robót ocenić na podstawie:

- badania materiałów użytych do wykonania wyrobu stwierdzającego zgodność użytych materiałów z wymaganiami
- prawidłowości wykonania budowli potwierdzone powykonawczą dokumentacją techniczną

Roboty podlegają odbiorowi.

#### **Obmiar robót**

Jednostką obmiarową robót jest ilość zastosowanych materiałów.

- piasek – m<sup>3</sup>
- woda – litry
- cement – kG
- rury – mb

## **Zasady rozliczania za wykonane roboty**

Cena jednostkowa obejmuje :

- dostarczenie materiałów budowlanych
- przygotowanie terenu i montaż kanalizacji
- dopasowanie i ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

Po wykonaniu w/w robót wykonać inwentaryzację techniczną i geodezyjną odcinka kanalizacji telefonicznej. Sporządzić odpowiednie protokoły, po czym zgłosić do odbioru przez przedstawiciela UW Lublin.

## **5.2 Rozdzielnice o napięciu do 1kV**

### **5.2.1 Urządzenia teletechniczne**

1. Szafy strukturalne montować na podłożu wyprawionym płytkami gresowymi bez przykręcenia do podłoża (montaż urządzeń wyposażenia szaf wykonywać po docelowym ich ustawieniu w miejscu ich przeznaczenia)
2. Szafę logiczną z aparaturą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:
  - łatwy dostęp
  - zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
2. Mocowanie kaset gniazd zespolonych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
3. Kasety gniazd zespolonych należy instalować w sposób, nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

### **5.2.2 Szafy i tablice elektryczne**

1. Szafy i tablice rozdzielcze montować na podłożu wyprawionym /otynkowanym/ w sposób trwały przez przykręcenie do kotew (dybli) lub konstrukcji pomocniczych odpowiednich do masy tablicy.
2. Tablice natynkowe montować na kotwach osadzonych w podłożu budowlanym (betonowym i ceglanym)
3. Tablice te powinny posiadać odizolowane drzwi od konstrukcji (II klasa izolacji). Tablice te są rozwiązaniem typowym. Konstrukcje (wsporniki) pod szyny aparatury modułowej powinny być zabezpieczone przed korozją przez malowanie. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH–15cm. Aparatura modułowa powinna być osłonięta od frontu maskownicami. Konstrukcje wewnętrzne tablic połączyć metalicznie i uziemić. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny. Wnęki z tablicami będą zamknięte drzwiami pełnymi.
4. urządzenia związane z pracą układu klimatyzacyjnego montuje i dokonuje podłączeń – serwis dostawczy branży sanitarnej zgodnie z DTR tych urządzeń.
5. Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-E/HD.

## **5.3 Trasowanie, kucie bruzd i przebić**

### **5.3.1 Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasy przebiegały w liniach poziomych i pionowych.

### **5.3.2 Kucie bruzd**

1. Bruzdy można wykonać ręcznie i mechanicznie
2. Bruzdy należy dostosować do średnicy rury oraz przewodów wtynkowych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.
3. Przy układaniu dwóch lub kilku rur lub przewodów w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm.
4. Rury w bruzdach zaleca się układać jednowarstwowo.
5. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
6. Zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
7. Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop cała rura powinna być pokryta tynkiem.
8. Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnym łukiem, o promieniu nie mniejszym od wartości podanych w p. 5.4.1.
9. Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie podłogi.

### **5.3.3 Wykonanie przebić**

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji strukturalnych i elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami przez zastosowanie odpowiedniego rodzaju przepusty. Zabrania się kucia przebić i instalowania przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

### **5.3.4 Zaprawianie bruzd i przebić i ich uszczelnienie**

1. Po ułożeniu rur, wciągnięciu przewodów i odbiorze robót zanikających bruzdy zaprawić tynkiem.
2. Po ułożeniu przewodów podtynkowych postąpić j.w..

3. Uszczelnienie otworów w ścianach i otworach pionowych wewnątrz budynku wykonać zaprawą cementowo-wapienną kl.5 MPa, powierzchnia naprawianych miejsc powinna być gładka.

### 5.3.5 Uszczelnienia p.poż w elementach budowlanych oddzielenia pożarowego

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego obwodów instalacji teletechnicznych i elektrycznych wewnątrz budynku muszą być chronione przed uszkodzeniami i odpowiednio uszczelnione pod względem ochrony EI. Odporność tych uszczelnień p.poż. musi być równa odporności p.poż. tych elementów.

### 5.4 Montaż podbudowy pod okablowanie strukturalne i elektryczne

1. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji teletechnicznych i elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.
2. Elementami, o których mowa to elementy metalowych drabinek kablowych, metalowych korytek kablowych, kanałów i listew instalacyjnych PCV niepalnych.
3. Kanały instalacyjne na podłożach budowlanych mocować do podłoża na dyble lub z użyciem budowlanych klejów montażowych.
4. Montaż drabinek i korytek prowadzić pod stropem korytarza w koordynacji do instalacji obcych w przestrzeni instalacyjnej krytej stropem karton-gips.
5. W ciągach liniowych z sieciami wod-kan itp. korytka montować nad tymi instalacjami.
6. Wymagania dla kanałów instalacyjnych pcv:
  - budowa: pełny oraz asymetryczny kanał dwukomorowy z pokrywami,
  - materiał: bezołowiowe tworzywo sztuczne PCV z dodatkiem stabilizatorów wapniowo-cynkowych w kolorze RAL9010,
  - w kanałach "systemowych" możliwość zainstalowania w każdej z komór dodatkowej przegrody oraz osprzętu w standardzie 45x45 poprzez suporty ze zintegrowaną ramką o wymiarach otworów do montażu osprzętu: 45x45mm, 45x90mm oraz 45x135mm,
  - program kształtek do kanałów: zakończenie, regulowany narożnik wewnętrzny (90 +/-5°), regulowany narożnik zewnętrzny (90 +/-5°), narożnik płaski, łącznik pokryw, łącznik części dolnej kanału,
  - perforacja dna kanału w celu bezpośredniego wprowadzania śrub mocujących,

### 5.5 Układanie rur i osadzanie puszek dla instalacji elektrycznych

#### 5.5.1 Układanie rur

1. Na przygotowanej wg p. 5.2.1 trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytych osadzonych w podłożu wg p. 5.3. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.
2. Łączenie rur ze sobą i ze sprzętem i osprzętem należy wykonywać poprzez wsuwanie końców rur w otwory sprzętu i osprzętu, złączek lub w kielichy rur.
3. Cała instalacja rurowania powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).
4. Na łukach należy również stosować rury elastyczne, spełniające równocześnie funkcję elementów kompensacyjnych. Promień gięcia rur powinien zapewniać możliwość swobodnego wciągania przewodów  
Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

5. Koniec rury powinien wchodzić do puszek na głębokość do 5 mm.

6. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami

#### 5.5.2 Instalowanie kaset instalacyjnych i puszek

1. Kasety i puszki dla instalacji podtynkowej należy osadzać w odpowiednio przygotowanych i wyprawionych wnękach, puszki instalacyjne w ślepych otworach wywierconych w ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały przez przykręcenie lub na zaprawie cementowo-piaskowej bądź gipsowej. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami
2. Kasety i puszki dla instalacji natynkowej należy osadzać w sposób trwały przez przykręcenie. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Puszki po zamontowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi.
3. Kasety i puszki dla instalacji podtynkowej powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w kasecie i puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
4. Kasety i puszki o IP20 można stosować tylko w pomieszczeniach suchych.

5. Do osprzętu w jednej ramce kilkakrotnej stosować puszkę wielokrotną.
6. W pomieszczeniach wilgotnych instalować puszkę o IP44.

## 5.6 Układanie przewodów

### 5.6.1 Dane ogólne

1. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji teletechnicznych i elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami.
2. Wyżej wymienione przejścia należy wykonywać w przepustach kanałów instalacyjnych torów głównych.
3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych
4. Obowiązujące barwy i oznaczenia przewodów elektrycznych:
  - izolacje żył przewodów ochronnych i wszystkie przewody używane do celów ochrony powinny mieć kolor żółto-zielony,
  - izolacje żył przewodów neutralnych powinny mieć kolor niebieski,
  - izolacje żył pozostałych przewodów mogą mieć kolory dowolne z wyjątkiem kolorów wymienionych wyżej czyli niebieskiego i żółto-zielonego.
  - izolacje przewodów o odporności p.poż w kolorze czerwonym
  - izolacje przewodów sieci strukturalnej zgodnie z produkcją producenta
6. Przewody powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 750V~.
7. Dopuszcza się dla napięcia roboczego bezpiecznego (24V~) izolację o napięciu znamionowym 250V~.
8. Przewody sieci strukturalnej w kategorii 6a- ekranowane.

### 5.6.2 Układanie przewodów w korytkach kablowych i kanałach instalacyjnych

W poziomych ciągach korytek i kanałów instalacyjnych kable i przewody pojedyncze mogą być układane bez mocowania. Przewody w rurach ochronnych należy mocować do korytek

1. w korytkach torów elektrycznych układać wyłącznie instalacje elektryczne
2. w kanałach instalacyjnych sieci strukturalnej układać wyłącznie przewody instalacji logicznej i telefonicznej

### 5.6.3 Układanie przewodów w rurach

1. Przed przystąpieniem do tej czynności należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania osprzętu i jego skręcenia z rurami oraz przelotowość.
2. Wciąganie przewodów należy wykonywać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego, np. sprężyny instalacyjnej zakończonej z jednej strony kulka a z drugiej uszkiem, nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji.

### 5.6.4 Układanie przewodów na uchwytych

Przy układaniu przewodów na uchwytych:

- na przygotowanej wg p. 5.2.1 trasie należy zamocować uchwyty, odległości między uchwytych nie powinny być większe od:
  - 0,5 m – dla przewodów kabelkowych,
  - 1,0 m dla kabli,
- rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytych nie były widoczne.

### 5.6.4 Układanie przewodów w kanałach i listwach instalacyjnych

Przy układaniu przewodów w kanałach i listwach instalacyjnych :

- przewody układać w komorach przeznaczonych dla sieci szasilającej
- mocowanie pośrednie w kanałach z użyciem technologicznych spinek rozporowych
- rozstaw mocowań spinek nie powinny być większy od:
  - 0,5 m – dla przewodów kabelkowych,
  - 1,0 m dla kabli,
- zabrania się układania instalacji elektrycznych w komorach sieci strukturalnych.

### 5.6.5 Układanie przewodów instalacji elektrycznych wtynkowych

Instalacja dotyczy oprzewodowania obwodów elektrycznych 0,4kV

1. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami Cu wielożyłowymi płaskimi.
2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód PE powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.



4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.
6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak aby nie uszkodzić żył przewodu.
7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.
9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.
10. Przewody układane w tynku powinny być przykryte warstwą tynku o grubości, co najmniej 5mm.

#### **5.6.6 Układanie i mocowanie przewodów sieci strukturalnej**

1. Instalacje strukturalne sieci logicznej należy wykonywać z zastosowaniem przewodów wielożyłowych w kategorii 7.
2. Instalacje strukturalne sieci telefonicznej i TV należy wykonywać z zastos. przewodów wielożyłowymi w kategorii 7.
3. Przewody wprowadzane do puszek i gniazd powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.
4. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne.
5. Podłoże do układania kabli i przewodów to natynkowe kanały kablowe PCV i wtynkowe rury instalacyjne.
6. Kable i przewody w kanałach i listwach mocować z użyciem odpowiednich klamerek.
7. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 mm, zatraskując je tak, aby nie uszkodzić żył przewodu.
8. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.
10. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp.

#### **5.6.6 Łączenie przewodów instalacji elektrycznych**

1. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.
2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
3. Do zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju i przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
4. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
5. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
6. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się stosowanie takich tulejek zamiast cynowania).
7. Końce przewodów sieci strukturalnej zakończyć końcówkami RJ45 w kategorii 6A.

#### **5.6.7 Podejścia przewodów do tablic**

1. Podejścia instalacji elektrycznych do tablic należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny.
2. Do gniazd mocowanych w systemowych kanałach instalacyjnych oraz do kaset natynkowych podejścia wykonać w tych kanałach, a do kaset w osłonie listew instalacyjnych na tynku.
3. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami gniazd powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

### **5.7 Montaż osprzętu elektrycznego**

#### **5.7.1 Montaż gniazd wtyczkowych**

1. Osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.
2. Należy instalować osprzęt stosownie do warunków środowiskowych:
  - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP20 w systemowych kanałach instalacyjnych ,
  - gniazda wtyczkowe 16A z bolcem ochronnym o IP44 w kasetach natynkowych.
3. Do lewego bieguna gniazda należy doprowadzić przewód fazowy a do prawego bieguna przewód neutralny.
4. Gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu, aby styk ochronny występował u góry.
5. Gniazda mają być zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo-prądowym o prądzie różnicowym  $\leq 30\text{mA}$  typu A dla odbiorów komputerowych oraz AC dla drukarek.
6. Dla gniazd zgrupowanych można stosować ramki wielokrotne

#### **5.7.2 Montaż aparatów**

1. Aparaty należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi przez producenta najczęściej na kołkach rozporowych lub w betonowanych kotwach. Do montażu aparatu wykorzystać wszystkie otwory przewidziane do tego celu.
2. Odchylenie aparatu od pionu nie może przekraczać  $5^\circ$ , jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej.

3. Podłączenie aparatów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta

## 5.8 Uziomy i przewody uziemiające

### 5.8.1 Dane ogólne

Wykonanie instalacji uziemiających i dobór wyposażenia, powinien być taki, aby:

- wartość rezystancji uziemień była stała i odpowiadała wymaganiom wynikającym z zasad bezpieczeństwa i funkcjonalnych,
- prądy zwarciove i prądy upływowe nie powodowały zagrożeń wynikających z ich oddziaływania cieplnego i dynamicznego,
- o ile istnieje zagrożenie korozji elektrolitycznej, powinny być zastosowane środki zabezpieczające.

### 5.8.2 Uziomy

1. Jako uziomy mogą być stosowane:

- pręty i rury metalowe umieszczone w ziemi,
- taśmy lub druty (pręty) metalowe umieszczone w ziemi,

2. Uziomy powinny być wykonane z zachowaniem wymogów:

- rodzaj i głębokość osadzenia uziomu powinna być taka aby wysychanie i zamarzanie gruntu nie powodowało zwiększenia rezystancji powyżej wymaganych wartości,
- zastosowane materiały i konstrukcja uziomów powinny zapewniać odporność na uszkodzenia mechaniczne i korozję,

### 5.8.3 Przewody uziemiające

1. Przewody uziemiające powinny być dobrane na takich samych zasadach jak przewody ochronne, a o ile są zakopane w ziemi powinny mieć przekroje zgodne z tablicą jn.

Znormalizowane przekroje przewodów uziemiających

	Zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym	Nie zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym
Zabezpieczone przed korozją	Jak przewody ochronne	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Fe
Nie zabezpieczone przed korozją		25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Fe

2. Połączenie przewodu uziemiającego z uziomem powinno być wykonane w sposób pewny i trwały, zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym. W przypadku stosowania zacisków, nie powinny one powodować uszkodzeń uziomu (np. rury) lub przewodu uziemiającego.

3. Na przewodach uziemiających szafy sieci strukturalnych w miejscach łączenia z siecią „cc” instalować złącza kontrolne. Połączenia śrubowe.

## 5.9 Połączenia wyrównawcze

### 5.9.1 Połączenia wyrównawcze miejscowe

1. Połączeniami wyrównawczymi, należy objąć:

- przewód ochronny obwodu rozdzielczego;
- metalowe rury instalacyjne, metalowe korytka instalacyjne i inne metalowe obudowy urządzeń zasilających instalacje wewnętrzne obiektu,

2. Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz powinny być połączone do systemu połączeń możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia do budynku.

3. Przewody połączeń wyrównawczych łączące ze sobą dwie części przewodzące powinny mieć przekroje nie mniejsze niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części.

## 5.10 Przewody ochronne

### 5.10.1 Przekroje przewodów ochronnych

Minimalne przekroje przewodów ochronnych w.g. tablicy jn.

