

**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****Egzemplarz Nr 1/6****PROJEKT WYKONAWCZY****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**

|   | <b>Tytuł, imię i nazwisko</b> | <b>Nr upr. bud.</b>     | <b>Podpis</b> |
|---|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| <b>Projektant:</b>                        | inż. Jan Kret                 | 2741/Lb/75              | .....         |
| <b>Konsultant<br/>br. konstrukcyjnej:</b> | mgr inż Hanna Iżycka          | 2215/Lb/93              | .....         |
| <b>Sprawdzający:</b>                      | mgr inż. Alicja Gębka         | 501/Lb/77<br>2023/Lb/92 | .....         |

**Lublin, wrzesień 2012r.**

# SPIS TREŚCI

|  |    |
|--|----|
| 01. Oświadczenie projektanta.....  | 5  |
| 1. WSTĘP .....   | 6  |
| 1.1 Podstawa opracowania.....  | 6  |
| 1.2 Zakres opracowania .....   | 7  |
| 1.3 Założenia projektowe.....  | 8  |
| 2. OPIS TECHNICZNY .....   | 10 |
| 2.1 Pomieszczenia szaf logicznych .....  | 10 |
| 2.2 Montaż punktów węzłowych (szaf logicznych).....  | 12 |
| 2.3 Montaż kablowych linii sieci logicznej i telefonicznej.....  | 13 |
| 2.3 Rozbudowa istniejącego krosu sieci telefonicznej .....   | 14 |
| 2.4 Budowa kanalizacji kablowej dla sieci logicznej i telefonicznej .....  | 14 |
| 2.5 Budowa szachtu instalacyjnych sieci strukturalnej w bud. Lubomelska 1-3 .....  | 14 |
| 2.5.1 Część konstrukcyjna .....  | 15 |
| 2.6 Instalacje przewodowania sieci strukturalnych .....  | 15 |
| 2.6.1 Kryterium doboru ilości punktów dostępu PD.....  | 15 |
| 2.6.2 Topologia budowy instalacji sieci logicznej i telefonicznej .....  | 16 |
| 2.6.3 Budowa instalacyjnych kanałów kablowych .....  | 16 |
| 2.6.4 Wypusty instalacyjne.....  | 17 |
| 2.7 Montaż instalacji CCTV .....   | 17 |
| 2.8 Instalacje dedykowanego zasilania w energię elektryczną .....  | 17 |
| 2.8.1 Tablice głównego rozdziału energii.....  | 17 |
| 2.8.2 Linie wlv.....   | 18 |
| 2.8.3 Usprzętowanie punktów dostępu PD.....  | 19 |
| 2.8.4 Budowa obwodów instalacyjnych .....  | 19 |
| 2.8.5 Instalacja klimatyzacji pomieszczenia szaf GPD .....   | 19 |
| 2.8.6 Uszczelnienia instalacji p.poż .....   | 20 |
| 2.8.7 Wyłączenie p.poż instalacji sieci komputerowej.....  | 20 |
| 2.9 Ochrona przepięciowa.....  | 20 |
| 2.10 Ochrona od porażen .....  | 21 |
| 2.11 Instalacja uziemień wyrównawczych.....  | 21 |
| 2.12 Roboty demontażowe.....   | 21 |
| 3. ZESTAWIENIE LINII I KABLOWYCH SIECI LOGICZNYCH.....   | 22 |
| 4. ZESTAWIENIE LINII I KABLI TELEFONICZNYCH .....  | 24 |
| 5. BILANS MOCY DEDYKOWANEJ SIECI ZASILAJĄCEJ .....   | 26 |
| 6. HARMONOGRAM PRAC WYKONAWCZYCH .....   | 33 |
| 7. ODBIÓR ROBÓT .....  | 33 |
| 8. WYMAGANIA GWARANCYJNE.....  | 40 |
| 8. UWAGI KOŃCOWE .....   | 40 |
| zał. 1. ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA SZAF DYSTRYBUCYJNYCH.....  | 38 |
| zał. 2. ZESTAWIENIE ADRESÓW LINII SIECI STRUKTURALNYCH I ICH DŁUGOŚCI<br>- zawarte jest w egz. Nr 1 i 2.....                             | 39 |
| zał. 3. WYDRUKI OBLICZEŃ SIECI ELEKTRYCZNYCH OCHRONY OD PORAŻEŃ,<br>PRZECIĄŻALNOŚCI I SPADKÓW NAPIĘCIA - zawarte są w egz. Nr 1 i 2..... | 40 |

## SPIS RYSUNKÓW

Nr 1 Oznaczenia

Nr 2 Sytuacja – plan przyłącza wewnątrzzakładowej kanalizacji teleinformatycznej / 1:500

Nr 3 Profil kanalizacji telekom. na połączeniu bud. Spokojna 4 – Lubomelska 1-3 / 1:500

Nr 4 Plan budowy studzienki kablowej sieci telekomunikacyjnej w budynku Spokojna 4 / 1:500

Nr 5 Schemat sieci strukturalnej logicznej - budynek Spokojna 4 / Lubomelska 1-3

Nr 6 Schemat sieci strukturalnej telefonicznej - budynek Spokojna 4 / Lubomelska 1-3

Nr 6.1 Schemat blokowy połączeń zarządzalnych przełączników sieci w szafach strukturalnych

Nr 7 Schemat sieci zasilania obwodów komputerów i drukarek - budynek Spokojna 4

Nr 8 Schemat sieci zasilania obwodów komputerów i drukarek - budynek Lubomelska 1-3

Nr 9 Szacht instalacyjny sieci strukturalnych - budynek Lubomelska 1-3

Nr 10 Punkt dostępu PD

Nr 11 Główny punkt dystrybucyjny GPD - niski parter Spokojna 4

Nr 12 Pośredni punkt dystrybucyjny PPD1 - niski parter Spokojna 4

Nr 13 Pośredni punkt dystrybucyjny PPD2 - niski parter Spokojna 4

Nr 14 Pośredni punkt dystrybucyjny PPD3 - niski parter Spokojna 4

Nr 15 Pośredni punkt dystrybucyjny PPD4 i wyposażenie krosu telef. / piwnice Lubomelska 1-3

Nr 16 Pośredni punkt dystrybucyjny PPD5 piętro 10 Lubomelska 1-3

Nr 17 Pośredni punkt dystrybucyjny PPD6 piętro 11 Lubomelska 1-3

Nr 18 Schemat tablic TG-UPS, TG-K i TG-D w RG Spokojna

Nr 19 Wyposażenie i widok tablic TG-UPS, TG-K i TG-D w RG Spokojna

Nr 20 Schemat i widok tablicy TK-GPD

Nr 21 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-02

Nr 22 – 23 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-P2

Nr 24 – 25 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-1.2

Nr 26 – 27 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-2.2

Nr 28 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-3.2

Nr 29 – 30 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-P3

Nr 31 – 32 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-1.3

Nr 33 – 34 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-2.3

Nr 35 Schemat i widok tablicy TK-PPD1

Nr 36 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-01

Nr 37 – 38 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-P1

Nr 39 – 40 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-1.1

Nr 41 – 42 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-2.1

Nr 43 Schemat i widok tablicy TK-PPD2

Nr 44 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-04

Nr 45 – 46 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-P4

Nr 47 – 48 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-1.4

Nr 49 – 50 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-2.4

Nr 51 Schemat i widok tablicy TK-PPD3

Nr 52 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-05

Nr 53 – 54 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-P5

- Nr 55 – 56 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-1.5  
Nr 57 – 58 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-2.5  
Nr 59 Schemat i wyposażenie / elewacja tablicy TK/TD-3.5  
Nr 60 Schemat i widok tablicy TG-K/D  
Nr 61 Schemat i wyposażenie tablicy TK-PPD4  
Nr 62 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-01  
Nr 63 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-02  
Nr 64 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-10.1  
Nr 65 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-10.2  
Nr 66 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-10.3  
Nr 67 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-11.1  
Nr 68 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-11.2  
Nr 69 Schemat i wyposażenie tablicy TK-PPD6  
Nr 70 Schemat i wyposażenie tablicy TK/TD-11.3
- Nr 71 Plan budowy drabinek i korytek kablowych sieci kablowych - niski parter Spokojna 4  
Nr 72 Przystosowanie budowlane pom. dla zabudowy punktów dystrybucyjnych Spokojna 4  
Nr 73 Przystosowanie budowlane pom. dla zabudowy punktów dystrybucyjnych Lubomelska 1-3
- Nr 74 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – niski parter - Spokojna 4 / 1:100  
Nr 75 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – parter - Spokojna 4 / 1:100  
Nr 76 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – piętro 1 - Spokojna 4 / 1:100  
Nr 77 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – piętro 2 - Spokojna 4 / 1:100  
Nr 78 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – poddasze - Spokojna 4 / 1:100
- Nr 79 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – piwnice -1 - Lubomelska 1-3 / 1:100  
Nr 80 Piony strukturalne i dedykowane linie zasilające – parter - Lubomelska 1-3 / 1:100  
Nr 81 Piony strukturalne i dedyk. linie zasilające – parter antresola - Lubomelska 1-3 / 1:100
- Nr 82 Piony strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 1 - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 83 Piony strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 2 - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 84 Sieci strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 2 - Sala Błękitna – Lubomelska 1-3 / 1:100  
Nr 85 Piony strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 3 - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 86 Piony strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 4 - Bank PKO - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 87 Piony strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 5 - Bank PKO - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 88 Piony strukturalne i dedyk. linie zasil. - piętro 6 - Urząd Marszałk. - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 89 Piony strukturalne i dedyk. linie zasil. - piętro 7 - Urząd Marszałk. - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 90 Piony strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 8 - Lubomelska 1-3 / 1:200  
Nr 91 pionny strukturalne i dedyk. linie zasilające – piętro 9 - Lubomelska 1-3 / 1:200
- Nr 92 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – piętro 10 - Lubomelska 1-3 / 1:100  
Nr 93 Sieci strukturalne i dedykowane linie zasilające – piętro 11 - Lubomelska 1-3 / 1:100

**EL-PRO**

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

ul. Organowa 11/19

20-882UBLIN

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

e-mail: [elpro@elpro.poczton.pl](mailto: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

Lublin 28.09.2012r.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Podstawa: DU Nr 93 z 16.04.2004, art. 20 ust. 4.

Oświadczam, że projekt wykonawczy pod nazwą „**SIEĆ STRUKTURALNA  
I TELEFONICZNA Z CCTV W BUDYNKACH LUBELSKIEGO URZĘDU  
WOJEWÓDZKIEGO W LUBLINIE PRZY UL. SPOKOJNEJ 4 I LUBOMELSKIEJ 1-3**  
- został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

projektant

.....

konsultant br.  
konstrukcyjnej

.....

sprawdzający

.....

# 1. WSTĘP

## 1.1 Podstawa opracowania

- zlecenie umowa zawarta z Inwestorem
- wytyczne Inwestora
- archiwalia UW Lublin dotyczące budynków UW Lublin przy ul. Spokojnej i Lubomelskiej
- projekt budowlano-wykonawczy robót budowlanych związanych z dostosowaniem budynku UW Lublin do wymagań p.poż cz. architektoniczno-konstrukcyjna, wyk. 12.2011r. przez BUDOPOL inż. Janusz Fronczyk 20-004 Lublin, ul. Narutowicza 22/13
- mapa ewidencyjna i wypis rejestru działek nr 5/3, 5/4 i 5/5 obr. 36 ark. 2 wydane przez UM Lublin 04.07.2012 i 25.07.2012r.
- mapa do celów projektowych w skali 1:500 nr ew. 06639-5164/2012 wg stanu na dzień 05.07.2012r.
- foldery i katalogi stosowanych technologii i urządzeń związanych
- koncepcja sieci strukturalnej i telefonicznej z CCTV w budynkach Lubelskiego UW w Lublinie przy ul. Spokojnej 4 i Lubomelskiej 1-3 wykonana przez EL-PRO Lublin z 07.2012r. uzgodniona z UW Lublin notatką z dnia 23.07.2012r.
- obowiązujące normy i przepisy związane:
  - 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)

Uwaga: system okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymogami normy PN-EN 50173-1 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801 - przy czym zawsze obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy.

- konsultacje i uzgodnienia robocze z Inwestorem:
  - protokoły z porad, tj. 31.05.2012, 05.06.2012, 06.06.2012, 13.06.2012, 18.06.2012, 06.07.2012, 11.07.2012, 12.07.2012, 23.07.2012, 11.09.2012 i 25.09.2012r.
- opinia ZUDP UM Lublin nr 918/2012 z 25.07.2012r. + zał. graficzny budowy kanalizacji teleinformatycznej dla połączenia budynków Spokojna 4 i Lubomelska 1-3
- opinia Biura Miejskiego Konserwatora Zabytków w Lublinie, pismo nr MKZ.4120.236.2012 z 30.07.2012 – nie wymagająca
- pozwolenie na budowę Nr 1147/12 wydane przez UM Lublin, pismo znak: AB-ID-I.6740.1.512.2012 z dnia 24.08.2012r.

***UWAGA: dokumenty formalno-prawne zawarte są w odrębnej części, stanowiącej integralną zawartość opracowania.***

## 1.2 Zakres opracowania

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.