Przekrój przewodów fazowych instalacji S (mm <sup>2</sup> )	Minimalny przekrój odpowiadającego przewodu ochronnego S (mm <sup>2</sup> )
S < lub = 16	S

$16 < S < \text{lub} = 35$ $S > 35$	$16$ $S/2$
----------------------------------------	---------------

1. W przypadku gdy dobrany przewód jest z innego materiału niż przewód fazowy, dobrany przewód musi mieć konduktancję (przewodność) nie mniejszą niż to wynika z doboru według tablicy.
2. O ile przewód ochronny nie jest żyłą przewodu lub kabla, jego przekrój nie powinien być mniejszy niż:
  - 2,5 mm<sup>2</sup> o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
  - 4,0 mm<sup>2</sup> o ile nie zastosowano zabezpieczeń przed uszkodzeniami mechanicznymi.
3. Przewody łączące miejscowe GSW, tj. główne szyny wyrównawcze z główną szyną uziemień wyrównawczych wykonać przewodem miedzianym 6,0 mm<sup>2</sup>.

### 5.10.2 Rodzaje przewodów ochronnych

Jako przewody ochronne mogą być stosowane:

- żyły w przewodach lub kablach wielożyłowych,
- izolowane lub gołe przewody ułożone we wspólnej osłonie z przewodami roboczymi,

### 5.10.3 Wymogi instalacyjne dla przewodów ochronnych

Dla zapewnienia prawidłowej funkcji przewodów ochronnych konieczne jest spełnienie następujących wymagań:

- przewody ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i elektrodynamicznymi,
- połączenia przewodów ochronnych powinny być dostępne w celu przeprowadzenia kontroli i badań.
- w przewodach ochronnych nie wolno umieszczać aparatury łączeniowej, a kontrolne połączenia rozbieralne powinny być możliwe do rozłączenia jedynie przy użyciu narzędzi,
- w przewodach ochronnych nie wolno instalować cewek urządzeń kontrolujących ciągłość przewodów ochronnych.
- o ile do celów ochrony używane są urządzenia zabezpieczające przed prądem przetężeniowym, to przewody ochronne powinny być prowadzone razem z przewodami roboczymi lub w ich najbliższym sąsiedztwie.

## 5.10 Ochrona przepięciowa

Dla układu sieci TN aparaty ochrony przepięciowej należy instalować dla przewodów L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, N.

Na wejście ochronników przepięciowych należy podłączyć przewody j.w., a wyjście przyłączyć do szyny PE tablicy, w której są instalowane te aparaty.

## 5.11 Zabezpieczenia pożarowe

Wszystkie przejścia przewodów przez stropy ściany oddzielenia pożarowego powinny mieć odporność ogniową EI równą odporności ogniowej tych elementów. W przypadku dużej ilości przewodów przechodzących przez te stropy i ściany boczne - przejście tych przewodów wykonać w technologii przepustów ognioszczelnych. Łączny przekrój kabli w miejscu uszczelnienia nie powinien przekraczać 60% powierzchni otworu. Przejścia ognioszczelne należy wykonać materiałami firm koncesjonowanych, np. stosując atestowane materiały uszczelniające. Zabezpieczenia ogniochronne oraz montaż przepustów powinna wykonać firma specjalistyczna posiadająca odpowiednie uprawnienia do tego typu prac. Zastosowane materiały powinny posiadać odpowiednie atesty p.poż.

## 5.12 Próby pomontażowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji elektrycznych i teletechnicznych (strukturalnych).
2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
3. Zakres podstawowych prób montażowych
  - a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:
    - określenie obwodu
    - oględziny instalacji
    - sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
    - odłączenie odbiorników
    - pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu 4÷24V AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2 A
    - podłączenie odbiorników
  - b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L<sub>1</sub>,L<sub>2</sub>,L<sub>3</sub>,(PEN),N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa. od 0,5 MΩ,
  - c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych

- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wyl. różnicowoprądowego
  - pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  / prąd zadziałania wyl. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$
  - d) pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
  - e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,
- h) dla sieci strukturalnej wykonać**

- sprawdzenie mapy połączeń (ciągłości i kolejności wprowadzenia par)
- pomiar rezystancji i pojemności
- pomiar tłumienności
- pomiar impedancji falowej oraz przesłuchów pomiędzy poszczególnymi parami
- pomiar poziomu zakłóceń
- pomiar opóźnienia na każdej parze

Pomiary sieci strukturalnej wykonać licencjonowanym testerem, a wydruki sprawdzające dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Wszystkie prace montażowe wykonywać narzędziami przeznaczonymi do tego rodzaju prac montażowych.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy instalację zasileń elektrycznych załączyć pod napięcie i sprawdzić czy punkty zasileń załączane są zgodnie z założonym programem oraz czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków. Próby powinny odpowiadać [10.3.22, 10.3.23].

### 5.13 Instalacje teletechniczne i elektryczne, wykonanie i montaż urządzeń

W zakresie budowy instalacji strukturalnych należy wykonać :

w budynku przy ul. Spokojnej 4 :

- 4-ry punkty węzłowe 42U z urządzeniami aktywnymi, tj: główna szafa dystrybucyjna GPD oraz 3 pośrednie punkty dostępu PPD1, PPD2 i PPD3 - lokalizacje szaf w poziomie piwnicy
- drabinki i kanały kablowe metalowe oraz kanały i listwy instalacyjne natynkowe z tworzywa sztucznego dla głównego rozprowadzenia instalacji
- kanały systemowe i listwy instalacyjne natynkowe z tworzywa sztucznego dla rozprowadzenia sieci strukturalnych w pomieszczeniach administracyjnych z zespołami gniazd w ilości, tj. 2 logiczne, 1 telefoniczne oraz 2 dla zasilania komputera i 1-no dla drukarki w punktach dostępu PD (terminali) mocowanych w tych kanałach
- oprzewodowanie sieci strukturalnych (logiczne i telefoniczne) w kategorii 6<sub>A</sub> dla **876 PD**
- instalacja CCTV w kategorii 6<sub>A</sub> dla 4 odbiorników TV z wykorzystaniem istniejącej anteny TVSAT w budynku przy ul. Spokojna 4
- 3-y punkty węzłowe 42U z urządzeniami aktywnymi, tj. PPD4 w poziomie piwnicy oraz PPD5 na piętrze 10 i PPD6 na piętrze 11 w budynku Lubomelska 1-3
- drabinki i kanały kablowe metalowe oraz kanały i listwy instalacyjne natynkowe z tworzywa sztucznego dla głównego rozprowadzenia instalacji
- kanały natynkowe instalacyjne dla rozprowadzenia sieci strukturalnych w pomieszczeniach administracyjnych z zespołami gniazd w ilości, tj. 2 logiczne, 1 telefoniczne oraz 2 dla zasilania komputera i 1-no dla drukarki w punktach dostępu PD (terminali) mocowanych w tych kanałach
- szacht instalacyjny w pionie budynku dla kabli światłowodowych i telefonicznych
- instalacje sieci strukturalnych (logiczne i telefoniczne) kategorii 6<sub>A</sub> dla **202 PD** dla pomieszczeń UW w poziomie piwnic oraz 10 i 11 piętra w budynku Lubomelska 1-3
- instalacja „jałowa” CCTV w kategorii 6<sub>A</sub> dla 3 odbiorników TV bez połączenia z anteną TVSAT w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3

W budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3 przewidziano działania mające na celu w perspektywie przyłączenie sieci strukturalnych całego budynku Lubomelska 1-3 do szafy PPD4, która w przyszłości będzie stanowić funkcję szafy głównej dla tego budynku.

Instalacje strukturalne (logiczne, telefoniczne i CCTV) wykonać przewodami ekranowanymi SFTP4x2x0,5 w kat. 7 Powiązanie w/w szaf dla sieci logicznej: liniami światłowodowymi 1-no modowymi, 12-to włókowymi **9/125μm** w układzie wzajemnego rezerwowania.

Powiązanie w/w szaf dla sieci telefonicznej: kablami miedzianymi z ekranem YTKSYekw 53x2x0,5 oraz 35x2x0,5 z doprowadzeniem w układzie promieniowym do głównego krosu w budynku Lubomelska 1-3.

Przejście sieci kabli pomiędzy budynkami Spokojna 4 – Lubomelska 1-3 dla powiązania szaf logicznych i krosu telefonicznego będzie wykonane poprzez wybudowanie w gruncie przęsła nowej kanalizacji 8-io otworowej z rur pcv 110 mm.

W zakresie budowy instalacji zasilania dedykowanego należy wykonać :

w pomieszczeniach rozdzielnic głównych RG obu budynków (Spokojna 4 i Lubomelska 1-3) nowe tablice głównych rozdzielców zasilania TG-K (dla zasilania sieci komputerowej) i TG-D (dla zasilania sieci drukarek). Obie tablice będą zasilone z rozdzielni głównych z sekcji rezerwowanych RNR. Z tablic tych będą rozprowadzone 3-fazowe (400V AC)

zasilające linie wlv do poszczególnych tablic piętrowych TK i TG. Obwody instalacyjne będą wykonane liniami 1-no-fazowymi (230V AC).

---\*---

Instalacja strukturalna (logiczna, telefoniczna i CCTV oraz zasilające, należy wykonać jako nowe niekolidujące z istniejącą infrastrukturą. Po jej wykonaniu, instalacje istniejące będą zdemontowane.

*UWAGA: 1. obiekt przy ul. Spokojnej 4, wpisany jest do rejestru zabytków pod nr A/153 - opracowanie projektowe nie podlega uzgodnieniu z Miejskim Konserwatorem Zabytków w Lublinie.*

*2. budowana instalacja elektrycznego zasilania dedykowanego – jest instalacją zalicznikową i nie podlega uzgodnieniu z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin.*

### **Założenia projektowe wg danych na wrzesień 2012r.**

Część aktywna sieci LAN - wymagania Inwestora :

- Redundancja rdzenia sieci poprzez zaimplementowanie i zagregowanych połączeń. Zamawiający do wdrożenia takiej funkcjonalności, proponuje zastosować protokół LACP (802.1ad). Czas wykrycia i separacja uszkodzonego łącza maksymalnie 1-na sekunda.
- Każdy punkt węzłowy sieci (szafa krosowa) powinna zapewnić redundancję połączeń, każde połączenie 2-ma linkami gigabitowymi rdzeniem sieci.
- Logiczna segmentacja sieci Urzędu na mniejsze podsieci, tj. implementacja sieci VLAN z możliwością utworzenia do 250 logicznych, wirtualnych sieci LAN za pomocą VLAN Trunking Protocol.
- Zdalne zarządzanie siecią (VLAN) z jednego miejsca.
- Możliwość podłączenia do sieci 600 hostów.
- Połączenie przełączników dostępowych z rdzeniem sieci z przepustowością minimum 1Gb/s. Połączenia pomiędzy kondygnacjami oraz pomiędzy budynkami powinny być wykonane za pomocą łączy światłowodowych 1-no modowych, natomiast podłączenie przełączników dostępowych znajdujących się w tym samym pomieszczeniu, co przełączniki rdzeniowe można wykonać za pomocą okablowania miedzianego pracującego także z przepustowością 1 Gb/s.
- Podłączenie serwerów do szkieletu sieci z prędkością 1Gb/s (min. 40 wolnych portów zarezerwowanych do tego celu).
- Kontrola dostępu na warstwie 3-ciej modelu OSI powinna zostać zaimplementowana na przełączniku rdzeniowym przy pomocy acces-list. W celu ograniczenia dostępu do sieci LAN niepowołanym hostom, na przełącznikach dostępowych powinien zostać zaimplementowany port security, ograniczający dostęp do sieci tylko dla określonych adresów MAC przypisanych na porcie switch (implementacja ta pozwoli także zabezpieczyć się przed przepełnieniem tablicy CAM oraz zabezpieczy sieć przed atakiem typu MAC Spoofing).
- Routing pomiędzy VLAN'ami zrealizowany zostanie na przełącznikach rdzeniowych za pomocą skonfigurowanych na nich interfejsów VLAN z przypisanymi adresami IP.
- Wszystkie przełączniki aktywne switch muszą pracować w warstwie 3-iej wg modeli OSI.

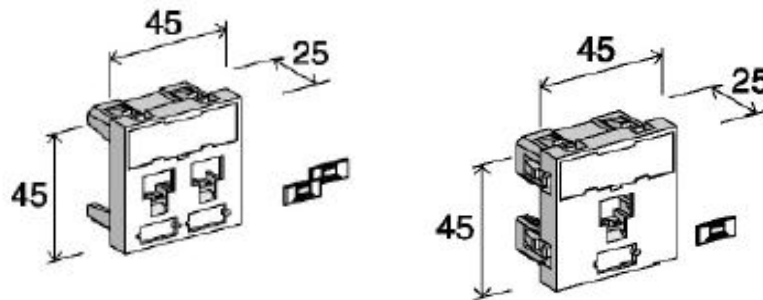
---\*---

1. Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac.
2. Wymaga się uzyskania bezpłatnego certyfikatu 25 letniej gwarancji producenta – dlatego wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system i być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta.
3. Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6<sub>A</sub> oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria (np. DELTA - Danish Electronics Light & Acoustic) uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych *De-Embedded*.
4. Projektowane okablowanie pionowe i poziome w budynku obsługiwane jest przez – według danych na wrzesień 2012r. - 6 Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych: PPD1, PPD2, PPD3, PPD4, PPD5, PPD6 oraz Główny Punkt Dystrybucyjny GPD
5. Maksymalna długość kabla instalacyjnego nie może przekraczać 90m.
6. Każde gniazdo abonenckie zostało podłączone oddzielnym, podwójnie ekranowanym kablem typu SFTP kat.7 o paśmie przenoszenia do 1000MHz i średnicy powłoki zewnętrznej 7,8mm do panela krosowego w szafie dystrybucyjnej.
7. System ma mieć maksymalne możliwości transmisyjne zgodne z obowiązującymi wymogami dla kat. 6<sub>A</sub>.
8. System okablowania miedzianego ma mieć możliwość zwielokrotnienia portów i realizacji transmisji 10/100Mbps przez zastosowanie soliterów w panelu i gnieździe końcowym bez konieczności ponownego „zarabiania” złącza.
9. Złącze RJ45 ma zapewniać proste rozwiązanie zakończeniowe i wysoką niezawodność połączenia. W projekcie przyjęto wersję w pełni ekranowaną SFTP kat. 6<sub>A</sub>.
10. Złącze ma umożliwiać przesyłanie danych z prędkością 10Gbit/s aby umożliwić budowę instalacji w standardzie 10G BASE-T.
11. Złącze ma posiadać zintegrowany, metalowy ekran w postaci tzw. „klatki Faraday'a”. Nie dopuszcza się stosowania złącz z ekranem wykonanym z ABS-u.

12. Złącze ma posiadać standard montażu Keystone umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym standardzie osprzętu elektroinstalacyjnego. Instalacja ma się odbywać bez użycia narzędzi (technologia „one-click”). Złącza mają być wykorzystywane do połączeń komputerowych jak i telefonicznych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych.
13. Ze względu na przyjęte głębokości puszek montażowych i kanałów kablowych złącze ma mieć możliwość wprowadzenia kabla z góry lub z dołu, co znacząco ułatwia kontrolę promienia gięcia. Nie dopuszcza się stosowania złącza z wprowadzaniem kabla „na wprost”.
14. Złącze ma mieć możliwość podłączenia kabli o średnicy żyły od 0,5 do 0,65mm i izolacji żyły 1,6mm oraz posiadać wbudowaną zaślepkę przeciwkursorową.
15. Należy zastosować uniwersalne 24 portowe panele 19” 1U mające możliwość zamontowania dowolnego złącza RJ45 w standardzie Keystone oraz dodatkowego splittera umożliwiającego zwielokrotnienie portów dla sieci 10/100Mbps.
16. System światłowodowego okablowania szkieletowego ma posiadać wydajność klasy OS2.
17. Okablowanie szkieletowe zrealizowano w oparciu o uniwersalny kabel światłowodowy SM12x9/125µm, wzmocniony włóknem aramidowym lub szklanym, żelowany LSZH.
18. Zaprojektowano interfejs światłowodowy w konfiguracji wtyk – adapter – wtyk LC.
19. Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>I<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> (łagodne) wg specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2007

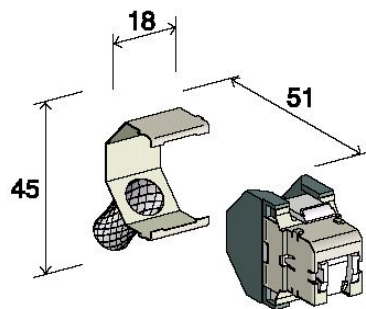
### Okablowanie poziome

Instalacja strukturalnego okablowania poziomego powinna być wykonana w oparciu o ekranowane komponenty spełniające rzeczywiste wymagania kategorii 6<sub>A</sub>. Budowa punktu logicznego/telefonicznego PD została oparta na prostej płycie czołowej w standardzie Mosaic 45x45mm. Płyta umożliwia montaż jednego lub dwóch ekranowanych modułów gniazd RJ45. Ramka ma posiadać (w celach opisowych) w górnej części pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być wykonane na drukarce i trwale przyklejone do ramki. Dodatkowo płyta ma mieć możliwość montowania dodatkowych białych lub kolorowych wkładek oznaczających komputer lub telefon. Nie dopuszcza się stosowania ramek nie posiadających możliwości montowania splitterów dla zwielokrotnienia portów w sieciach 10/100Mbps.