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. 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 6<sub>A</sub> dla **202 PD** dla pomieszczeń UW w poziomie piwnic oraz 10 i 11 piętra

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) ekranowane **S/FTP4x2x0,5 w kategorii 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 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.

**Uwaga:** po wykonaniu robót nowych, istniejące instalacje strukturalne ułożone w kanałach i listwach instalacyjnych należy wyłączyć z eksploatacji wraz z obwodami ułożonych w nich instalacji zasilających, po czym w ścisłej konsultacji z Użytkownikami tych sieci - wykonać ich demontaż. Miejsca po demontażu kanałów i listew instalacyjnych odnowić pod względem budowlanym.

W zakresie budowy instalacji zasilania dedykowanego należy wykonać :

w pomieszczeniach rozdzielnic głównych RG obu budynków (Spokojna 4 i Lubomelska 1-3) nowe tablice głównych rozdziałów 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.*

### **1.3 Założenia projektowe**

Część aktywna sieci LAN - wymagania Inwestora :

- Redundancja rdzenia sieci poprzez zaimplementowanie i zagregowanych połączeń. Zamawiający do wdrożenia takiej funkcjonalności, proponuje zastosować protokół LACP (802.1 ad). 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.

---\*---



- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek i konsultacji z Użytkownikiem obiektu.
- Instalacja podlega bezpłatnej certyfikacji z 25-letnią gwarancją producenta, dlatego wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego muszą pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system i być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta.
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6<sub>A</sub> oraz potwierdzić zgodność parametrów technicznych 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*.
- Projektowane okablowanie pionowe i poziome w budynku obsługiwane będzie przez sześć piętrowych punktów dystrybucyjnych, tj. PPD1-6 raz powiązane z głównym punktem GPD. Architektura punktów dystrybucyjnych zorganizowana hierarchicznie w układzie gwiazdy. Dodatkowo dla zwiększenia odporności sieci na uszkodzenia wprowadzono dodatkowo połączenia rezerwujące poszczególne szafy PPD pomiędzy sobą, tj. poza połączeniem szaf PPD z GPD będzie wykonane dodatkowe połączenie kablami światłowodowymi z szafami sąsiednimi PPD. Szafa PPD4 zlokalizowana w budynku Lubomelska 1-3 będzie połączona z GPD w budynku przy ul. Spokojnej trzema niezależnymi kablami światłowodowymi tworząc tym samym połączenie z szafami PPD5, PPD6 i PPD4. Dodatkowo szafa PPD4 będzie pełnić funkcję węzłowej szafy krosowej dla szaf PPD5 oraz PPD6. Zgodnie z wcześniejszymi założeniami należy połączyć kablem światłowodowym szafy PPD5 i PPD6 z szafą PPD4 oraz szafy PPD5 i PPD6 między sobą. Do w/w połączeń należy zastosować kabel światłowodowy 1-no modowy, 12-włóknowy, który zapewni transmisję 10Gbit (w przyszłości 40Gbit).
- Wykonać należy montaż szaf 42U o wymiarach w podstawie 800x1000 umieszczonych na cokółkach 100mm. Szafy z urządzeniami aktywnymi będą wyposażone w panele wentylacyjne, odpowiednie zasilacze awaryjne oraz zaślepki filtracyjne w podłodze szaf z 30% rezerwą przestrzeni dla montażu w perspektywie dodatkowego wyposażenia w urządzenia aktywne.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego nie może przekraczać 90m.
- Każde gniazdo abonenckie będzie podłączone do panela krosowego w szafie dystrybucyjnej oddzielnym, podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP kat'7 o paśmie przenoszenia do 1000MHz.
- System będzie spełniał maksymalne możliwości transmisyjne zgodne z obowiązującymi wymogami dla kat' 6<sub>A</sub>.
- Złącza RJ45 zapewnią proste rozwiązanie zakończeniowe i wysoką niezawodność połączenia. W projekcie przyjęto wersję w pełni ekranowaną kat.' 6<sub>A</sub>.
- Złącze będzie umożliwiać przesyłanie danych z prędkością 10Gbit/s, co umożliwi budowę instalacji w standardzie 10G BASE-T.
- Złącze ma posiadać zintegrowany, metalowy ekran w postaci, tzw. „klatki Faraday'a”. Nie dopuszcza się stosowania złącz z ekranem wykonanym z ABS-u i pomalowanych malarską powłoką metalizowaną.
- 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.
- Okablowanie pionowe światłowodowe będzie wykonane w oparciu o kabel uniwersalny 1-no modowy 12-włóknowy 9/125 $\mu$ m w powłoce ochronnej. Kabel powinien zostać rozszyty na przełącznicach światłowodowych 1U 19" szaf PGD i PPD w konfiguracji 12 portów LC. Połączenia włókien światłowodowych w technologii spawania łukiem elektrycznym przy wykorzystaniu spawarki światłowodowej.

- Okablowanie pionowe i poziome sieci telefonicznej będzie wykonane z zastosowaniem kabli wieloparowych miedzianych ekranowanych o pojemności 53x2x0,5 oraz 35x2x0,5. Kable w szafach dystrybucyjnych PGD oraz PPD rozszyć na odpowiednich panelach telefonicznych kategorii '3 - 25 oraz 50 portów RJ45. Kable telefoniczne w głównej przełącznicy telefonicznej w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3 rozszyć na konstrukcji istniejącego krosu na nowych łączówkach rozłącznych 100 parowych.
- Urządzenia aktywne. W szafie GPD zostaną umieszczone dwa rdzeniowe przełączniki sieciowe warstwy 3, o 24 portach SFP + 10Gbit każdy. Przełączniki te zostaną połączone ze sobą za pomocą kabli łączeniowych w „stos” o prędkości 40Gbit. Połączenie rdzenia sieci z przełącznikami dostępowymi realizowane będzie z szybkością 2x10Gbit. W szafie GPD oraz szafach PPD zostaną umieszczone przełączniki dostępowe warstwy 3, wyposażone w 24 lub 48 portów 10/100/1000 Mb oraz 4 porty SFP, 2 porty SFP+ oraz dwie zatoki umożliwiające instalacje dodatkowych modułów 10Gbit. Przełączniki w szafach dostępowych zostaną połączone w stos. Jeżeli ilość portów w stosie przekroczy 384 porty (8 przełączników) będzie utworzony stos drugi. Stos tworzymy wykorzystując wolne zatoki rozszerzające w przełącznikach i odpowiednie moduły stakujące, tworząc pierścień. Tak utworzony pierścień będzie pracować z prędkością 48 Gbps.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1 Pomieszczenia szaf logicznych

#### Budynek Spokojna 4

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

#### Pomieszczenie z **GPD** :

- zdemontować drzwi, a otwór drzwiowy od strony pomieszczenia nr 005 zamurować
- zamontować od strony korytarza drzwi antywłamaniowe o odporności ogniowej EI60 z zamkiem kontroli dostępu
- wykonać podłogę techniczną (+30cm) z wykładziną pcv i pochylnią na wejściu
- w przestrzeni pod podłogą wykonać otwór dla połączeń kablowych z istniejącą serwerownią
- zdemontować istniejącą podłogę z paneli
- zdemontować istniejący grzejnik instalacji c.o., oprawy oświetleniowe wymienić na nowe
- ściany i stropy pomalować 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
- istniejąca instalacja oświetleniowa pozostaje wg stanu obecnego
- gniazda użytku ogólnego wyłączyć z użytkowania

#### Pomieszczenie z **PPD1** :

- istniejące drzwi wejściowe D2x60x200 zdemontować
- 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 wygradzenie 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 przewodowania
- zamontować tablicę zasilającą TK-PPD2

#### Pomieszczenie z **PPD3** :

- wykonać wygradzenie 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 przewodowania
- zamontować tablicę zasilającą TK-PPD3
- istniejący grzejnik c.o. w obrębie pola lokalizacji szafy zdemontować

Wygradzenie szaf w pomieszczeniach budynku Spokojna 4 wykonać z siatki metalowej z drutu cynkowanego fi 3mm o oczkach do 5x5cm oprawionej 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 przesł siatkowych oraz zawiasów dla przesł stanowiących drzwi dostępu do obszaru wygradzonego. Wysokość drzwi przystosować do wysokości pomieszczenia. 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. Do zamocowanych słupków przykręcić do uchwytów montażowych na tych słupkach osiatkowane przesła stałe. Do słupków stanowiących „ościeżnice drzwiowe” założyć ruchome przesła drzwiowe. Na uchwyty drzwiowe założyć kłódki patentowe. Po zamontowaniu ogrodzenia sprawdzić działanie przy otwieraniu i zamykaniu drzwi i zamków. 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 tym pomieszczeniu w miejscu wskazanym na rysunku. 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 - płycinowe D90/200 z zamkiem mechanicznym patentowym i kratką wentylacyjną w części dolnej
- od strony korytarza pozostawić wnękę otwartą (drzwi szafy perforowane)
- ochronę szafy, stanowi istniejąca kontrola dostępu do pomieszczeń w tej części kondygnacji
- podłogę wyprawić poprzez ułożenie płytek gresowych
- wewnątrz wnęki malować farbą emulsyjną
- wykonać podbudowę z drabinek kablowych dla wyprowadzenia instalacyjnego okablowania

#### Pomieszczenie z **PPD6** :

- wykonać drzwi dostępu od strony korytarza – płycinowe 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 strony pomieszczenia nr 1103, instalację i oprawę oświetleniową wymienić na nową
- w ścianach od korytarza i od pomieszczenia nr 1103 zamontować kratki wentylacji grawitacyjnej
- przenieść drzwi D90/200 w ścianie dzielącej pomieszczenia nr 1103 i 1102
- podłogę w pomieszczeniu szafy wyprawić poprzez ułożenie płytek gresowych
- wewnątrz nowego pomieszczenia i ścianki działowej od pom. 1103 i 1102 pomalować 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 PPD6, istniejącą instalację oświetleniową należy adaptować do zaistniałej sytuacji. W tym celu w pomieszczeniu szafy PPD6 dobudować wyłącznik instalacyjny, a gniazda użytku ogólnego wyłączyć z użytkowania.

## **2.2 Montaż punktów węzłowych (szaf logicznych)**

Punkty węzłowe stanowią 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 RJ45'6<sub>A</sub>
- 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 RJ45'6<sub>A</sub>
- 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 sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45'6<sub>A</sub>
- 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 sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45'6<sub>A</sub>
- 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 sieci logicznej i telefonicznej z gniazdami RJ45'6<sub>A</sub>
- 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 wcześniejszym ustawieniu szaf w miejscach ich docelowej lokalizacji.

### **2.3 Montaż kablowych linii sieci logicznej i telefonicznej**

Powiązanie w/w szaf dla ruchu sieci logicznej wykonać liniami światłowodowymi 1-no modowymi 12-to włókowymi **9/125µm** 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 oprzewodowania 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.

### **2.3 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 wewnątrzzakładowej 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.

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

Przejście 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 refletometryczną dla obu kierunków transmisji
  - pomiar tłumienności optycznej metodą teletransmisyjną dla obu kierunków transmisji
- Protokoły pomiaru przekazać użytkownikowi poszczególnych sieci.

### **2.5 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 wyposażyć w drzwi pełne D30x200 oraz drzwiczki rewizyjne D30x40 pod stropem z zamkami mechanicznymi. Na plecach szachu, zamontować drabinki kablowe dla podwiązania prowadzonych

kabli. W stropach poszczególnych kondygnacji wykonać w pionie szachtu otwory dla przeprowadzenia należącego okablowania. W poziomie parteru dla uwolnienia miejsca dla montażu szachu, należy przełożyć instalację wody hydrantowej oraz przemieścić 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.

### 2.5.1 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:

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 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 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, wymian 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.

## 2.6 Instalacje oprzewodowania sieci strukturalnych

### 2.6.1 Kryterium doboru ilości punktów dostępu PD

Przyjęto wymaganą zasadę :

1 stanowisko pracy : 2 x PD = 2 PD

2 stanowiska pracy : 2 x PD + 1PD rez = 3 PD

3 stanowiska pracy : 3 x PD + 1PD rez = 4 PD

4 stanowiska pracy : 4 x PD + 2PD rez = 6 PD

5 stanowisk pracy : 5 x PD + 2PD rez = 7 PD

6 stanowisk pracy : 6 x PD + 2PD rez = 8 PD

7 stanowisk pracy : 7 x PD + 3PD rez = 10 PD

alternatywnie : 1PD na 5m<sup>2</sup> powierzchni pomieszczeń biurowych.

W gabinetach biura Wojewody, Marszałka w budynku przy ul. Spokojnej 4 oraz Wydziału Bezpieczeństwa i Zarządzania Kryzysowego w budynku przy ul. Lubomelskiej 1-3, ilość punktów PD przystosowano do charakteru użytkowego tych pomieszczeń z rezerwowymi, tam gdzie jest to możliwe.

## 2.6.2 Topologia budowy instalacji sieci logicznej i telefonicznej

Przyjęto rozwiązanie budowy okablowania instalacji w układzie topologii gwiazdy z uwarunkowaniem:

- 2-ie linie 4-ro parowe (skrętka ekranowana S/FTP4x2x0,5 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 S/FTP4x2x0,5 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 ...x2x0,5 w układzie promieniowym.