Przykład płyty czołowej (ramki montażowej) 2xRJ45 oraz 1xRJ45

W opisane ramki montażowe należy zamontować dwa ekranowane moduły gniazd STP K10 (Gigabit Ethernet) RJ45 kat. 6<sub>A</sub>. Ze względu na wymagania Inwestora należy zastosować moduł o typowych wymiarach (wymagane wymiary: 18x45x51mm). Zwarta konstrukcja ma umożliwiać wysoką gęstość upakowania modułów. Moduł ma posiadać pełne ekranowanie z dodatkowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla. Metalowa obudowa złącza wraz z w/w uchwytem ma podczas montażu składać się w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Każdy moduł ma być zarabiany bez użycia specjalistycznych narzędzi (technologia „one – click”). Nie dopuszcza się stosowania złącz zarabianych narzędziowo. Konstrukcja złącza i uchwyty ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabla, tj. w sekwencji T568A lub T568B oraz możliwość wprowadzania kabla do złącza od góry lub dołu. Złącze ma być wykorzystywane do połączeń komputerowych jak i telefonicznych nie powodując odkształceń skrajnych pinów. Moduł powinien być wyposażony w zintegrowaną kłapkę przeciwkursorową.



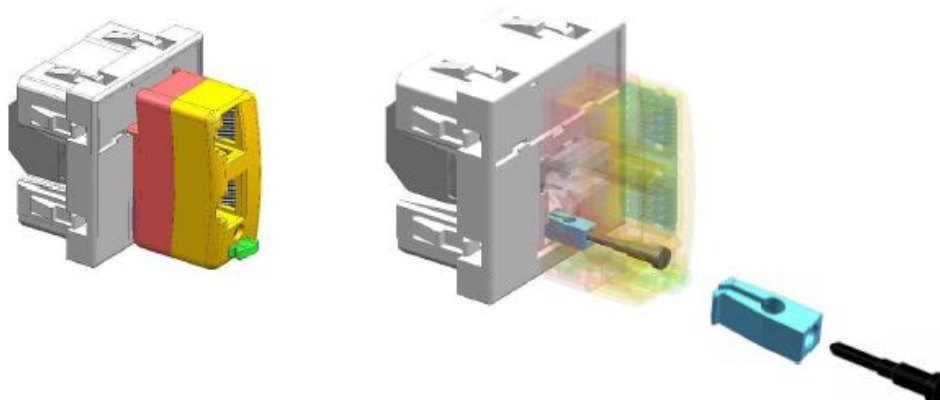
*Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy*

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do min. 500MHz i posiadać parametry nie gorsze niż przedstawione w tabeli poniżej.

*Charakterystyka elektryczna złącza – min. wartości wymagane*

Częstotliwość	Tłumienność	NEXT	PSNEXT	ELFEXT	PSELFEXT
1 MHz	4,2dB	17dB	17,5dB	12,4dB	10,1dB
16 MHz	7,4dB	11,2dB	11,2dB	13,5dB	11,3dB
100 MHz	14,7dB	10,4dB	11,7dB	14,2dB	12,6dB
250 MHz	12,6dB	12,1dB	11,7dB	13,3dB	16,6dB
500 MHz	10,5dB	4,2dB	5,1dB	13,1dB	12,1dB

Ekranowane moduły gniazd RJ45 mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,5 do 0,65mm (24 – 22 AWG) i izolacji do 1,6mm, będącym elementem kabla 4 parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF (konstrukcja S/FTP) o impedancji falowej 100Ω. Złącza mają gwarantować możliwość wielokrotnego użycia – min. do 100 razy ponownego zarobienia złącza.



*Przykład zwielokrotnienie portów za pomocą splitterów w sieciach 10/100 Mbps*

**Prowadzenie okablowania poziomego**

Ze względu na warunki budowy i status budynków okablowanie poziome zostanie rozprowadzone w korytach i listwach kablowych w technologii natynkowej. Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych LS0H (Low Smoke Zero Halogen), każda para oddzielnie ekranowana w aluminiowo poliestrowej folii (PiMF). Żyła miedziana 23 AWG w izolacji 1,45mm. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami, co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla kabli SFTP. Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o średnicy zewnętrznej 7,8mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG) i minimalnym promieniu gięcia 60mm. Nie dopuszcza się kabli o innej średnicy zewnętrznej. Ekran takiego kabla ma być realizowany 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 między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszać 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

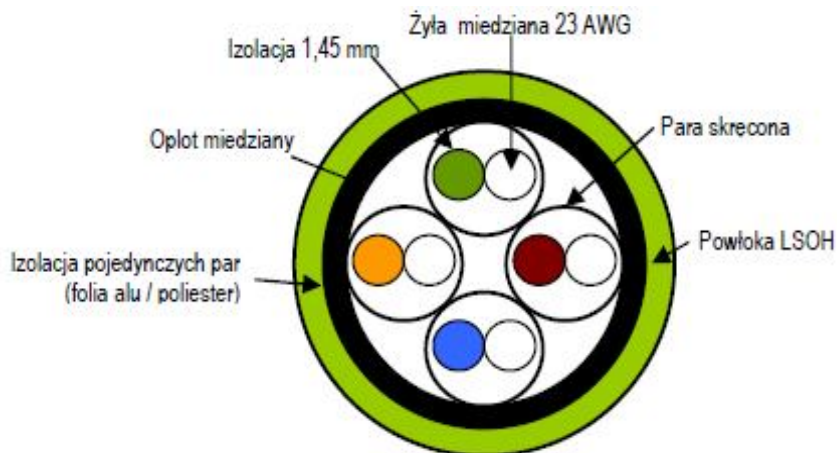


obowiązujące specyfikacje. Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne 1000MHz.

Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 7 przez obowiązujące normy, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

Podstawowe parametry elektryczne kabla:

- max. rezystancja przewodnika – 73,2 Ohm/lm
- min. rezystancja izolacji - 5000 Mohm/km
- impedancja falowa – 100 ( $\pm 15$ ) Ohm
- wytrzymałość dielektryczna izolacji przy 50MHz – 0,7 kV/1 min.
- NVP – 78%



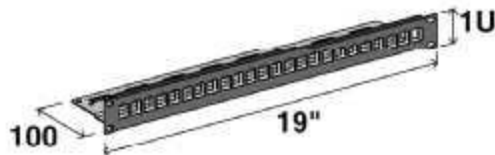
Konstrukcja (przekrój) kabla S/FTP (PiMF) kat. 7 LSOH

Częstotliwość [MHz]	Max. # [dB] dla 100 m	NEXT [dB]	PSNEXT [dB]	ACR [dB]	ELFEXT [dB]	PSELFEXT [dB]	RL [dB]
0,722	-	-	-	-	-	-	-
1	1.9	90.0	87.0	88.1	88.0	85.0	26.0
4	3.6	90.0	87.0	86.4	86.0	83.0	26.0
10	5.5	90.0	87.0	84.5	85.0	82.0	26.0
16	7.1	90.0	87.0	82.9	83.0	80.0	26.0
20	7.9	90.0	87.0	82.1	82.0	79.0	26.0
31.25	10.2	90.0	87.0	79.8	80.0	77.0	26.0
62.5	14.5	90.0	87.0	75.5	76.0	73.0	26.0
100	18.5	85.0	82.0	66.5	72.0	69.0	24.0
200	26.2	79.0	76.0	52.8	64.0	61.0	22.0
250	29.6	77.0	74.0	47.4	60.0	57.0	22.0
300	32.8	76.0	73.0	43.2	57.0	54.0	21.0
600	47.6	73.0	70.0	25.4	42.0	39.0	19.0
900	60.0*	70.0*	67.0*	10.8*	38.0*	35.0*	18.0*
1000	63.8*	69.0*	66.0*	5.2*	37.0*	34.0*	17.0*

\*Wartości informacyjne

Kable od strony szaf należy zakończyć na 24 portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym ekranowane moduły STP K10 (Gigabit Ethernet) RJ45 kat. 6A (takie same jak w gniazdach). Panel ma mieć możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów w sieciach 10/100Mbps.





Modularny ekranowany panel 24 portowy z możliwością montowania splitterów dla zwielokrotnienia portów w sieciach 10/100Mbps.

Panel ma również zawierać zintegrowaną tylną prowadnicę kabla oraz zacisk uziemiający. W celu zapewnienia optymalnego prowadzenia kabli należy je mocować opaskami kablowymi do prowadnicy.

### Sieć telefoniczna

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz paneli telefonicznych. Połączenie sygnałów dwóch krosownic w danej szafie daje rozwiązanie, które realizuje potrzebę skierowania sygnału telefonicznego do odpowiedniego gniazda końcowego przez proste połączenie odpowiednich portów obydwu paneli kablem krosowym. Panel telefoniczny – krosownica telefoniczna z interfejsem RJ45. Patch Panel telefoniczny kat. 3 ma stanowić punkt integrujący kanały telefoniczne z okablowaniem strukturalnym budynku. Telekomunikacyjne kable o dużej liczbie par idące z nowych głowic 100p montowanych na istniejącej konstrukcji krosu pomieszczenia byleż centrali telefonicznej (CAA) powinny być przejrzyste i kompaktowo zakańczane na stelażu 19” w każdym Punkcie Dystrybucyjnym: GPD i PPD1-6 i dalej rozprowadzane za pomocą załączy RJ45. Panel powinien być dostępny w wersji 1U z 25 lub 50 gniazdami RJ45 (4 styki z 8) i podłączeniem kablowym opartym na łączówkach SID-P (0,32 – 0,8mm). Zaleca się, aby panel był wykonany z galwanizowanej blachy stalowej i posiadał oznakowanie portów oraz zintegrowaną tylną prowadnicę kabla. Przy realizacji łączy telefonicznych pomiędzy szafami (Punktami Dystrybucyjnymi) a istniejącą Krosownicą Główną zaplanowano ułożenie kabla typu YTKSYekw 53x2x0,5 oraz 35x2x0,5. Istniejącą Krosownicą Główną należy doposażyć w suche rozłączne głowice 100 parowe typu QSA/LSA w ilości 9 szt.

### Sieć szkieletowa

W celu zapewnienia odpowiedniego zapasu pasma przenoszenia do budowy sieci szkieletowej należy zastosować jako medium transmisyjne uniwersalny kabel światłowodowy jednomodowy 9/125µm z włóknami kategorii OS2. Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem LC duplex.

Specyfikacja kabla światłowodowego:

- Zewnętrzny płaszcz kabla wykonany z tworzywa wg normy IEC 50290-2-27,
- Suche uszczelnienie taśmą wchłaniającą wilgoć i pęczniejącą pod jej wpływem,
- Centralna tuba o średnicy 2,8mm,
- Wzmocnienie – włókno szklane jako zabezpieczenie antygrzyzoniowe,
- Dane techniczne:

Zewnętrzna średnica kabla:	6,0mm
Nominalna waga:	40kg/km
Zewnętrzna średnica płaszczka:	1,0mm
Maksymalny naciąg instalacyjny jednorazowy:	1000N
Wytrzymałość naciągu dynamicznego:	750N
Wytrzymałość naciągu statycznego:	500N
Siła naciągu zerwania kabla:	1500N
Minimalny promień zgięcia podczas instalacji:	R=60mm
Minimalny promień zgięcia podczas pracy:	R=100mm
Temperatura instalacyjna:	od -15°C do +40°C
Temperatura pracy:	od -30°C do +60°C

### Pomieszczenia szaf logicznych

Główny Punkt Dystrybucyjny GPD oraz Pośrednie Punkty Dystrybucyjne PPD1, PPD2, PPD3, PPD4, PPD5, PPD6 stanowią szafy stojące 42U 19” 800x1000, ustawione na cokole wysokości 100mm. Specyfikacja szaf:

- Standardowy kolor RAL 7035 (jasnoszary – struktura),
- Szafa ma spełniać wymogi zabezpieczenia IP20 zgodnie z normami PN 92/E-08106 /EN 60 529 / IEC 529,
- Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5mm, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu ma posiadać perforację dla bardziej wydajnej wentylacji szafy. W dachu i podstawie po dwa otwory 8U pod zainstalowanie paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szerokości 450mm do wprowadzenia kabli. Dodatkowo dwa otwory 2U szerokości 450mm znajdują się w górnej i dolnej części tylnej ściany. Wszystkie otwory występujące w ramie powinny być zaślepione blaszkami na mikrołączkach i wyłamywane według potrzeb Użytkownika,

- Drzwi przednie z możliwością montażu prawo i lewostronnego z blachy 1,5mm perforowanej (perforacja 80% wspomagająca proces wentylacji szafy) z zamkiem jednopunktowym z klamką, zamontowane na zawiasach umożliwiających otwarcie drzwi o 180°,
- Ściany boczne i tylna zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych,
- Oslona tylna skrócona z blachy perforowanej (perforacja 80%),
- Cztery pionowe profile montażowe 19" z blachy ocynkowanej montowane do kątowników w dachu i podłodze szafy z oznaczeniem wysokości numerowane co 1U, obciążenie statyczne szafy do 600kg.

Szacunkowy wymiar wagi zespołów szaf z wyposażeniem :

GPD : 179,0+279,0+190,00=648,0 kG / montaż w poziomie piwnicy

PPD1 : 174,0+259,0=433,0 kG / montaż w poziomie piwnicy

PPD2 : 176,0+252,0=428,0kG / montaż w poziomie piwnicy

PPD3 : 178,0+245,0=423,0 kG / montaż w poziomie piwnicy

PPD4 : 204,0 kG / montaż w poziomie piwnicy

PPD5 : 209,0 kG / montaż na poziomie 10 piętra (obc. stropu 200kG/m<sup>2</sup>)

PPD6 : 228,0 kG / montaż na poziomie 11 piętra (obc. stropu 200kG/m<sup>2</sup>)

Montaż szaf PPD5 i PPD6 o powierzchni podstawy 1,08m<sup>2</sup> na skraju podparcia płyt stropowych, nie będzie negatywnie wpływać na pracę tych stropów.

#### Budynek Spokojna 4

Nowe punkty węzłowe: **GPD, PPD1, PPD2 i PPD3** zlokalizować w poziomie piwnicy.