Maksymalne długości linii instalacyjnych, relacji :

|  |               |
|--|---------------|
| szafa GPD / pom. nr 004 / niski parter – GPD/278/6/L1 pom. nr 278 / piętro 2   | : 86 m < 90 m |
| szafa PPD1 / pom. nr 019 / niski parter – PPD1/216/2/L1 pom. nr 216 / piętro 2 | : 74 m < 90 m |
| szafa PPD2 / pom. mag. / niski parter – PPD2/238/1/L1 pom. nr 238 / piętro 2   | : 89 m < 90 m |
| szafa PPD3 / pom. mag. / niski parter – PPD3/sala błękitna/1/L1 / piętro 1     | : 89 m < 90 m |
| szafa PPD4 / pom. CAA / piwnice – PPD4/8/2/L1 pom. nr 008 / piwnice            | : 89 m < 90 m |
| szafa PPD5 / pom. nr 1003 / piętro 10 – PPD5/1010/3/L1 pom. nr 1011/piętro 10  | : 76 m < 90m  |
| szafa PPD6 / pom. nr 1103 / piętro 11 – PPD6/1109/3/L1 pom. nr 1109/piętro 11  | : 68 m < 90m  |

## 2.6.3 Budowa instalacyjnych kanałów kablowych

Dla głównego rozprowadzenia instalacji strukturalnych w pionie i poziomie należy zastosować instalacyjne kanały kablone 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 zabytkowy 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 KI110x40. 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 kasety instalacyjne 6-cio elementowe z zespołami gniazd sieci strukturalnej i zasilającej 230V AC o modułach 45x45mm. Doprowadzenie instalacji do tych kaset 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, sieci telefoniczne
- oprzewodowanie dedykowanej sieci zasilającej 230V AC.



## 2.6.4 Wypusty instalacyjne

Przy określonych stanowiskach pracy natynkowe instalacyjne kanały „systemowe” wyposażyc 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 przeznaczane na krosowe 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>)**

## 2.7 Montaż instalacji CCTV

Instalacja dotyczy wypustów w gabinetach : wojewody, z-cy wojewody, marszałka województwa i 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 rozproszony będą linie sieci strukturalnej w kategorii 6a z doprowadzeniem do gniazd odbioru gdzie będą zakończone gniazdami TV kat 6a. Podbudowę dla prowadzenia linii CCTV stanowiąc 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'6a sieci telefonicznej montowane wspólnie z gniazdami logicznymi na 4-ech stanowiskach PD.
- jedna linia koncentryczna ekranowana RG łącząca istniejącą antenę TV z konwerterem szafą PPD1.

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

## 2.8 Instalacje dedykowanego zasilania w energię elektryczną

### 2.8.1 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 wlv z istniejącej tablicy TK-UPS w RG
  - tablicę TK-UPS należy przystosować do wyprowadzenia nowych linii wlv wraz z wymianą istniejącej linii wlv 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 zasilania szaf PGD i PPD w miejscach ich lokalizacji z przełącznikami wyboru fazy zasilającej 230V AC
- linie wlv 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 zasilania 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. Zamiennie Użytkownik zainstaluje elektryczny grzejnik olejowy 2,0kW 230V AC.
  - zasilanie TG-K/D wykonać linią w/z z rezerwowego pola liniowego RG, które należy wyposażać w wyłącznik 400A.
- piętrowe tablice rozdzielcze TK (dla zasilania komputerów) i TD (dla zasilania drukarek) z lokalizacją na kondygnacji piwnicy oraz piętra 10-go i 11-go.
- miejscowe tablice TK-PPD4 i 6 dla zasilania 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.

### 2.8.2 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. Układ sieciowy : TN-S.

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 szachtów należy uszczelnić pod względem p.poż. poprzez zastosowanie mas uszczelniających o odporności i EI tych stropów. Z uwagi na etapowanie robót w czasie, wykonać należy w części górnej i dolnej rewizyjne otwory montażowe z drzwiczkami D3x4 w ściankach obudowy szachtu, które po całkowitym zakończeniu robót można ponownie zamurować, a powierzchnie naruszone wyprawić i pomalować.

### 2.8.3 Usprzętowanie punktów dostępu PD

Każdy punkt dostępu PD należy wyposażyć 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.

### 2.8.4 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 Lubomelsaka 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 umożliwi 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”.

### 2.8.5 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 zasyfonować, a na przewodzie odpływowym zamontować zawór zwrotny. Odprowadzenie skroplin wykonać z rur łączonych przez zgrzewanie. Czynnik chłodniczy freon. Przewody chłodnicze oraz rurociągu skroplin zaizolować otulinami izolacyjnymi z syntetycznego.

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

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

### **2.8.6 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/partier, 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.

Miejsca zastosowanych uszczelnień przedstawiono na schematach i planszach instalacyjnych.

### **2.8.7 Wyłączenie p.poż instalacji sieci komputerowej**

Wyłączenie będzie realizowane z wykorzystaniem istniejących kaset wył. p.poż zlokalizowanych przy wejściach głównych do poszczególnych budynków.

## **2.9 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.

## 2.10 Ochrona od porażen

Obowiązuje szybkie wyłączenie w systemie TN-S w/g PN IEC 60364.

*Podstawowym środkiem ochrony jest szybkie wyłączenie zasilień 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.

## 2.11 Instalacja uziemień wyrównawczych

Kołki 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.

## 2.12 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.

### 3. ZESTAWIENIE LINII I KABLOWYCH SIECI LOGICZNYCH

#### 3.1 ZESTAWIENIE ILOŚCI LINII LOGICZNYCH W BUDYNKU SPOKOJNA 4

##### obszar szafy GPD

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii | Kable relacji :<br>PD – szafa GPD<br>szafa GPD – szafy PPD |
|--------------|------------|------------|------------|-------------|--|
| -            | -          | kpl        | kpl        | szt         | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| poddasze     | 5          | -          | 16         | 32          | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| piętro II    | 21         | -          | 81         | 162         | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| piętro I     | 20         | -          | 73         | 146         | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| parter       | 17         | -          | 64         | 128         | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| niski parter | 10         | 1          | 40         | 80          | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| <b>RAZEM</b> | <b>73</b>  | <b>1</b>   | <b>274</b> | <b>548</b>  | <b>św. 12 wł. 1-no modowy</b>                              |

##### obszar szafy PPD 1

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii log | Ilość linii CCTV | Kable relacji :<br>PD – szafa PPD1<br>szafa PPD1 – szafa GPD - PPD2 |
|--------------|------------|------------|------------|-----------------|------------------|---|
| -            | -          | kpl        | kpl        | szt             | szt              |   |
| dach         | -          | -          | -          | -               | 1                | RG59 / antena TV.SAT  |
| piętro II    | 17         | -          | 61         | 122             | -                | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| piętro I     | 13         | -          | 27         | 54              | 4                | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| parter       | 20         | -          | 67         | 134             | -                | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| niski parter | 8          | 1          | 22         | 44              | -                | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| <b>RAZEM</b> | <b>58</b>  | <b>1</b>   | <b>177</b> | <b>354</b>      | <b>5</b>         | <b>św. 12 wł. 1-no modowy</b>                                       |