Pomieszczenie z **GPD** :

- zamontować drzwi antywłamaniowe o odporności ogniowej EI60 z zamkiem kontroli dostępu
- wykonać podłogę techniczną z wykładziną pcv i pochylnią na wejściu
- w przestrzeni pod podłogą wykonać otwór dla połączeń kablowych z istniejącą serwerownią
- zdemonstować istniejącą podłogę z paneli
- zdemonstować oraz istniejący grzejnik instalacji c.o.
- ściany i stropy malowane farbami emulsyjnymi
- na szyby okna z zewnętrznym okratowaniem nakleić folię antywłamaniową
- wykonać klimatyzację miejscową (poza istniejącą wentylacją grawitacyjną)
- wykonać podbudowę z drabinek kablowych dla rozprowadzenia oprzewodowania
- zamontować tablicę zasilającą TK-GPD

Pomieszczenie z **PPD1** :

- istniejące drzwi wejściowe D2x60x200 zdemonstować
- zamontować drzwi antywłamaniowe z zamkiem mechanicznym D100/200
- podłogę w obrębie lokalizacji szafy wyłożyć płytkami gresowymi
- ściany w obszarze lokalizacji szafy pomalować farbą emulsyjną
- okna i kraty w tym pomieszczeniu pozostaje bez zmian
- wentylacja grawitacyjna istniejąca, pozostaje bez zmian
- wykonać podbudowę z drabinek kablowych dla rozprowadzenia oprzewodowania
- zamontować tablicę zasilającą TK-PPD1

Pomieszczenie z **PPD2** :

- wykonać wygrozdzenie szafy siatką metalową na stelażu z kątownika L30x30x4 do wysokości pomieszczenia z drzwiami dostępu z siatki metalowej (szerokości 1,0m) przystosowane do zamknięcia na kłódkę
- podłogę w obrębie lokalizacji szafy wyłożyć płytkami gresowymi
- ściany w obszarze lokalizacji szafy pomalować farbą emulsyjną
- okna i kraty w tym pomieszczeniu pozostaje bez zmian
- wentylacja grawitacyjna istniejąca, pozostaje bez zmian
- wykonać podbudowę z drabinek kablowych dla rozprowadzenia oprzewodowania
- zamontować tablicę zasilającą TK-PPD2

Pomieszczenie z **PPD3** :

- wykonać wygrozdzenie szafy siatką metalową na stelażu z kątownika L30x30x4 do wysokości pomieszczenia z drzwiami dostępu z siatki metalowej (szerokości 1,0m) przystosowane do zamknięcia na kłódkę
- podłogę w obrębie lokalizacji szafy wyłożyć płytkami gresowymi
- ściany w obszarze lokalizacji szafy pomalować farbą emulsyjną
- okna i kraty w tych pomieszczeniach, pozostają bez zmian
- wentylacja grawitacyjna istniejąca, pozostaje bez zmian
- wykonać podbudowę z drabinek kablowych dla rozprowadzenia oprzewodowania
- zamontować tablicę zasilającą TK-PPD3
- istniejący grzejnik c.o. w obrębie pola lokalizacji szafy zdemonstować

Konstrukcje metalowe szaf, drabinek kablowych i siatek osłaniających należy uziemić.

#### Budynek Lubomelska 1-3

Nowa szafa logiczna **PPD4** zlokalizowana będzie w pomieszczeniu istniejącego krosu sieci telefonicznej, natomiast szafy **PPD5 i PPD6** na poziomie pięter 10-go i 11-go.

Pomieszczenie z szafą **PPD4** spełnia warunki dla tego typu urządzeń z uwagi na istniejący charakter pomieszczenia (CAA). Niemniej w pomieszczeniu tym będzie dobudowany tor drabinek kablowych dla okablowania instalacyjnego dla tej szafy oraz kabli telefonicznych. Szafę **PPD4** należy ustawić w wolnej części pomieszczenia centrali telefonicznej. Dla potrzeb okablowania instalacyjnego wykonać montaż nowej podbudowy z drabinek i korytek kablowych. Pomieszczenie nie wymaga dodatkowych robót budowlanych. Wentylacja grawitacyjna poprawna. Dla zasilenia szafy należy zainstalować tablicę TK-PPD4.

Wnęka z **PPD5** :

- wykonać drzwi dostępu od strony pomieszczenia administracyjnego - plyninowe D90/200 z zamkiem mechanicznym patentowym i kratką wentylacyjną w części dolnej
- od strony korytarza wnęka otwarta (drzwi szafy perforowane)
- ochronę szafy, stanowi istniejąca kontrola dostępu do pomieszczeń w tej części kondygnacji
- podłogę wyprawić poprzez ułożenie płytek gresowych
- wnętrze wnęki malować farbą emulsyjną
- wykonać podbudowę z drabinek kablowych dla wyprowadzenia instalacyjnego okablowania

Pomieszczenie z **PPD6** :

- wykonać drzwi dostępu od strony korytarza – plyninowe D90/200 z zamkiem mechanicznym patentowym i kratką wentylacyjną w części dolnej
- ochronę szafy, stanowi istniejąca kontrola dostępu do pomieszczeń w tej części kondygnacji
- wykonać ściankę budowlaną karton-gips wygradzającą pomieszczenie dla szafy od pomieszczenia nr 1103
- w ścianach od korytarza i pomieszczenia nr 1103 zamontować kratki wentylacji grawitacyjnej
- podłogę wyprawić poprzez ułożenie płytek gresowych
- wnętrze malować farbą emulsyjną
- wykonać podbudowę z drabinek kablowych dla wyprowadzenia oprzewodowania
- zamontować tablicę zasilającą TK-PPD6

Z uwagi na podział pomieszczenia nr 1103 dla potrzeb szafy PPD5, istniejącą instalację oświetleniową należy adaptować do zaistniałej sytuacji. W tym celu oprawę oświetleniową w pomieszczeniu szafy PPD5 **wymienić** i dobudować wyłącznik instalacyjny, a gniazda użytku ogólnego wyłączyć z użytkowania.

**Uwaga: wszystkie aktywne switch muszą pracować w warstwie 3-ej wg modelu OSI.**

**Montaż punktów węzłowych (szaf logicznych)**

Punkty węzłowe stanowić będą szafy typ 42U/19” w podstawie: 0,8x1,0m, wysokości 2,2m. Poszczególne punkty węzłowe będą wyposażone, odpowiednio:

**GPD** (zestawiona z zespołu 3 szaf 42U/19)

- w panele wentylacyjne
- w pole dla przyłączy kabli światłowodowych
- w pole przełączników rdzeniowych i dostępowych
- w patchpanele sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45’6a
- w panel krosu dla kabli telefonicznych stacyjnych ekranowanych
- w zespoły listew zasilających z filtrami przepięciowymi
- w jednostkę UPS
- pola rezerwowe (30%)

**PPD1-3** (każda zestawiona z zespołu 2 szaf 42U/19)

- w panele wentylacyjne
- w pole dla przyłączy kabli światłowodowych
- w pole przełączników dostępowych (+ multiplexer TV w szafie PPD1)
- w patchpanele sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45’6a
- w panele krosu dla kabli telefonicznych stacyjnych ekranowanych
- w zespoły listew zasilających z filtrami przepięciowymi
- w jednostki UPS
- pola rezerwowe (30%)

**PPD4** (zestawiona z 1-nej szafy 42U/19)

- w panel wentylacyjny
- w pole dla przyłączy kabli światłowodowych
- w pole przełączników dostępowych
- w patchpanele sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45’6a
- w panele krosu dla kabli telefonicznych stacyjnych ekranowanych
- w zespół listwy zasilającej z filtrem przepięciowym
- w jednostkę UPS
- pola rezerwowe (30%)

**PPD5** (zestawiona z 1-nej szafy 42U/19)

- w panel wentylacyjny
- w pole dla przyłączy kabli światłowodowych
- w pole przełączników dostępowych

- w patchpanele sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45'6a
- w panele krosu dla kabli telefonicznych stacyjnych ekranowanych
- w zespół listwy zasilającej z filtrem przepięciowym
- w jednostkę UPS
- pola rezerwowe (30%)

**PPD6** (zestawiona z 1-nej szafy 42U/19)

- w panel wentylacyjny
- w pole dla przyłączy kabli światłowodowych
- w pole przełączników dostępowych
- w patchpanele sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45'6a
- w panele krosu dla kabli telefonicznych stacyjnych ekranowanych
- w zespół listwy zasilającej z filtrem przepięciowym
- w jednostkę UPS
- pola rezerwowe (30%)

Wyposażenie szaf w urządzenia aktywne i krosowe wykonać po ustawieniu szaf w miejscach ich lokalizacji.

**Uwaga: wszystkie aktywne switch muszą pracować w warstwie 3-ej wg modelu OSI.**

**Przełącznik zarządzalny L2+ 10Gi+C98gabit lub równoważny**

Wszystkie 24 porty mają obsługiwać standard 10 Gb/s SFP+. Co więcej, wydajność przełącznika ma pozwalać na pełne oraz jednoczesne wykorzystanie prędkości 10Gb/s każdego z 24 portów. Cztery współdzielone porty 10GBase-T mają pozwalać na podłączenie kabla zakończonego gniazdem RJ45. Zaimplementowanie agregacji LACP dla zwirtualizowanych serwerów ma umożliwić stworzenie stosu lokalnie lub w sposób rozproszony. Przełącznik ma mieć możliwość rozbudowy do L3 za pomocą dodatkowej licencji, aby odblokować pełny routing IPv4/IPv6. Dodatkowo dla administratorów sieci klasy Enterprise ma mieć możliwość wykorzystania protokołów takich jak OSPF, VRRP, oraz protokołów odpowiedzialnych za multicast.

Wszystkie urządzenia aktywne oraz ich dodatkowe wyposażenie muszą pochodzić z oferty rynkowej jednego producenta.

**Przełącznik zarządzalny L3 10Gigabit**

Wszystkie 24 porty mają obsługiwać standard 10 Gb/s SFP+. Co więcej, wydajność przełącznika ma pozwalać na pełne oraz jednoczesne wykorzystanie prędkości 10Gb/s każdego z 24 portów. Cztery współdzielone porty 10GBase-T mają pozwalać na podłączenie kabla zakończonego gniazdem RJ45. Zaimplementowanie agregacji LACP dla zwirtualizowanych serwerów ma umożliwić stworzenie stosu lokalnie lub w sposób rozproszony. Przełącznik ma wspierać pełny routing IPv4/IPv6. Dodatkowo dla administratorów sieci klasy Enterprise ma mieć możliwość wykorzystania protokołów takich jak OSPF, VRRP, oraz protokołów odpowiedzialnych za multicast.

**Interfejsy:**

Przód:

- 24 x 10 Gigabit SFP+
- SFP+ wspierają również 1000 Mbps
- 4 x 10GBaseT
- RJ45 wspiera również 100/1000/10 GE
- 1 x USB (przechowywanie konfiguracji)
- 1 x RS-232

**Procesor/Pamięć**

- Multi-core: 750 MHz (4 rdzenie)
- RAM: 512 MB (DDR2 SDRAM)
- Bootram: 32-bit 8 MB flash
- Bufor pakietów: 16 Mb na przełącznik
- Flash: 128 MB

**Łączenie w stos**

- do 4 przełączników
- 4 porty wykorzystane do połączenia w stos
- Wszystkie 24 mogą posłużyć do stworzenia stosu
- Możliwy stack na miedzi oraz światłowodzie
- Przepustowość stosu: 80 Gbps

## Wydajność

- Magistrala: 480 Gbps
- Przepustowość: 357 Mpps
- Forwarding mode: Store and Forward
- Opóźnienia (64-byte ramka, 1 Gbps): <4.1µs
- Opóźnienia (64-byte ramka, 10 Gbps): < 1.59 µs
- Addressing: 48-bit MAC address
- Baza MAC: 32,000 MAC
- Ilość VLANs: 1,024 (IEEE® 802.1Q)
- Ilość multicast groups (L2): 1K
- Ilość trunk: 64 trunks, 8-port per trunk
- Ilość kolejek QoS: 8
- Ilość ACL: 100 ACLs oraz 16,384 zasad (ACL na wyjściu oraz na wejściu)
- ARP table: 6,144
- Ilość statycznych tras: 64
- Ilość interfejsów IP: 128
- Ilość Spanning Tree: 32
- Jumbo frame: do 9 K
- Hałas (ANSI-S10.12): 44 dB @ 25° C
- Emisja ciepła: 666.42 Btu/hr
- Mean time between failures (MTBF): 180,178 godzin (~20.5 lat) @ 25° C oraz 68,419 godzin (~ 7.8 lat) @ 55° C

## Protokoły oraz funkcje

- Proxy ARP
- Dynamic ARP Inspection
- IEEE 802.1Q static VLAN (up to 1,024 VLANs)
- IEEE 802.1v Protocol VLAN
- Port-based VLAN
- MAC-based VLAN
- IP subnet-based VLAN
- Protocol-based VLAN
- Voice VLAN (based on IP phones OUIs)
- Guest VLAN with IEEE 802.1x
- Auto-VLAN assignment via RADIUS
- IEEE 802.1 Q-in-Q (Double-VLAN tagging)
- GARP with GVRP/GMRP (automatic registration for membership in VLANs or in multicast groups)
- Private groups
- IEEE 802.3ad Link Aggregation (Static or LACP) up to 64 trunks per stack and up to 8 ports per trunk
- 802.1AX-2008
- User selectable LAG hashing algorithm (seven) for Load-Balancing
- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (max 32 Spanning Trees)
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree
- IGMP v1, v2, v3 snooping support
- IGMP querier mode support
- Static multicast filtering (1,000 multicast groups)
- IPv4/IPv6 L2/L3/L4 QoS: MAC, IP, TCP/UDP ports
- IEEE 802.1p Class of Service (CoS)
- DiffServ QoS (RFC 2998)
- Weighted round robin (WRR) queue technology
- Strict priority queue technology
- Ingress rate limit in 1 Kbps increments
- Ingress and egress traffic
- WRED (Weighted random early detection) queue management algorithm
- IPv4/IPv6 Access control lists (ACL) L2/L3/L4: MAC, IP, TCP
- MAC-based source/destination ACL
- IP subnet-based source/destination ACL

- Protocol-based source/destination ACL
- ACL over VLAN
- Dynamic ACL's
- Time ACL
- 100 ACL's and 16,384 rules
- Ingress and egress ACL
- Network storm protection including broadcast multicasts and unicast traffic
- DoS configurable protection
- End-to-end flow control (stand alone mode - not across the stack)
- Service-aware flow control
- Data Center Mode flow control
- ICMP throttling
- Protected ports
- Port locking
- MAC filtering
- Port security
- DHCP snooping
- IP Source Guard
- Dynamic ARP inspection
- RADIUS (RFC 2865)
- RADIUS accounting (RFC 2866)
- IEEE 802.1x port access authentication (RADIUS)
- Network access control: Captive portal with internal authentication or external RADIUS authentication
- Possible configuration of 10 captive portals
- TACACS+
- AAA IAS Users
- LLPF (Link Layer Protocol Filtering)
- IP Address Conflict Detection

#### Protokoły sieciowe IEEE

- IEEE 802.3 Ethernet
- IEEE 802.3i 10BASE-T
- IEEE 802.3u 100BASE-T
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- IEEE 802.3z Gigabit Ethernet 1000BASE-SX/LX
- IEEE 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
- IEEE 802.3ad Trunking (LACP)
- IEEE 802.1AB LLDP with ANSI/TIA-1057 (LLDP-MED)
- IEEE 802.1D Spanning Tree (STP)
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree (MSTP)
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP)
- IEEE 802.1p Quality of Service
- IEEE 802.1Q VLAN tagging
- IEEE 802.1v protocol-based VLAN
- IEEE 802.1X Radius network access control
- IEEE 802.3x flow control
- IEEE 802.1Qbb Priority-Based Flow Control

#### IETF RFC Standard

- RFC 768 UDP
- RFC 783 TFTP
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 Ethernet ARP
- RFC 894 transmission of IP datagrams over Ethernet networks
- RFC 896 congestion control in IP/TCP networks
- RFC 951 BOOTP

- RFC 1321 message-digest algorithm
- RFC 1534 interoperation between BOOTP and DHCP
- RFC 2131 DHCP client/server
- RFC 2132 DHCP options & BOOTP vendor extensions
- RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) version 4 for IPv4, IPv6 and OSI
- RFC 2865 RADIUS Client (both switch and management access)
- RFC 2866 RADIUS Accounting
- RFC 2868 RADIUS attributes for Tunnel Protocol support
- RFC 2869 RADIUS Extensions
- RFC2869bis RADIUS support for Extensible Authentication Protocol (EAP)
- RFC 3164 The BSD Syslog Protocol
- RFC 3580 802.1X RADIUS usage guidelines (VLAN assignment via RADIUS, dynamic VLAN)

#### IETF RFC Standards – Switching MIB

- RFC 1213 MIB-II
- RFC 1493 Bridge MIB
- RFC 1643 Ethernet-like MIB
- RFC 2233 The Interfaces Group MIB using SMI v2
- RFC 2674 VLAN MIB
- RFC 2613 SMON MIB
- RFC 2618 RADIUS Authentication Client MIB
- RFC 2620 RADIUS Accounting MIB
- RFC 2737 Entity MIB version 2
- RFC 2819 RMON Groups 1,2,3 & 9
- IEEE 802.1X MIB (IEEE 802.1-PAE-MIB 2004 Revision)
- IEEE 802.1AB – LLDP MIB
- ANSI/TIA 1057 – LLDP-MED MIB
- Private Enterprise MIBs supporting switching features