##### obszar szafy PPD 2

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii log | Kable relacji :<br>PD – szafa PPD2<br>szafa PPD2 – szafa PPD1 – PPD3 |
|--------------|------------|------------|------------|-----------------|--|
| -            | -          | kpl        | kpl        | szt             | szt  |
| piętro II    | 21         | -          | 86         | 172             | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| piętro I     | 16         | -          | 38         | 76              | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| parter       | 17         | -          | 49         | 98              | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| niski parter | 2          | 1          | 8          | 16              | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| <b>RAZEM</b> | <b>56</b>  | <b>1</b>   | <b>181</b> | <b>362</b>      | <b>św. 12 wł. 1-no modowy</b>  |

##### obszar szafy PPD 3

| kondygnacja   | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii log | Kable relacji :<br>PD – szafa PPD3<br>szafa PPD3 – szafa PPD2 |
|---------------|------------|------------|------------|-----------------|---|
| -             | -          | kpl        | kpl        | szt             | szt   |
| poddasze      | 5          | -          | 15         | 30              | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| piętro II     | 21         | -          | 86         | 172             | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| piętro I      | 21         | -          | 83         | 166             | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| Sala Błękitna | 1          | -          | 2          | 4               | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| parter        | 17         | -          | 61         | 122             | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| niski parter  | 2          | 1          | 2          | 4               | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| <b>RAZEM</b>  | <b>67</b>  | <b>1</b>   | <b>249</b> | <b>498</b>      | <b>św. 12 wł. 1-no modowy</b>                                 |

#### zestawienie ogółem / linii logicznych / CCTV - UW Lublin, Spokojna 4

| UW LUBLIN<br>ul. Spokojna 4 | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii log | Ilość linii CCTV | Kable relacji :<br>szafy PPD1-3 – szafa GPD |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-----------------|------------------|---|
| -                           | -          | kpl        | kpl        | szt             | szt              | szt   |
| <b>RAZEM</b>                | <b>254</b> | <b>4</b>   | <b>881</b> | <b>1762</b>     | <b>4+antena</b>  | <b>8 x św. 12 wł. 1-no modowy</b>           |

### **3.2 ZESTAWIENIE LINII LOGICZNYCH W BUDYNKU LUBOMELSKA 1-3**

#### **obszar szafy PPD 6**

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD  | Ilość linii | Kable relacji :<br>PD – szafa PPD6<br>PPD6 –szafa PPD5 – szafa PPD4 |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------|---|
| -            | -          | kpl        | kpl       | szt         | szt   |
| piętro XI    | 25         | 1          | 93        | 186         | 4x 2x 0,5 kat'7   |
| <b>RAZEM</b> | <b>25</b>  | <b>1</b>   | <b>93</b> | <b>186</b>  | <b>św. 12 wł. 1-no modowy</b>                                       |

#### **obszar szafy PPD 5**

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD  | Ilość linii | Kable relacji :<br>PD – szafa PPD5<br>PPD5 –szafa PPD4 |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------|--|
| -            | -          | kpl        | kpl       | szt         | szt  |
| piętro X     | 21         | 1          | 81        | 162         | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| <b>RAZEM</b> | <b>21</b>  | <b>1</b>   | <b>81</b> | <b>162</b>  | <b>św. 12 wł. 1-no modowy</b>                          |

#### **obszar szafy PPD 4**

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD  | Ilość linii | Kable relacji :<br>PD – szafa PPD4<br>PPD4 –szafa GPD |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------|---|
| -            | -          | kpl        | kpl       | szt         | szt   |
| parter       | 1          | -          | 1         | 2           | 4x 2x 0,5 kat'7                                       |
| piwnice      | 13         | 1          | 27        | 54          | 4x 2x 0,5 kat'7                                       |
| <b>RAZEM</b> | <b>14</b>  | <b>1</b>   | <b>28</b> | <b>56</b>   | <b>św. 12 wł. 1-no modowy</b>                         |

#### **zestawienie ogółem / linii logicznych UW Lublin, ul. Lubomelska 1-3**

| UW LUBLIN<br>ul. Lubomelska | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii | Kable relacji :<br>szafy PPD –szafa GPD |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------|---|
| -                           | -          | kpl        | kpl        | szt         | szt                                     |
| <b>RAZEM</b>                | <b>60</b>  | <b>3</b>   | <b>202</b> | <b>404</b>  | <b>3 x św 12 wł. 1-no modowy</b>        |

### **3.3 ZESTAWIENIE LINII LOGICZNYCH – ŁĄCZNIE - UW Lublin, Spokojna 4 + Lubomelska 1-3**

| -             | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD    | Ilość linii log | Ilość linii CCTV | oprzewodowanie                        |
|---------------|------------|------------|-------------|-----------------|------------------|---------------------------------------|
| UW Spokojna   | 254        | 4          | 881         | 1762            | 5                | 4x 2x 0,5 kat'7                       |
| UW Lubomelska | 60         | 3          | 202         | 404             | -                | 4x 2x 0,5 kat'7                       |
| <b>RAZEM</b>  | <b>314</b> | <b>7</b>   | <b>1082</b> | <b>2164</b>     | <b>5</b>         | <b>11 x św 12 włóknoy 1-no modowy</b> |

## 4. ZESTAWIENIE LINII I KABLI TELEFONICZNYCH

### 4.1 ZESTAWIENIE LINII TELEFONICZNYCH W BUDYNKU SPOKOJNA 4

#### obszar szafy GPD

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafa GPD – kross PG |
|--------------|------------|------------|------------|-------------------|---|
| -            | -          | kpl        | kpl        | NN                | szt                                     |
| poddasze     | 5          | -          | 16         | 11                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>              |
| piętro II    | 21         | -          | 81         | 55                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>              |
| piętro I     | 20         | -          | 73         | 53                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>              |
| parter       | 17         | -          | 64         | 45                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>              |
| niski parter | 10         | 1          | 40         | 26                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>              |
| <b>RAZEM</b> | <b>73</b>  | <b>1</b>   | <b>274</b> | <b>190</b>        | <b>4 x YTKSYekw 53x2x0,5 (212 NN)</b>   |