#### IETF RFC Standards – QOS

- RFC 2474 definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 headers
- RFC 2475 an architecture for differentiated services
- RFC 2597 Assured Forwarding PHB Group
- RFC 3246 An Expedited Forwarding PHB (Per-Hop Behavior)
- RFC 3260 New Terminology and Clarifications for DiffServ
- RFC 3289 Management Information Base for the Differentiated Services Architecture (read-only)
- Private MIBs for full configuration of DiffServ, ACL and CoS functionality

#### IETF RFC Standards – Management

- RFC 854 Telnet
- RFC 855 Telnet Option
- RFC 1155 SMI v1
- RFC 1157 SNMP
- RFC 1212 Concise MIB Definitions
- RFC 1867 HTML/2.0 Forms with file upload extensions
- RFC 1901 Community-based SNMP v2
- RFC 1908 Coexistence between SNMP v1 & SNMP v2
- RFC 2068 HTTP/1.1 protocol as updated by draft-ietf-http-v11-spec-rev-03
- RFC 2271 SNMP Framework MIB
- RFC 2295 Transparent Content Negotiation
- RFC 2296 Remote Variant Selection; RSVA/1.0 State Management “cookies” – draft-ietf-http-state-mgmt-05
- RFC 2576 Coexistence between SNMP v1, v2 and v3
- RFC 2578 SMI v2
- RFC 2579 Textual Conventions for SMI v2
- RFC 2580 Conformance statements for SMI v2
- RFC 3410 Introduction and Applicability Statements for Internet Standard Management Framework
- RFC 3411 An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks

- RFC 3412 Message Processing & Dispatching
- RFC 3413 SNMP Applications
- RFC 3414 User-based Security Model
- RFC 3415 View-based Access Control Model
- RFC 3416 Version 2 of SNMP Protocol Operations
- RFC 3417 Transport Mappings
- RFC 3418 Management Information Base(MIB) for the Simple Network Management Protocol (SNMP)
- SSL 3.0 and TLS 1.0
  - RFC 2246 The TLS Protocol, Version 1.0
  - RFC 2818 HTTP over TLS
  - RFC 2346 AES Ciphersuites for Transport Layer Security
- SSH 1.5 and 2.0
  - RFC 4253 SSH Transport Layer Protocol
  - RFC 4252 SSH Authentication Protocol
  - RFC 4254 SSH Connection Protocol
  - RFC 4251 SSH Protocol Architecture
  - RFC 4716 SECSSH Public Key File Format
  - RFC 4419 Diffi e-Hellman Group Exchange for the SSH
  - Transport Layer Protocol

## Management

- SNMP v1, v2c, v3 with multiple IP addresses
- LLDP, LLDP-MED
- Port mirroring support (many-to-one)
- Flow-based mirroring
- Syslog, Event log, Trap log, Email log event, ISDP
- TFTP, SFTP, HTTP, SCP, or local USB flash for configuration files and firmware upgrades
- Runtime image download (TFTP)
- Port description
- sFlow®
- Web-based graphic user interface (Prosafe Control Center web GUI)
- Command Line interface (Industrial Standard CLI: ISCLI)
- IPv6 management
- Cable test
- SSLv3/TLSv1.0 Web security for the GUI
- Secure Shell (SSHv1, v2) for CLI
- Telnet sessions for management CPU (5 sessions)
- Configurable management VLAN
- Auto-install
- Admin access control via RADIUS or TACACS+

## Specyfikacja fizyczna

- Wymiary (w x d x h): 440 x 431 x 43 mm
- Waga: 6.3 kg

## Zużycie energii

- maksymalnie 195.2W 100–240V AC, 50–60 Hz (666.42 Btu/hr)

## Bezpieczeństwo elektromagnetyczne

- CE mark, commercial
- FCC Part 15 Class A, VCCI Class A
- Class A EN 55022 (CISPR 22) Class A
- Class A C-Tick
- EN 50082-1
- EN 55024



## Bezpieczeństwo

- CE mark, commercial
- CSA certified (CSA 22.2 #950)
- UL listed (UL 1950)/cUL IEC 950/EN 60950

## L3 Services – Routing

- IPv6 Static Routing (64 IPv6 routes)
- IPv4/IPv6 unicast dynamic routing
- RIP v1/v2 (IPv4)
- OSPF v2/v3 (IPv4)
- OSPFv3 (IPv6)
- Maximum OSPF LSAs (v2: 18536, v3: 9416)
- OSPF equal-cost multi-path (4 - ECMP routes)
- NSF OSPF Graceful Restart (RFC 3623)
- VRRP 64 instances
- IPv6 tunnel support
- ICMPv6

## L3 Services – DHCP

- IPv6 DHCP server (1,024 clients and 160 delegated prefix)
- IPv6 DHCP/ BOOTP Relay
- DNSv6 support

## L3 Services - Multicast

- IPv4/IPv6 multicast streams routing between VLANs, subnets or different networks
- IPv4/IPv6 PIM-SM (sparse mode)
- IPv4/IPv6 PIM-DM (dense mode)
- Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP)
- 1,024 IP Multicast Groups
- Neighbor discovery

## L2 Services – Multicast

- IPv6: MLD v1, v2 snooping support
- MLD proxy

## IETF RFC Standards – IPv4 Routing

- RFC 1027 Using ARP to implement transparent subnet gateways (Proxy ARP)
- RFC 1256 ICMP Router Discovery Messages
- RFC 1765 OSPF Database Overflow
- RFC 1812 Requirements for IP Version 4 Routers
- RFC 2082 RIP-2 MD5 Authentication
- RFC 2131 DHCP relay
- RFC 2328 OSPF Version 2
- RFC 2370 The OSPF Opaque LSA Option
- RFC 2453 RIP v2
- RFC 3046 DHCP Relay Agent Information Option
- RFC 3101 The OSPF “Not So Stubby Area” (NSSA) Option
- RFC 3137 OSPF Stub Router Advertisement
- RFC 3623 NSF OSPF Graceful Restart (Nonstop forwarding)
- RFC 3768 VRRP – Virtual Router Redundancy Protocol
- Route Redistribution across RIP, OSPF and BGP
- VLAN routing

## IETF RFC Standards – IPv4 Routing MIB

- RFC 1724 RIP v2 MIB Extension\
- RFC 1850 OSPF MIB
- RFC 2096 IP Forwarding Table MIB
- RFC 2787 VRRP MIB
- Private Enterprise MIB supporting routing features

## IETF RFC Standards – Multicast

- RFC 1112 Host Extensions for IP Multicasting
- RFC 2236 Internet Group Management Protocol, Version 2
- RFC 2365 Administratively Scoped IP Multicast
- RFC 2710 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6
- RFC 3376 Internet Group Management Protocol, Version 3
- RFC 3810 Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6
- RFC 3973 Protocol Independent Multicast - dense mode (PIM-DM)
- RFC 4601 Protocol Independent Multicast - sparse mode (PIM-SM)
- Draft-ietf-idmr-dvmrp-v3-10 Distance Vector Multicast Routing Protocol
- Draft-ietf-magma-igmp-proxy-06 IGMP/MLD-based Multicast Forwarding
- Draft-ietf-magma-igmpv3-and-routing-05 IGMPv3/MLDv2 and Multicast Routing Protocol Interaction
- Draft-ietf-pim-sm-bsr-05 Bootstrap Router (BSR) Mechanism for PIM

## IETF RFC Standards – Multicast MIB

- RFC 2932 IPv4 Multicast Routing MIB
- RFC 5060 Protocol Independent Multicast MIB
- Draft-ietf-idmr-dvmrp-mib-11 Distance-Vector Multicast Routing Protocol MIB
- Draft-ietf-magma-mgmd-mib-05 Multicast Group Membership Discovery MIB
- Draft-ietf-pim-bsr-mib-06 – PIM Bootstrap Router MIB
- Private Enterprise MIB supporting Multicast features

## IETF RFC Standards – IPv6 Routing

- RFC 1981 – Path MTU for IPv6
- RFC 2460 – IPv6 Protocol Specification
- RFC 2461 – Neighbor Discovery
- RFC 2462 – Stateless Auto configuration
- RFC 2464 – IPv6 over Ethernet
- RFC 2711 – IPv6 Router Alert
- RFC 2740 – OSPFv3
- RFC 3056 – Connection of IPv6 Domains via IPv4 Clouds
- RFC 3315 – DHCPv6 (stateless + relay)
- RFC 3484 – Default Address Selection for IPv6
- RFC 3493 – Basic Socket Interface for IPv6
- RFC 3542 – Advanced Sockets API for IPv6
- RFC 3587 – IPv6 Global Unicast Address Format
- RFC 3736 – Stateless DHCPv6
- RFC 4213 – Basic Transition Mechanisms for IPv6
- RFC 4291 - Addressing Architecture for IPv6
- RFC 4443 – ICMPv6

## IETF RFC Standards – IPv6 Routing MIB

- RFC 2465 – IPv6 MIB
- RFC 2466 – ICMPv6 MIB

**Gwarancja** - 25 letnia gwarancja standardowa (3 lata NBD – wymiana na następny dzień roboczy)

## Przełącznik zarządzalny L3 24porty oraz 48 portów 10/100/1000 Mbit

### Interfejsy fizyczne

- 24 lub 48 RJ45 10/100/1000 porty z Auto-Uplink™
- 4 współdzielone porty SFP
- 2 wbudowane interfejsy 10 Gigabit SFP+
- 2 opcjonalne interfejsy 10 Gigabit
- RS-232
- Port USB‡

### Usługi warstwy 2

- IEEE 802.1Q (do 4k VLAN ID)
- IEEE 802.1p (CoS)
- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- IEEE 802.1v Protocol VLAN & Port VLAN
- Voice VLAN
- Guest VLAN
- IP subnet VLAN
- VLAN w oparciu o MAC
- IEEE 802.1 Q-in-Q
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree
- IEEE 802.3ad (Static lub LACP) do 48 trunks
- IEEE 802.1x
- IGMP v1, v2, v3 snooping support
- IGMP querier
- Ochrona przed burzami broadcast, multicast oraz unicast
- Filtering multicast
- Port locking
- Ograniczenie przepustowości na wejściu co 1 Kb/s
- GARP/GVRP/GMRP
- DHCP snooping
- IP source guard
- Dynamic ARP inspection
- TACACS+
- LLDP
- LLDP-MED
- ISDP
- sFlow
- DoS
- Private group
- Protected port
- DHCP L2 relay
- MLD v1, v2 snooping‡

### Usługi warstwy 3

- VLAN routing
- Port routing
- RIP v1/v2 (RFC 1058, 2453)
- OSPF v2/v3 (RFC 1583, 2328)
- OSPF equal-cost multi-path (4 - ECMP routes)
- VRRP (RFC 2338, 2787) 64 instances
- Access control lists (ACL) - MAC, IP, TCP
- ACLs – 1,024 Global
- ACL over VLAN
- Dynamic ACL
- COS

- DiffServ QoS (RFC 2998)
- DNS Caching
- DHCP/BOOTP relay -primary oraz backup (RFC 3046, option 82)
- ICMP throttling
- DHCP v4/v6 server
- Captive portal
- Auto VoIP
- IP Helper
- PIM-DM (RFC 3973)‡
- PIM-SM (RFC 4601)‡
- IGMP v2,v3‡
- IGMP proxy‡
- DVMRP (RFC 1075)‡
- IPv6 unicast routing‡
- Neighbor discovery‡
- IPv6 tunnel‡
- OSPFv3 (RFC 2740)‡
- IPv6 PIM-SM‡
- IPv6 PIM-DM‡
- MLD (RFC 2710)‡
- MLD proxy‡
- DNSv6 (RFC 4472)‡

#### Zarządzanie

- SNMP v1, v2c, v3
- RFC 1157, 1901-1910, 2574, 2575
- RFC 768 UDP
- UDP Relay
- RFC 854-859 telnet
- RFC 951 BOOTP
- RFC 1213 MIB II
- RFC 1757 RMON groups 1,2,3, oraz 9
- RFC 1215 SNMP traps
- RFC 1493 Bridge MIB
- RFC 1643 Ethernet Interface MIB
- RFC 1534 DHCP oraz BOOTP interoperation
- RFC 2131, 2132 DHCP oraz BOOTP
- RFC 2865 RADIUS (dostęp dla przełącznika oraz zarządzania)
- RFC 2866 RADIUS accounting
- RFC 3580 VLAN przydzielanie poprzez RADIUS (Dynamiczny VLAN)
- Private enterprise MIB
- Wsparcie dla Port mirroring
- Flow-based mirroring
- RFC 2030 (SNTP)
- RFC 1027 Proxy ARP
- SYSLOG
- Aktualizacja oprogramowania poprzez TFTP, SFTP, HTTP, SCP, USB
- RFC 1519 CIDR
- Proxy ARP
- DNS lookup
- Port description
- Auto instalacja
- zarządzanie IPv6
- Podwójny Image‡

#### Zarządzanie za pomocą jednego adresu IP

- Możliwość zarządzania do 48 przełączników

## Specyfikacja wydajnościowa

- Metoda przekazywania ramek: Store-and-forward
- Switch 24 portowy: 144 Gbps; 107.1 Mpps
- Switch 48 portowy: 192 Gbps; 285.7 Mpps
- Opóźnienie przełącznika: < 6 us dla 64-bajtowej ramki (10 G to 10 G) < 2 us dla 64-bajtowej ramki (1 G to 1 G)
- Pamięć systemowa: 256 MB
- Bufor: 786 KB
- Ilość pamięci Flash: 32 MB
- Wielkość bazy MAC: 8 K
- Ilość VLAN: 1 k
- Ilość grup multicast: 1024
- Ilość trunk: 64
- Ilość kolejek: 8
- Ilość tras: 480
- Ramki Jumbo: do 9k
- Emisja hałasu: 44 dB
- Emisja ciepła:  
Switch 24 portowy: 260.49 BTU/hr

Switch 48 portowy 389.20 BTU/hr

## Interfejs użytkownika

- Command Line Interface (CLI) poprzez port konsoli
- Zarządzanie poprzez interfejs WEB
- (SSLv3) lub Transport Layer Security (TLS v1)
- Zarządzanie poprzez Telnet do 5 sesji zabezpieczonych SSL

## Diody LED

- Na port: prędkość, aktywność, połączenie
- Na urządzenie: Zasilanie, status wentylatora, stack ID, RPS, master

## Standardy sieciowe

- IEEE 802.3i 10BASE-T
- IEEE 802.3u 100BASE-TX
- IEEE 802.3u 100BASE-FX\*
- IEEE 802.3ab 1000BASE-T
- IEEE 802.3z 1000BASE-X
- IEEE 802.3x
- IEEE 802.3ae 10000BASE-X

## Specyfikacja fizyczna

- Wymiary (sz x g x w): 440 x 391 x 43 mm
- Waga:  
Switch 24 portowy: 6.3 kg  
Switch 48 portowy: 6.8 kg

## Specyfikacja środowiskowa

- Temperatura pracy:  
0° to 50° C  
Czujnik termiczny współpracujący z SNMP
- Temperatura składowania: -20° to 70° C
- Dopuszczalna wilgotność: 90%

## Specyfikacja elektryczna

- Konsumpcja energii:
  - Switch 24 portowy 65.64W maximum
  - Switch 48 portowy 91.8W maximum

## Emisja elektromagnetyczna

- CE mark
- EN 55022 Class A - Emissions
- EN 55024 - Immunity
- FCC Part 15 Class A
- VCCI Class A
- C-Tick

## Bezpieczeństwo elektromagnetyczne

- CE mark
- EN 60950-1
- UL/cUL 60950-1
- CB
- CCC

## Gwarancja

- **25 letnia gwarancja standardowa (3 lata NBD – wymiana na następny dzień roboczy)**

## Moduł światłowodowy 10GBASE-LR "Long Reach" SFP+ Module

- 10Gigabit Ethernet "long-reach" LC SFP+
- Kompatybilny z wbudowanymi zatokami SFP+
- LC connector
- Zasięg do 10km przy wykorzystaniu światłowodu 9/125 $\mu$ m SMF single mode
- Zasięg do 300m przy wykorzystaniu światłowodu 50/125 $\mu$ m laser-optimized OM3 multimode
- Zasięg do 33m przy wykorzystaniu światłowodu 62.5/125 $\mu$ m OM1 multimode
- **5 lat gwarancji**

## Zestaw stakujący 24Gbit

- Zestaw do łączenia w stos przełączników
- Każdy zestaw zawiera 2 moduły oraz kabel
- Przepustowość modułu 24 Gbps (full duplex)
- Przepustowość 48 Gigabit w pierścieniu
- **5 lat gwarancji**

## Kabel połączeniowy SFP+ 1m

- Zaprawiony miedziany kabel SFP (10GSFP+Cu)
- SFP+ po obu stronach
- Przepustowość 10Gbit
- 1m długości
- **5 lat gwarancji**

## Montaż kablowych linii sieci logicznej i telefonicznej

Powiązanie w/w szaf dla ruchu sieci logicznej wykonać liniami światłowodowymi 1-no modowymi 12-to włókowymi **9/125 $\mu$ m** w układzie wzajemnego rezerwowania. Powiązanie szaf dla ruchu sieci telefonicznej wykonać kablami miedzianymi ekranowanymi o odpowiednich pojemnościach 53x2x0,5 i 35x2x0,5 z doprowadzeniem do głównego krosu w budynku Lubomelska 1-3. Kable światłowodowe (w osłonach rur ochronnych) oraz kable telefoniczne (bez dodatkowych osłon) będą rozprowadzone w poziomie piwnic budynku Spokojna 4 na podbudowie drabinek i korytek

kablowych w istniejących przestrzeniach instalacyjnych stropów podwieszonych oraz częściowo montowanych na zewnątrz tych stropów (korytarz skrzydła wschodniego). Montaż okablowania w istniejących przestrzeniach instalacyjnych stropów podwieszonych wykonać poprzez ich wcześniejsze rozebranie celem umożliwienia dostępu do tej przestrzeni. Po zakończeniu wszelkich prac montażowych okablowania i późniejszego rozprowadzenia przewodowania strukturalnego tam gdzie występuje – stropy można ponownie odbudować i odnowić poprzez ich odpowiednie wyprawienie i pomalowanie. W poziomie piwnicy budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3, linie te będą ułożone w nowych korytkach kablowych natomiast w pionie (piwnice – piętro 10 i 11) w nowym szachcie sieci teleteleinformatycznych w obudowie z płyt gips-karton na ruszcie stalowym i rewizyjnymi drzwiczkami dostępu. W poziomie kondygnacji 10 piętra, kable będą ułożone w natynkowych kanałach instalacyjnych z tworzywa sztucznego.

### **Parametry i właściwości okablowania**

#### **Okablowanie poziome**

Rodzaj sieci komputerowej:	ekranowana
Rodzaj kabla:	S/FTP 1000MHz kat. 7
Kategoria komponentów:	wg PN-EN 50173-1:2009
Wydajność systemu:	Klasa E <sub>A</sub> wg PN-EN 50173-1:2009
Pasma przenoszenia:	500 MHz
Typ instalacji:	natynkowa

#### **Okablowanie pionowe**

Rodzaj sieci transmisji danych:	światłowod 12x9/125 OS1
Interfejs światłowodowy:	LC
Konfiguracja:	połączenie wtyk – adapter – wtyk
Rodzaj kabla wieloparowego :	miedziany ekranowany YTKSYekw 53x2x0,5 miedziany ekranowany YTKSYekw 35x2x0,5

### **Rozbudowa istniejącego krosu sieci telefonicznej**

Dla potrzeb włączenia nowych kabli sieci telefonicznej w pomieszczeniu CAA na stanowisko krosowe, należy na istniejącej konstrukcji krosu zamontować nowe głowice krosowe. Zgodnie z ustaleniami z użytkownikiem sieci UW Lublin, na dwóch wolnych polach konstrukcji krosu należy zamontować 9 głowic 100 parowych. Wprowadzenie kabli wewnętrzzakładowej sieci telefonicznej na kros wykonać od góry z rozszyciem pełnej ilości par na tych głowicach. Głowice opisać pod względem wprowadzonych adresów, tj. GPD, PPD1, 2, 3, 4,5 i 6. Połączenie nowej instalacji z siecią CENTREX wykona służba techniczna użytkownika sieci.

### **Budowa kanalizacji kablowej dla sieci logicznej i telefonicznej**

Przejsieć sieci kabli pomiędzy budynkami Spokojna 4 / Lubomelska 1-3 dla powiązania sieci logicznych i telefonicznych wykonać poprzez wybudowanie w gruncie prześła nowej kanalizacji 8-otworowej z rur pcv 110mm na głębokości -0,8m od poziomu nawierzchni terenu. Z uwagi na brak piwnic w budynku Spokojna 4, dla wyprowadzenia kanalizacji w kierunku Lubomelska 1-3 należy na krańcu korytarza kondygnacji niskiego parteru, wykonać studzienkę rewizyjną szer. 0,95x0,8m i głębokości 0,7m z wyizolowaniem przed wilgocią i z przykryciem zamykającym na poziomie podłogi korytarza. Ścianki studzienki wykonać z cegły pełnej na zaprawie cementowej z otynkowaniem strony wewnętrznej. Pokrywą z blachy stalowej pokryć płytkami gresowymi wzorem istniejących na tym korytarzu. Ze studzienki wyprowadzić kanalizację 8-io otworową z doprowadzeniem do budynku Lubomelska 1-3 na poziom piwnic, na której znajduje się pomieszczenie CAA. Montaż kanalizacji wykonać w technologii ręcznej z odbudową naruszonej nawierzchni drogowej. Do kanalizacji zaciągnąć kable teleinformatyczne, tj. światłowody łączące punkty węzłowe PPD4-6 budynku Lubomelska 1-3 z GPD i PPD w budynku Spokojna 4 oraz kable telefoniczne łączące krosy szaf GPD i PPD1-3 instalacji telefonicznych budynku Spokojna 4 z krosiem głównym sieci telefonicznej w pomieszczeniu CAA w budynku Lubomelska 1-3. Po zaciągnięciu kabli otwory kanalizacji uszczelnić masą chroniącą przed napływem wilgoci z gruntu do budynków. Po wykonaniu w/w robót wykonać inwentaryzację techniczną i geodezyjną odcinka kanalizacji telefonicznej. Sporządzić odpowiednie protokoły, po czym zgłosić do odbioru przez przedstawiciela UW Lublin. Po pozytywnym odbiorze technicznym wykop zasypać wilgotnym piaskiem z mechanicznym zagęszczeniem. Odbudować warstwy podbudowy i kostki drogowej do stanu istniejącego. Zaciągnięte kable poddać odpowiednim pomiarom sprawdzającym, tj. dla kabli XTKMX pomiar prądem stałym, dla kabli światłowodowych pomiar tłumienności optycznej metodą reflektometryczną dla obu kierunków transmisji, pomiar tłumienności optycznej metodą teletransmisyjną dla obu kierunków transmisji. Protokoły pomiaru przekazać użytkownikowi poszczególnych sieci.

### **Budowa szachtu instalacyjnych sieci strukturalnej w bud. Lubomelska 1-3**

W pionie kondygnacji : parter – piętro 10 budynku Lubomelska 1-3 wykonany będzie szacht instalacyjny o wymiarach w przekroju 40x20cm z lokalizacją w hallu głównej klatki schodowej. Obudowa szachtu będzie wykonana z płyt gips-karton na ruszcie stalowym. Na każdej kondygnacji, szacht wyposażyc w drzwi pełne D30x200 oraz drzwiczki rewizyjne D30x40 pod stropem z zamkami mechanicznymi. Na plecach szachtu, zamontować drabinki kablowe dla podwiązania prowadzonych kabli. W stropach poszczególnych kondygnacji wykonać w pionie szachtu otwory dla przeprowadzenia naleznego okablowania. W poziomie parteru dla uwolnienia miejsca dla montażu szachtu, należy przełożyć instalację wody hydrantowej oraz przenieść wyłącznik główny przyległej windy. Po ułożeniu kabli, otwory na przejściach przez

poszczególne stropy należy uszczelnić pod względem ochrony p.poż. na poziomie EI odporności tych stropów. Zaleca się wykonanie montażu ścianek obudowy szachu po wykonaniu uszczelnień p.poż. otworów w stropach.

### **Część konstrukcyjna**

W budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3 zaprojektowano szacht instalacyjny z poziomu piwnic na poziom X piętra przez strop na każdej kondygnacji, przy ścianie wewnętrznej od strony dźwigów osobowych. Inwestor wykona szacht obudowany płytami G-K na ruszcie stalowym. Stropy w budynku nad Ip i powyżej wykonano jako prefabrykowane Akermana, nad piwnicami i nad parterem jako żelbetowe monolityczne. Zaleca się wykonanie otworów z użyciem wiertnicy i wyrobieniem do wymiarów opisanych na rysunkach instalacyjnych, tj. 20x40cm, 20x30cm i 10x20cm. Podczas wykonywania otworów nie wycinać prętów zbrojeniowych stropu.

UWAGA:

1. analizy budowy szachu dokonano na podstawie przeglądu branżowych dokumentacji archiwalnych w posiadaniu Inwestora oraz wykonanego przez służby techniczne Inwestora przewiertu płyty stropowej w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3 pomiędzy 10 i 11 pięciem.

2. w trakcie wykonywania robót budowlanych, w przypadku stwierdzenia odmiennej konstrukcji stropu od założonej należy skontaktować się z projektantem.

W budynku przy ul. Spokojnej będą wykonane przebiccia w stropach Kleina o wymiarach odniesionych do modułowych instalacyjnych kanałów pcv o max wymiarze 23x10cm tam gdzie występują. W jednym przypadku będzie wykonany otwór 2x (23x10cm). Ilość przebić została ustalona tak, by otwory nie przekraczały w/w wymiarów.

UWAGA:

1. analizy budowy przebić dokonano na podstawie przeglądu branżowych dokumentacji archiwalnych w posiadaniu Inwestora oraz weryfikacji przebić już istniejących.

2. w skrzydłach dobudowanych w latach 50-tych przyjęto stropy analogicznie do budynku głównego, tj. Kleina na belkach stalowych w rozstawie ok. 1,0 – 1,2m (istniejące belki stropowe I, wymiar L40x40x3, niemniej w trakcie prac budowlanych rodzaj stropu sprawdzić.

2. w trakcie wykonywania robót budowlanych, w przypadku stwierdzenia odmiennej konstrukcji stropu od założonej należy skontaktować się z projektantem.

### **Topologia budowy instalacji sieci logicznej i telefonicznej**

Okablowanie instalacji wykonać w układzie topologii gwiazdy z uwarunkowaniem:

- 2-ie linie 4-ro parowe (skrętka ekranowana 4x2x0,5 kategorii 7, 1000MHz) zakończone gniazdami 2xRJ45'6<sub>A</sub> na stanowisku każdego PD z doprowadzeniem do odpowiedniej szafy krosowniczej.

Połączenie poszczególnych szaf pomiędzy sobą wykonać liniami światłowodowymi 1-no modowymi, 12-to włókowymi w układzie wzajemnego rezerwowania.

Instalację telefoniczną wykonać analogicznie jak instalację logiczną, tj. w topologii gwiazdy z oprzewodowaniem:

- jedna linia 4-ro parowa (skrętka ekranowana 4x2x0,5 kategorii 7, 1000MHz.) zakończona gniazdem RJ45 '6<sub>A</sub> na każdym stanowisku końcowym z doprowadzeniem każdego obwodu na pole krosowe szafy logicznej. Gniazda RJ-45'6<sub>A</sub> sieci telefonicznej montowane wspólnie z gniazdami logicznymi na stanowiskach każdego PD.

Połączenie instalacji telefonicznych z poszczególnych szaf do krosu głównego w budynku Lubomelska 1-3 wykonać kablami miedzianymi ekranowanymi 53 i 35x2x0,5 w układzie promieniowym.

### **Budowa instalacyjnych kanałów kablowych**

Dla głównego rozprowadzenia instalacji strukturalnych w pionie i poziomie należy zastosować instalacyjne kanały kablowe jedno i kilkukomorowe oraz listwy instalacyjne z tworzywa sztucznego (z atestem p.poż) w układzie natynkowym o wymiarach KI 110x40, 150x60, 210x80, 230x100 oraz LN60x20. Kanały i listwy stanowiąc będą podbudowę dla sieci logicznej, telefonicznej oraz po części dla przewodów zasilania dedykowanego terminali i drukarek. Lokalizacja kanałów instalacyjnych w budynku Spokojna 4 po stronie pomieszczeń biurowych z uwagi na zażytkowy charakter korytarzy. Główne tory prowadzenia kanałów wzdłuż pomieszczeń wykonać na nadprożach ścian wewnętrznych pomieszczeń. Montaż kanałów na nadprożach prowadzić tak, by zniwelować spodziewane uskoki tych nadproży, by montowane kanały stanowiły linie proste. Wzdłuż stanowisk pracy ułożyć w poziomie na wysokości +0,95m od podłogi, kanały „systemowe” dwukomorowe o wymiarach 170x70 przystosowane do wyposażenia w osprzęt gniazd logicznych i zasilających o modułach 45x45mm. Połączenie w pionie z torami linii głównych wykonać z zastosowaniem kanału instalacyjnego KI 110x40. W kanałach „systemowych” będą zamontowane w miejscach przewidzianych punktów dostępu PD zespoły gniazd sieci strukturalnej i zasilającej 230V AC. W przypadkach szczególnych (dotyczy gabinetów biura Wojewody i Marszałka na poziomie piętra 1-go) należy zamontować przy podłodze natynkowe kasetki instalacyjne 6-cio elementowe z zespołami gniazd sieci strukturalnej i zasilającej 230V AC o modułach 45x45mm. Doprowadzenie instalacji do tych kasetek wykonać z poziomu parteru z użyciem listew instalacyjnych LN60x20. Wielkość kanałów instalacyjnych dobrano z odpowiednią rezerwą wymiaru pojemności (do 30%), dla umożliwienia w perspektywie - rozbudowy oprzewodowania sieci głównych i rozdzielczych.

.Każda instalacja będzie prowadzona w oddzielnej komorze w kolejności: sieci logiczne i telefoniczne oraz oprzewodowanie dedykowanej sieci zasilającej 230V AC.

### **Wypusty instalacyjne**

Przy określonych stanowiskach pracy natynkowe instalacyjne kanały „systemowe” wyposażać w odpowiednie ilości gniazd sieci logicznej RJ45 kategorii 6<sub>A</sub> (szt 2), telefonicznej RJ45 kategorii 6<sub>A</sub> (szt 1), gniazda dedykowanej sieci zasilającej z blokadą dostępu 230V/Z AC dla komputera (szt 2) oraz gniazdo dla drukarki 230V/Z AC (szt 1).



W okablowaniu poziomym długość przewodów strukturalnych nie przekracza granicznej długości 100m, tj. 90m trasy liniowej + odcinki do 10m, jakie są przeznaczone na kable łączące komputery z gniazdami oraz na krosownice, tj. patchcordsy w szafach logicznych.

Gniazda sieci logicznej w punktach końcowych i szafach krosowniczych, należy oznaczyć :  
nr szafy / nr pomieszczenia / nr kolejny gniazda / nr kolejny linii, np. (GPD/005/1/L<sub>x</sub>)

Gniazda sieci telefonicznej w punktach końcowych i szafach krosowniczych, należy oznaczyć :  
nr szafy / nr pomieszczenia / nr kolejny gniazda / nr kolejny linii, np. (GPD/005/1/T<sub>x</sub>)

### **Montaż instalacji CCTV**

Instalacja dotyczy wypustów w gabinetach : wojewody, z-cy wojewody, marszałka województwa, rzecznika prasowego wojewody. Pozostawia się emisję sygnału pobieranego przez obecny zestaw anteny TVSAT na dachu budynku Spokojna 4. Istniejący konwerter należy przełączyć do szafy PPD1 gdzie będzie zainstalowany wzmacniacz sieciowy TV z rozdzielaczem sygnału. Z rozdzielacza rozprowadzone będą linie sieci strukturalnej w kategorii 6a z doprowadzeniem do gniazd odbioru gdzie będą zakończone gniazdami TV kat 6a. Podbudowę dla prowadzenia linii CCTV stanowić będą instalacyjne kanały kablowe sieci strukturalnej.