#### obszar szafy PPD 1

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafa PPD 1 – kross PG |
|--------------|------------|------------|------------|-------------------|---|
| -            | -          | kpl        | kpl        | NN                | szt                                       |
| piętro II    | 17         | -          | 61         | 44                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| piętro I     | 13         | -          | 27         | 24                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| parter       | 20         | -          | 67         | 51                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| niski parter | 8          | 1          | 22         | 18                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| <b>RAZEM</b> | <b>58</b>  | <b>1</b>   | <b>177</b> | <b>137</b>        | <b>3 x YTKSYekw 53x2x0,5 (159 NN)</b>     |

#### obszar szafy PPD 2

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafa PPD 2 – kross PG |
|--------------|------------|------------|------------|-------------------|---|
| -            | -          | kpl        | kpl        | NN                | szt                                       |
| piętro II    | 21         | -          | 86         | 61                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| piętro I     | 16         | -          | 38         | 33                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| parter       | 17         | -          | 49         | 37                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| niski parter | 2          | 1          | 8          | 5                 | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| <b>RAZEM</b> | <b>56</b>  | <b>1</b>   | <b>181</b> | <b>136</b>        | <b>3 x YTKSYekw 53x2x0,5 (159 NN)</b>     |

#### obszar szafy PPD 3

| kondygnacja   | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafa PPD 3 – kross PG |
|---------------|------------|------------|------------|-------------------|---|
| -             | -          | kpl        | kpl        | NN                | szt                                       |
| poddasze      | 5          | -          | 15         | 10                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| piętro II     | 21         | -          | 86         | 61                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| piętro I      | 21         | -          | 83         | 56                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| Sala Błękitna | 1          | -          | 2          | 1                 | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| parter        | 17         | -          | 61         | 44                | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| niski parter  | 2          | 1          | 2          | 3                 | 4x 2x 0,5 kat <sup>7</sup>                |
| <b>RAZEM</b>  | <b>67</b>  | <b>1</b>   | <b>249</b> | <b>175</b>        | <b>3 x YTKSYekw 53x2x0,5 (159 NN)</b>     |

#### zestawienie ogółem / telefony - UW Lublin, Spokojna 4

| UW LUBLIN<br>ul. Spokojna 4 | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafy PPD – kross PG |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------------|---|
| -                           | -          | kpl        | kpl        | NN                | szt                                     |
| <b>RAZEM</b>                | <b>254</b> | <b>4</b>   | <b>881</b> | <b>638</b>        | <b>13 x YTKSYekw 53x2x0,5 (689 NN)</b>  |



#### **4.2 ZESTAWIENIE LINII TELEFONICZNYCH W BUDYNKU LUBOMELSKA 1-3**

##### **obszar szafy PPD 6**

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD  | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafa PPD 6 – kross PG                            |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------------|--|
| -            | -          | kpl        | kpl       | NN                | szt  |
| piętro XI    | 25         | 1          | 93        | 65                | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| <b>RAZEM</b> | <b>25</b>  | <b>1</b>   | <b>93</b> | <b>65</b>         | <b>1 x YTKSYekw 53x2x0,5</b><br><b>1 x YTKSYekw 35x2x0,5 (88 NN)</b> |

##### **obszar szafy PPD 5**

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD  | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafa PPD 5 – kross PG                            |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------------|--|
| -            | -          | kpl        | kpl       | NN                | szt  |
| piętro X     | 21         | 1          | 81        | 59                | 4x 2x 0,5 kat'7  |
| <b>RAZEM</b> | <b>21</b>  | <b>1</b>   | <b>81</b> | <b>59</b>         | <b>1 x YTKSYekw 53x2x0,5</b><br><b>1 x YTKSYekw 35x2x0,5 (88 NN)</b> |

##### **obszar szafy PPD 4**

| kondygnacja  | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD  | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafa PPD 4 – kross PG |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------------|---|
| -            | -          | kpl        | kpl       | NN                | szt                                       |
| parter       | 1          | -          | 1         | 1                 | 4x 2x 0,5 kat'7                           |
| piwnice - 1  | 13         | 1          | 27        | 22                | 4x 2x 0,5 kat'7                           |
| <b>RAZEM</b> | <b>14</b>  | <b>1</b>   | <b>28</b> | <b>23</b>         | <b>1 x YTKSYekw 35x2x0,5 (35 NN)</b>      |

#### **zestawienie ogółem / telefony UW Lublin, ul. Lubomelska 1-3**

| UW LUBLIN<br>ul. Lubomelska | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | Ilość linii telef | Kable relacji :<br>szafy PPD – kross PG                               |
|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------------|---|
| -                           | -          | kpl        | kpl        | NN                | szt   |
| <b>RAZEM</b>                | <b>60</b>  | <b>3</b>   | <b>202</b> | <b>147</b>        | <b>2 x YTKSYekw 53x2x0,5</b><br><b>2 x YTKSYekw 35x2x0,5 (176 NN)</b> |

#### **4.3 ZESTAWIENIE LINII TELEFONICZNYCH – ŁĄCZNIE - UW Lublin, Spokojna 4 + Lubomelska 1-3**

| UW LUBLIN     | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD    | Ilość linii telef | -                 |
|---------------|------------|------------|-------------|-------------------|-------------------|
| -             | -          | kpl        | kpl         | NN                | kross w pom. CAA  |
| UW Spokojna   | 254        | 4          | 876         | 638               | 7 x ŁL100p        |
| UW Lubomelska | 60         | 3          | 202         | 147               | 2 x ŁL100p        |
| <b>RAZEM</b>  | <b>314</b> | <b>7</b>   | <b>1078</b> | <b>785</b>        | <b>9 x ŁL100p</b> |

## 5. BILANS MOCY DEDYKOWANEJ SIECI ZASILAJĄCEJ

Moc zainstalowaną wyznaczono na podstawie:

- odbiory komputerowe na stanowisku PD : 400W
- odbiory drukarek na stanowisku PD : 1000W / po dwie na pokój biurowy

Do wyznaczenia mocy obliczeniowej przyjęto następujące współczynniki jednoczesności:

- obwody komputerowe  $k_z = 0,6$
- obwody drukarek  $k_z = 0,3$
- tablice piętrowe na linii w/z  $k_z = 0,9$
- między w/z w rozdzielni głównej  $k_z = 0,7$

Linie w/z i przewody dobrano na podstawie normy PN-IEC 60364-5-523 Obciążalność prądowa długotrwała przewodów (z uwzględnieniem współczynników korygujących dopuszczalną obciążalność w odniesieniu do środowiska i sposobu ułożenia tych linii) oraz zachowując warunek:

$$\begin{aligned} I_B &\leq J_n \leq I_z \\ I_2 &\leq 1,45 \times I_z \end{aligned}$$

gdzie:  $I_B$  – prąd obciążenia obwodu  
 $I_n$  – znamionowy prąd zabezpieczenia  
 $I_z$  – dopuszczalna obciążalność prądowa przewodu  
 $I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego  
dla 1 ÷ 4 h jako maksymalny czas zadziałania

oraz na podstawie normy PN-IEC 60364 5-52:2001 + zał. D dot. doboru przekroju przewodu neutralnego w obecności harmonicznych z uwagi na charakter instalacji zasilającej obwody komputerowe zachowując warunek:

$$I_H = I_B / 0,86$$

gdzie:  $I_H$  – prąd obciążenia przy występujących harmonicznych > 30%  
 $I_B$  – prąd obciążenia linii zasilającej w/z  
0,86 – współczynnik zwiększający obciążenie przewodu neutralnego

Zastosowanie zwiększonych przekrojów korzystnie zmniejsza spadki napięć, tj. poniżej < 2% (wymaganych przez użytkownika sieci) i stanowi dodatkowo rezerwę dla ewentualnych dociążeń obwodów przez ich rozbudowę w perspektywie użytkowania obiektu.