Instalację telewizyjną wykonać analogicznie jak instalację logiczną, tj. w topologii gwiazdy z oprzewodowaniem:

- jedna linia 4-ro parowa (skrętka ekranowana 4x2x0,5 kategorii 7, 1000MHz) zakończona gniazdem TV kategorii 6<sub>A</sub> na każdym z 4-ech stanowisk końcowych z doprowadzeniem każdego obwodu na pole szafy logicznej PPD1. Gniazda TV 6<sub>A</sub> sieci telefonicznej montowane wspólnie z gniazdami logicznymi na 7-miu stanowiskach PD.
- jedna linia koncentryczna ekranowana RG łącząca istniejącą antenę TV z konwerterem szafy PPD1.

W budynku Lubomska 1-3 na piętrze 10-tym wykonać telewizyjne 3 linie „jałowe” relacji : szafa PPD5 – punkty dostępu PD w pomieszczeniach Nr 1003, 1022 i 1018. Linie te stanowić będą rezerwę do wykorzystania w okresie późniejszym.

### **Pomiary instalacji**

1.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

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

1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego, które daje w wyniku analizę toru transmisyjnego, który znajduje się „w ścianie”, bez kabli krosowych.

1.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy.

Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu

RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie specyfikowany dla klas A i B,

IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,

NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,

PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,

ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,

Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,

Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.

Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

Pomiary ww parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PNEN50346:2004+A1+A2.

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

### **2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

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

- 2.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- 2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- 2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- 2.5. Wykonawca musi posiadać status Certyfikowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i/lub Instalacji, potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
- 2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

### **3. Dokumentacja powykonawcza**

3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,

3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych i pionowych

3.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

3.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

3.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy załączyć do dokumentacji

powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

### **Wymagania gwarancyjne**

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Zamawiającemu przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome. Producent zagwarantuje Zamawiającemu, że po końcowym sprawdzeniu Systemu Okablowania Strukturalnego, jego certyfikacji i przyjęciu przez Właściciela Systemu oraz rejestracji u Producenta, zainstalowane, pasywne składniki Systemu będą spełniać wymagania, zgodnie ze specyfikacjami połączenia dla standardów przemysłowych, przez okres dwudziestu pięciu (25) lat od daty wydania gwarancji. Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron. Ponadto wykonawca ma posiadać certyfikat ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie instalacji, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Certyfikaty/Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę. Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza kanału transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm PN-EN 50173-1:2009. W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz przez nich zweryfikowana przed odbiorem technicznym.

### **Instalacje dedykowanego zasilania w energię elektryczną**

#### **Tablice głównego rozdziału energii**

w budynku przy ul. Spokojnej 4, wykonać:

- główne tablice rozdzielcze TG-K (dla zasilania komputerów) i TG-D (dla zasilania drukarek) w pomieszczeniu istniejącego UPS przy rozdzielni głównej budynku w układzie 3-fazowym 0,4kV.
  - zasilanie ww tablic wykonać liniami wzl z istniejącej tablicy TK-UPS w RG
  - tablicę TK-UPS należy przystosować do wyprowadzenia nowych linii wzl wraz z wymianą istniejącej linii wzl relacji: szyny RG – TK-UPS
- piętrowe tablice rozdzielcze TK (dla zasilania komputerów) i TD (dla zasilania drukarek) z lokalizacją na poszczególnych kondygnacjach budynku

- miejscowe tablice TK dla zasilenia szaf PGD i PPD w miejscach ich lokalizacji z przełącznikami wyboru fazy zasilającej 230V AC
  - linie w/z z TG-K i TG-D do poszczególnych tablic TK i TD w układzie 3-fazowym 0,4kV
  - instalacje rozdzielcze dla zasilania gniazd poszczególnych terminali i drukarek (230V AC)
- w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3, wykonać :
- główną tablicę rozdzielczą TG-K/D (dla rozdziału zasilenia komputerów i drukarek) w pomieszczeniu rozdzielni głównej RG budynku z sekcji rezerwowanej w układzie 3-fazowym 0,4kV
    - w miejscu lokalizacji tablicy zdemontować istniejący grzejnik c.o. Zamienne Użytkownik zainstaluje elektryczny grzejnik olejowy 2,0kW 230V AC.
    - zasilenie TG-K/D wykonać linią w/z z rezerwowego pola liniowego RG, które należy wyposażyc w wyłącznik 400A.
  - piętrowe tablice rozdzielcze TK (dla zasilenia komputerów) i TD (dla zasilenia drukarek) z lokalizacją na kondygnacji piwnicy oraz piętra 10-go i 11-go.
  - miejscowe tablice TK-PPD4 i 6 dla zasilenia szaf PPD4 i 6 w miejscach ich lokalizacji z przełącznikami wyboru fazy zasilającej 230V AC
  - linie w/z z TG-K/G do tablic piętrowych TK i TD w układzie 3-fazowym 0,4kV
  - instalacje rozdzielcze dla zasilania gniazd poszczególnych terminali i drukarek (230V AC)

Tablice TG-K, TG-D (montaż natynkowy) będą zestawione :

- z pola wyłącznika głównego p.poż
- z pola ochrony przepięciowej
- z pola rozdziału i zabezpieczeń linii w/z dla tablic instalacji odbiorczej

Tablice TK, TD (montaż wtynkowy) będą zestawione :

- z pola wyłącznika głównego p.poż
- z pola ochrony przepięciowej
- z pola rozdziału i zabezpieczeń instalacji odbiorczej

Instalacje w układzie sieciowym: TN-S, obudowy w I i II klasie izolacji o odpowiedniej szczelności IP oraz odporności udarowej IK. Wielkość tablic wyposażono tak, by zachować w nich do 30% rezerwy dla ewentualnej ich rozbudowy. Montaż rozdzielnic i tablic natynkowych, montować w technologii producenta z zastosowaniem dybli i śrub mocujących określonych w DTR tych urządzeń w odniesieniu do ich masy.

### Linie w/z

W budynku przy ul. Spokojnej rozprowadzenie linii w/z w poziomie piwnic wykonać bez osłon rur instalacyjnych w korytkach i drabinkach kablowych (w przestrzeni stropów podwieszonych tam gdzie występują). Linie w/z z zastosowaniem kabli miedzianych 5-cio żyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,4kV. W budynku przy ul. Spokojnej w ciągach pionowych linie w/z prowadzić w osłonach rur izolacyjnych w podłożu budowlanym ścian po wewnętrznej stronie pomieszczeń biurowych. W budynku przy ul. Lubomelskiej doprowadzenie linii w/z do tablic na poziomie 10-go i 11-go piętra wykonać w poziomej przestrzeni instalacyjnej parteru budynku na istniejącej podbudowie korytek kablowych oraz w pionie istniejącego szachtu tablic TE. Linie w pionie istniejącego szachtu mocować z zastosowaniem uchwytów dystansowych. Z uwagi na podział stref pożarowych w poziomie budynku, każde przejście linii w/z przez stropy szachów należy uszczelnic pod względem p.poż. poprzez zastosowanie mas uszczelniających o odporności i EI tych stropów. W tym celu wykonać należy rewizyjne otwory montażowe w ściankach obudowy szachtu 30x20cm, które po zakończeniu robót należy ponownie zamurować, a powierzchnie naruszone wyprawić i pomalować. Układ sieciowy linii w/z : TN-S.

### Usprzętowanie punktów dostępu PD

Każdy punkt dostępu PD należy wyposażyc w:

- 2-a gniazda zasilające 2P+Z/16A/230V AC z blokadą dostępu. Gniazda przeznaczone do podłączenia miejscowego zasilacza sieciowego UPS dla zasilenia stacji PC oraz monitora tej stacji.
- 1-no gniazdo zasilające P+Z/16A/230V AC bez blokady dostępu. Gniazdo przeznaczone do podłączenia miejscowej drukarki.

Gniazda dla zasilania komputerów terminali i drukarek będą zasilone z tablic piętrowych TK i TD sieci rezerwowanej. Gniazda opisać pod względem przeznaczenia i nr obwodu zasilającego.

### Budowa obwodów instalacyjnych

W budynku Spokojna 4 w pomieszczeniach biurowych instalacje dedykowanej sieci zasilającej prowadzić w tynku oraz kanałach instalacyjnych wspólnych z siecią strukturalną. Obwody instalacyjne wykonać przewodami miedzianymi 3x2,5/750V AC. Na każdym obwodzie zasilania komputerów wystąpią 4 zestawy PD. Na obwodach drukarek wystąpi do 8-iu zestawów PD z uwagi na przyjęte obciążenie do 2 drukarek na pomieszczenie pracy. W budynku Lubomelska 1-3 w pomieszczeniach biurowych instalacje dedykowanej sieci zasilającej prowadzić w kanałach instalacyjnych wspólnych z siecią strukturalną oraz tam gdzie sporadycznie występuje w tynku. Obwody instalacyjne wykonać przewodami miedzianymi 3x2,5/750V AC. Na każdym obwodzie zasilania komputerów wystąpią 4 zestawy PD. Na obwodach drukarek wystąpi do 8-iu zestawów PD z uwagi na przyjęte obciążenie do 2 drukarek na pomieszczenie pracy.

Obciążenie instalacyjne tych obwodów pozwala na zachowanie minimalnych prądów roboczych i spadków napięć, co umożliwia prowadzenie linii logicznych względem linii zasilających w tzw. „odległości zerowej” tj. w tych samych kanałach instalacyjnych, lecz w odrębnej komorze dzielonej grodzią w stosunku do komór pozostałych. W tablicach TK obwody instalacyjne zasilania komputerów będą poprzedzone wyłącznikami różnicowym typu „A”. W tablicach TD obwody instalacyjne zasilania komputerów będą poprzedzone wyłącznikami różnicowym typu „AC”.

### **Instalacja klimatyzacji pomieszczenia szaf GPD**

Na pokrycie zysków ciepła w pomieszczeniu szaf GPD nr 004 zamontować klimatyzator miejscowy ścienny nad drzwiami wejściowymi w tzw. systemie „split”. Przewidziany klimatyzator jest fabrycznie przystosowany do pracy w trybie chłodzenia przez cały rok (nie wymagają dodatkowych zestawów do pracy w niskich temperaturach). Sterowanie pracą jednostki wewnętrzne przy użyciu „pilota” oraz wewnętrznej kasety przewodowej zamontowanej przy drzwiach wejściowych. Urządzenie zewnętrzne zamontować od strony patio budynku na poziomie niskiego parteru. Urządzenie zewnętrzne połączyć z urządzeniem wewnętrznym technologicznymi fabrycznymi przewodami chłodniczymi z miedzi wraz z elektryczną instalacją sterującą. Od urządzenia wewnętrznego skropliny odprowadzić na zewnątrz budynku po trasie przewodów technologicznych. Alternatywnie możliwe jest odprowadzenie skroplin do pionu instalacji kanalizacyjnej pobliskiej łazienki pod warunkiem otrzymania zgody od administratora budynku. W takim przypadku przed podłączeniem do pionu kanalizacyjnego odpływ zaszyfonować, a na przewodzie odpływowym zamontować zawór zwrotny. Odprowadzenie skroplin wykonać z rur łączonych przez zgrzewanie.

Czynnik chłodniczy freon. Przewody chłodnicze zaizolować otulinami izolacyjnymi z syntetycznego kauczuku gr. 20 mm. Otuliny łączyć przy pomocy klejenia dla pełnej szczelności izolacji. Do izolacji rurociągów skroplin stosować otuliny j.w. lecz gr. 11 mm.

#### Parametry agregatu zewnętrznego dla klimatyzatora naściennego o wyd. 6,0 kW

- nominalna wydajność chłodnicza nie mniejsza niż 6,0kW
- nominalna wydajność grzewcza nie mniejsza niż 7,0kW
- nominalny pobór mocy dla chłodzenia nie większy niż 1,54kW
- nominalny pobór mocy dla grzania nie większy niż 1,76kW
- urządzenie fabrycznie przystosowane do chłodzenia w niskich temperaturach (nie wymaga dodatkowych elementów takich jak zestawy do pracy całorocznych)
- maksymalna długość orurowania: 50m
- maksymalna różnica poziomów między agregatem a jednostką wewnętrzną: 30m
- płynna regulacja wydajności za pomocą sprężarki inwertwerowej
- głośność agregatu nie więcej niż 44dB(A)
- autorestart
- sygnalizacja błędu
- agregat wyposażony w funkcję odsysania czynnika
- trzy biegi wentylatora jednostki wewnętrznej
- sterowanie za pomocą lokalnego pilota przewodowego oraz sterownika centralnego.

### **Uszczelnienia instalacji p.poż**

Każdy z budynków stanowi odrębne strefy pożarowe. Pomieszczenia istniejących rozdzielni głównych, ewakuacyjne klatki schodowe oraz pomieszczenie nowej serwerowni – stanowią tzw. pomieszczenia zamknięte. Z uwagi na wymóg przepisów ochrony p.poż., wszelkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego tam gdzie występują, muszą posiadać odpowiednią klasę odporności ogniowej, tj. EI. Uwaga: obecnie dla budynku Spokojna 3 oraz Lubomelska 1-3 realizowane są na zlecenie użytkownika dokumentacje ochrony p.poż. w oparciu o zalecenia rzeczoznawcze. Terminy ich zakończenia są rozbieżne z opracowaniem bieżącym. Niemniej przedmiotowe opracowanie odnosi się do budowy uszczelnień p.poż. na przejściach budowlanych przez istniejące i przewidywane wygradzenia stref pożarowych, tj. w budynku Lubomelska 1-3 w zakresie stropów oddzielenia pożarowego w pionie budynku i ewakuacyjnych klatek schodowych oraz w budynku Spokojna 4 w zakresie stropu piwnice/parter, pomieszczeń zamkniętych i przewidywanych ewakuacyjnych klatek schodowych. Uszczelnienia przejść instalacji przez w/w elementy oddzielenia pożarowego - wykonać z zastosowaniem atestowanych rozwiązań dopuszczonych przepisami pod tym względem. Otwory dla przeprowadzenia instalacji elektrycznych o średnicy poniżej 4 mm uszczelnieniu masami p.poż nie podlegają.

### **Ochrona przepięciowa**

Ochronę instalacji dedykowanego zasilania, pełnić będą ochronniki przepięciowe w każdej z tablic, tj. TG, piętrowych TK i TD oraz przy szafach GPD i PPD. Ochronę przepięciową sieci telefonicznej pełnić będą istniejące urządzenia przepięciowe na krosie w PG/CAA.

### **Ochrona od porażen**

Obowiązuje szybkie wyłączenie w systemie TN-S w/g PN IEC 60364. Podstawowym środkiem ochrony jest szybkie wyłączenie zasilen w tablicach TK na wyłącznikach różnicowo-prądowych typu A oraz w tablicach TD typu AC - dla prądu upływu 30mA, napięcia dotyku 25V AC i czasu wyłączenia 0,2 sek. Wewnętrzne zasilające obwody instalacyjne wykonać w układzie: 3L + N + PE dla obwodów 3-f oraz L+N+PE dla obwodów 1-f.

### **Instalacja uziemień wyrównawczych**

Kolki ochronne związanych gniazd zasilających, korpus metalowy szafy logicznej, stelaże stropów podwieszanych, metalowe korytka instalacyjne, miejscowe urządzenia klimatyzacyjne, obudowy metalowe urządzeń aktywnych przyłączyć do przewodów PE i miejscowych instalacji uziemień wyrównawczych „cc” budynku. Zaciski PE szaf logicznych w budynku Spokojna 4 przyłączyć do wspólnej linii uziemiającej, którą należy doprowadzić do rozdzielni RG na główną szynę uziemień wyrównawczych. Podobnie należy uziemić szafy w budynku Lubomelska 1-3. W tym celu należy zastosować przewody miedziane 16mm<sup>2</sup>/750V. Połączenia linii uziemiających szafy logiczne do głównych szyn uziemiających rozdzielniach głównych RG wykonać poprzez złącze kontrolne ZK celem umożliwienia badania rezystancji tej sieci. Wymagana rezystancja  $R < 10$  omów.

### **Roboty demontażowe**

Po wykonaniu robót nowych, istniejące instalacje strukturalne wraz z obwodami zasilania ułożone w kanałach i listwach instalacyjnych należy wyłączyć z eksploatacji, po czym w ścisłej konsultacji z Użytkownikami tych sieci - wykonać ich demontaż. Przed przystąpieniem do prac demontażowych wykonawca ustali zakres przewidzianych robót i uzyska zgodę poszczególnych służb zarządzających obiektem UW Lublin.

W zakresie instalacji strukturalnych demontażowi podlegają: osprzęt gniazdowy, oprzewodowanie instalacyjne relacji : szafy dystrybucyjne – punkty dostępu, natynkowe kanały i listwy instalacyjne

W zakresie instalacji zasilających demontażowi podlegają : po wyłączeniu napięcia zasilającego, osprzęt gniazdowy, oprzewodowanie instalacyjne ułożone w kanałach i listwach instalacyjnych, Zdemontowane materiały przekazać do magazynu Inwestora. Miejsca po demontażu kanałów i listew instalacyjnych odnowić pod względem budowlanym.

### **Uwagi końcowe**

Użyte w dokumentacji projektowej opisy materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację elementów obiektu. Mogą one być zastąpione rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

### **Propozycje alternatywne**

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązań alternatywnych powinien również przedłożyć Inwestorowi do akceptacji wniosek, stwierdzający o równoważności technicznej i funkcjonalnej rozwiązań.

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. Jeżeli oferent będzie wnosił o zastosowanie rozwiązań alternatywnych powinien uzyskać od zamawiającego (Inwestora w konsultacji z autorem opracowania) pisemną zgodę, stwierdzającą o równoważności technicznej i funkcjonalnej przedłożonej technologii rozwiązań.

### **Dopuszcza się każdy system okablowania, spełniający wszystkie poniższe wymagania:**

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego;
- W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie pozostałe komponenty systemu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na Kategorię 6<sub>A</sub> wg. ISO/IEC 11801:2002 lub PN-EN 50173-1:2009, wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing;
- Zgodność konfiguracji systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- System ma się składać z ekranowanych elementów;
- Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji SFTP kat. 7 – o paśmie przenoszenia 1000 MHz i średnicy żyły 23AWG;
- Moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 18x45x51mm;
- Modułarny panel krosowe o wysokości montażowej 1U ma zapewniać montaż 24 modułów gniazd, zapewniając zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, oraz pozwalając na wymianę jednego (wadliwego) modułu bez konieczności wypinania pozostałych, musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów

i prowadnicę kabli. Panel ma mieć możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów w sieciach 10/100Mbps;

- Panel telefoniczny o wysokości montażowej 1U powinien posiadać 25 lub 50 portów RJ45 (4 styki z 8) i podłączeniem kablowym opartym na łączówkach SID-P (0,32 – 0,8mm). Zaleca się aby panel był wykonany z galwanizowanej blachy stalowej i posiadał oznakowanie portów oraz zintegrowaną tylną prowadnicę kabla

- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiednio marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane „beznarzędziowo”. Z tych samych powodów nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami „narzędziowymi”. Zalecane są takie rozwiązania, które gwarantują powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże marginesy bezpieczeństwa pracy;

- System okablowania miedzianego ma posiadać możliwość rozbudowy i uruchomienia Inteligentnego Zarządzania Siecią poprzez wymianę całego panela krosowego bez konieczności ponownego zarabiania złącza RJ45. Nie dopuszcza się systemów, które do rozbudowy do w/w potrzebują dodatkowych zestawów elementów rozszerzających np. ramek i płyt czołowych lub ponownego terminowania kabla na złączu. Rozbudowa ma polegać na wypięciu złącza z panela i wpięciu go do panela fabrycznie przygotowanego do współpracy z odpowiednimi analizatorami sieci.

## **6. Opis działań związanych z kontrolą i odbiorem robót**

### **6.1 Szafy strukturalne i tablice elektryczne**

1. Szafy strukturalne i tablice elektryczne powinny posiadać odpowiednią klasę izolacji i stopień ochrony IP zgodnie z [10], a także z warunkami lokalizacji.

2. Aparatura łączeniowa i sterownicza zainstalowana w tablicach powinna być dobrana i zainstalowana zgodnie z [10.3].

3. Aparaty do odłączenia izolacyjnego powinny spełniać wymagania [10.3].

4. Poszczególne obwody powinny być opisane w sposób trwały [szyldziki, itp.] i czytelny.

5. Drzwiczki tablic metalowych powinny być odizolowane od konstrukcji.

### **6.2 Trasowanie kucie bruzd i przebić**

1. Trasowanie powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami i powinno przebiegać w liniach poziomych i pionowych oraz powinno być zgodne z [10.3].

2. Przebięcia nie powinny narażać elementów konstrukcyjno – budowlanych na osłabienia.

### **6.3 Konstrukcje wsporcze i uchwyty**

Konstrukcje wsporcze powinny być o wytrzymałości odpowiedniej do mocowanych na nich elementach.

### **6.4 Układanie korytek, rur i osadzanie puszek**

Trasa układanych korytek i rur powinna być zgodna z [10.3].

### **6.5 Oprzewodowanie**

Linie strukturalne powinny posiadać cechy spełniający wymogi [10.3]

- systemów okablowania strukturalnego
- zapewnienia jakości
- badanie zainstalowanego okablowania

Linie zasilające powinny mieć właściwy przekrój spełniający wymogi:

- obciążalności długotrwałej [10.3],
- ochrony przed prądem przetężeniowym [10.3],
- dla przewodów ochronnych [10.3],
- wszystkie przejścia przez ściany i stropy obwodów instalacji elektrycznych (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować kanały lub rury z tworzyw sztucznych,
- przewody powinny mieć kolor izolacji zgodny z [10.3],

### **6.6 Łączenie przewodów**

Stosować połączenia skręcane alternatywnie lutowane dla instalacji elektrycznych

Stosować połączenia zarabiane typowymi końcówkami (odpowiedniej kategorii) dla instalacji teletechnicznych

### **6.7 Podejścia do odbiorników**

Zasilanie odbiorników powinno być zgodne z wytycznymi producenta i [10.3]

## 6.8 Osprzęt elektryczny

Zainstalowany osprzęt powinien być odpowiedni do warunków środowiskowych.

## 6.9 Uziomy i przewody uziemiające

Uziomy i przewody uziemiające powinny mieć wymiary zgodne z [10.3].

## 6.10 Połączenia wyrównawcze

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.9, 5.13

1. Połączenia wyrównawcze powinny być wykonane zgodnie z [10.3].
2. Przekroje przewodów wyrównawczych powinny być zgodne z [10.3].
3. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [10.3].

## 6.11 Przewody ochronne

Wymagania dla przewodów ochronnych podano w p.5.10, 5.13

1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być zgodne z [10.3]
2. Oznakowanie przewodów powinny być zgodne z [10.3].

## 6.12 Ochrona przeciwprzepięciowa

Zainstalowane aparaty ochrony przepięciowej powinny zapewniać ograniczenie napięcia udarowego dla ograniczników klasy I – II do 2,5kV, dla klasy III do 1,5kV /wytrzymałość udarowa kategorii I – II / zgodnie z [10.3].

## 6.13 Zabezpieczenie pożarowe

Wszystkie przejścia ogniochronne powinny mieć tabliczki opisane z nazwą firmy wykonującej te zabezpieczenia.

## 6.14 Próby montażowe i rozruchowe

### 6.14.1 Instalacja elektryczna

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i dostarczenia protokołów potwierdzających właściwą jakość instalacji.

2. Wymogi dla pomiarów

- rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa od 0,5 MΩ, pomiar wyłączenia  $I_{\Delta}$  / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$ ,
- pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
- pomiar rezystancji uziemienia /rezystancja nie powinna być większa od 5 Ω/
- pomiar rezystancji uziemienia iglic instalacji odgromowej /rezystancja nie powinna być większa od 10 Ω/
- pomiar rezystancji podłogi - rezystancja nie powinna być mniejsza od 50 kΩ i nie powinna być większa od 1 MΩ
- rezystancja przewodów łączonych do szyny PE nie powinna być większa od 0,2 Ω

Próby i pomiary dla instalacji elektrycznych powinny odpowiadać [10.3.22].

Próby i pomiary dla instalacji teletechnicznych powinny odpowiadać [10.3.34-36].

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i odbioru robót

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- szafy, tablice - kpl
- przewody i kable - mb
- rury ochronne - mb
- korytka i kanały kablowe - mb
- kanały systemowe - mb
- osprzęt - szt
- kasety zespolone - kpl
- urządzenia - szt
- przebiecia i przekucia - długość (cm) i średnica (cm)

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robót sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR, KNR, kalkulacje własne wykonawcy.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru.

## 8. Sposób odbioru robót

### 8.1 Wymagania ogólne.

Przy robotach elektrycznych należy przed zasadniczymi odbiorami stosować również odbiory dodatkowe.

Jednostką obmiarową dla instalacji elektrycznych są:

- przewody - mb
- rury ochronne - mb
- drabinki i kanały kablowe - mb
- kanały i listwy pcv - mb
- osprzęt - szt
- urządzenia techniczne - szt
- przebiecia i przekucia - długość (cm) i średnica (cm)

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

Przedmiary robot sporządzono w oparciu o założenia kalkulacyjne zamieszczone w katalogu nakładów rzeczowych KNNR, KNR. Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w obecności inspektora nadzoru

## **8.2 Odbiór międzyoperacyjny.**

1. Odbioru międzyoperacyjnego dokonuje kierownik robót przy udziale zainteresowanych majstrów i brygadzystów.
2. Przy dokonywaniu odbioru międzyoperacyjnego robót należy sprawdzić zgodność odbieranych robót z dokumentacją projektowo-kosztorysową i z ewentualnymi zapisami uprawnionych osób w dzienniku budowy.
3. Z każdego dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków komisji, zawierający ocenę wykonanych robót i ewentualne zalecenia, które powinny być wykonane przed podjęciem dalszych prac. Wyniki dokonanego odbioru międzyoperacyjnego powinny być wpisane do dziennika (budowy) robót.

## **8.3 Odbiór częściowy.**

1. Odbiorem częściowym może być objęta część obiektu, instalacji lub robót, stanowiąca etapową całość. Odbiór częściowy ma na celu jakościowe i ilościowe sprawdzenie wykonanych robót.
2. Do odbiorów częściowych zalicza się też odbiory robót przewidzianych do zakrycia, w celu sprawdzenia jakości wykonania robót oraz dokonania ich obmiaru. Odbiór tych robót powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności zamawiającego. Wykonawca jest obowiązany zawiadomić zamawiającego o odbiorze w terminie umożliwiającym udział przedstawiciela zamawiającego. Z odbioru robót ulegających zakryciu sporządza się protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika budowy (robót), w tym również wyniki oceny jakości.
3. Częściowy odbiór powinien być dokonywany przez komisję powołaną przez inwestora. W skład komisji powinni wchodzić: przedstawiciel inwestora, przedstawiciel generalnego wykonawcy, kierownicy robót i ewentualnie inne powołane osoby.
4. Z dokonanego odbioru częściowego należy spisać protokół, w którym powinny być wymienione ewentualne wykryte wady (usterki) oraz określone terminy ich usunięcia. Równocześnie należy dokonać odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy (robót) z ewentualnym dołączeniem kopii protokołu.
5. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad (usterek) wymienionych w protokole, zamawiający dokonuje sprawdzenia (tzw. odbiór po usterekowy) stwierdzając to w oddzielnym protokole z równoczesnym wpisem do dziennika budowy (robót) informującym o usunięciu usterek.
6. Odbiorom częściowym podlegają:
  - osadzone konstrukcje wsporcze,
  - ułożone rury, kanały, korytka i drabinki kablowe
  - instalacje przed załączeniem pod napięcie.
  - instalacje podtynkowe przed tynkowaniem,
  - inny fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu.

## **8.4 Odbiór końcowy.**

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego (jeśli był zlecony wykonawcy przez inwestora). Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego. Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru:
  - oświadczenie o zakończeniu robót
  - umowy z uzupełnieniami i uzgodnieniami



- protokołów z dokonanych pomiarów, prób montażowych i prac rozruchowych,
- dziennika budowy (robót),
- ewentualnych opinii rzeczoznawców,
- projektów z naniesionymi poprawkami

**6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:**

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w tych protokołach,
- stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.

**7. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez: upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę (obiekt) oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku, gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym – odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).**

**8. Cały system okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm: ISO/IEC 11801:2002 wydanie drugie lub EN 50173-1:2002 wydanie drugie, dotyczących okablowania strukturalnego budynków. Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PBUE, PN, BHP i Prawa Budowlanego. Wykonawca instalacji strukturalnych sporządzi pomiary pokontrolne wykonanej instalacji, tj. pomiarów powykonawczych i testów okablowania (statycznych i dynamicznych), potwierdzonych protokołami. Wymagane jest również dołączenie do dokumentacji odpowiednich certyfikatów zgodności komponentów i systemu okablowania z jednym z obowiązujących standardów ISO/IEC 11801:2002 wydanie drugie, EN50173-1:2002 wydanie drugie, ANSI/TIA/EIA 568-B.2. Oryginały protokołów w/w pomiarów przekazać Inwestorowi.**

## **9. Rozliczenie prac towarzyszących**

Prace towarzyszące przedstawiono w p. 1.3

Prace towarzyszące będą przedmiotem odbiorów częściowych.

Prace towarzyszące wyszczególnione w p.1.3 będą rozliczone na ogólnych zasadach przyjętych w umowie na realizację robót.

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1 Dokumentacja projektowa**

**10.1.1.** Projekt Wykonawczy budowy instalacji i urządzeń strukturalnych sieci logicznych i telefonicznych oraz dedykowanej instalacji zasilającej w budynkach UW Lublin: przy ul. Spokojnej 4 oraz Lubomelskiej 1-3, działka nr ew. 5/3 i 5/4, obręb 36, ark. 4.

### **10.2. Rozporządzenia**

**10.2.1.** Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718

**10.2.2.** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156)

**10.2.3.** Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728)

**10.2.4.** Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71).

**10.2.5.** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072)

**10.2.6.** Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650)

**10.2.7.** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401) – dot. też robót rozbiórkowych.

**10.2.8.** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

### 10.3 Normy

- PN-EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne.  
PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe.  
EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1 – Specyfikacja i zapewnienie jakości.  
EN 50174-1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.  
PN-EN 50174-3:2005 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.  
PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika Informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r.  
PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.  
PN-EN50174-1/2000 Instalacja okablowania strukturalnego cz.I  
PN-EN50174-2/2000 Instalacja okablowania strukturalnego cz.II  
PN-EN50364/2004 Instalacja okablowania strukturalnego. Badanie zainstalowanego okablowania.

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

---\*---

- PN-IEC 364-4-481:1994 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 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe  
PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.  
PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.  
PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.  
PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.  
PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.  
PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.  
PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.  
PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.  
PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne  
PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.

---\*---

- PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklawionych. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych, terakotowych, klinkierowych i lastrkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.  
AT-15-3585/99 Zaprawy klejące Ceresit CH11, Ceresit CH14  
AT-15-2458/2000 Płyty gipsowo-kartonowe GKB 15,0 mm i GKF 15,0 mm  
AT-15-4489/2000 Kształtowniki z blachy stalowej ocynkowanej do wykonywania ścian działowych i sufitów podwieszanych z płyt gipsowo-kartonowych  
PN-B-79405 Płyty gipsowo-kartonowe  
PN-75/B-23100 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna  
PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze  
PN-B-12002 Wyroby budowlane ceramiczne.

---\*---

- PN-EN 12400: 2004 Okna i drzwi. Trwałość mechaniczna. Wymagania i klasyfikacja  
PN-EN 12365-1:2006 Okucia budowlane - Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych - Część 1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja  
PN-EN 1935: 2003 Okucia budowlane. Zawiasy jednoosiowe. Wymagania i metody badań  
PN-EN 179:1999/A1: 2002 Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową. Wymagania i metody badań (Zmiana A1)  
PN-EN 1125:1999/A1: 2002 Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpaniczne do wyjść uruchamiane prętem poziomym. Wymagania i metody badań (Zmiana A1)

ZN-96/TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne  
ZN-96/TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania  
PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane

.....  
**inż. Jan Kret**

upr. bud. 2741/75 § 9 ust. 1 pkt. 1