Obliczenia sprawdzające : obciążalność obwodów, ochronę od porażień i spadki napięć  
- załączono do opracowania.

## 5.1 BILANS MOCY ODBIORÓW KOMPUTEROWYCH W BUDYNKU SPOKOJNA 4

\* przyjęty wsp. redukcji dla 3-ej harmonicznej (0,86) oraz wsp. mocy  $\cos \phi = 0,93$

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy GPD**

| kondygnacja    | tablica                    | Ilość pom. | Ilość PD   | moc jedn | komputery               |        |                              | prąd obc*           |
|----------------|----------------------------|------------|------------|----------|-------------------------|--------|------------------------------|---------------------|
| -              | -                          | -          | kpl        | Pi (kW)  | Pi (kW)                 | kj (-) | Ps (kW)                      | I <sub>Bh</sub> (A) |
| poddasze       | <b>TK-3.2</b>              | 5          | 16         | 0,4      | 6,4                     | 0,6    | 3,8                          | 6,8                 |
| piętro II      | <b>TK-2.2</b>              | 13         | 53         | 0,4      | 21,2                    | 0,6    | 12,7                         | 22,9                |
| piętro I       | <b>TK-1.2</b>              | 15         | 53         | 0,4      | 21,2                    | 0,6    | 12,7                         | 22,9                |
| parter         | <b>TK-P.2</b>              | 14         | 47         | 0,4      | 19,0                    | 0,6    | 11,4                         | 20,5                |
| niski parter   | <b>TK-0.2</b>              | 8          | 36         | 0,4      | 14,4                    | 0,6    | 8,6                          | 15,5                |
| <b>RAZEM</b>   | -                          | <b>55</b>  | <b>205</b> | -        | <b>82,2</b>             | -      | <b>49,2</b>                  | -                   |
| obc. linii w/z | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |            |            |          | <b>Po=49,2x0,9=44,3</b> |        | <b>I<sub>Bh</sub> = 80,0</b> | <b>In=100</b>       |

**Tabela bilansu mocy tablicy zasilania szaf GPD**

| kondygnacja    | tablica                   | Ilość szaf | Ilość PD | Klimat-zator | Szafa GPD+2PD+klimat |      |                             | I <sub>Bh</sub> (A) |
|----------------|---------------------------|------------|----------|--------------|----------------------|------|-----------------------------|---------------------|
| niski parter   | <b>TK-GPD</b>             | 3          | 2        | 1            | 7,8                  | 0,65 | 5,0                         | 23,2                |
| <b>RAZEM</b>   | -                         | -          | <b>2</b> | -            | <b>7,8</b>           | -    | <b>5,0</b>                  | -                   |
| obc. linii w/z | <b>YDY5x4 Iz = 38,08A</b> |            |          |              | <b>Po = 5,0</b>      |      | <b>I<sub>Bh</sub> = 9,0</b> | <b>In=25</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD 1**

| kondygnacja    | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | moc jedn | komputery               |        |                              | prąd obc*           |
|----------------|----------------------------|-----------|------------|----------|-------------------------|--------|------------------------------|---------------------|
| -              | -                          | kpl       | kpl        | Pi (kW)  | Pi (kW)                 | kj (-) | Ps (kW)                      | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piętro II      | <b>TK-2.1</b>              | 17        | 67         | 0,4      | 26,8                    | 0,6    | 16,0                         | 28,8                |
| piętro I       | <b>TK-1.1</b>              | 12        | 23         | 0,4      | 8,4                     | 0,6    | 5,0                          | 9,0                 |
| parter         | <b>TK-P.1</b>              | 16        | 58         | 0,4      | 23,2                    | 0,6    | 13,9                         | 25,0                |
| niski parter   | <b>TK-0.1</b>              | 11        | 31         | 0,4      | 12,4                    | 0,6    | 7,5                          | 13,4                |
| <b>RAZEM</b>   | -                          | <b>56</b> | <b>179</b> | -        | <b>70,8</b>             | -      | <b>42,4</b>                  | -                   |
| obc. linii w/z | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            |          | <b>Po=42,4x0,9=38,2</b> |        | <b>I<sub>Bh</sub> = 69,0</b> | <b>In=80</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablicy zasilania szafy PPD1**

| kondygnacja    | tablica                   | Ilość szaf | Ilość PD | Klimat-zator | Szafa GPD+2PD+klimat |   |                              | I <sub>Bh</sub> (A) |
|----------------|---------------------------|------------|----------|--------------|----------------------|---|------------------------------|---------------------|
| niski parter   | <b>TK-PPD1</b>            | 2          | -        | -            | 2,0                  | 1 | 2,0                          | 9,3                 |
| <b>RAZEM</b>   | -                         | -          | -        | -            | <b>2,0</b>           | - | <b>2,0</b>                   | -                   |
| obc. linii w/z | <b>YDY5x4 Iz = 38,08A</b> |            |          |              | <b>Po = 2,0</b>      |   | <b>I<sub>Bh</sub> = 10,8</b> | <b>In=25</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD 2**

| kondygnacja    | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | moc jedn | komputery               |        |                              | prąd obc*           |
|----------------|----------------------------|-----------|------------|----------|-------------------------|--------|------------------------------|---------------------|
| -              | -                          | kpl       | kpl        | Pi (kW)  | Pi (kW)                 | kj (-) | Ps (kW)                      | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piętro II      | <b>TK-2.4</b>              | 19        | 75         | 0,4      | 30,0                    | 0,6    | 18,0                         | 32,4                |
| piętro I       | <b>TK-1.4</b>              | 18        | 38         | 0,4      | 15,2                    | 0,6    | 9,1                          | 16,4                |
| parter         | <b>TK-P.4</b>              | 18        | 61         | 0,4      | 24,4                    | 0,6    | 14,6                         | 26,3                |
| niski parter   | <b>TK-0.4</b>              | 4         | 10         | 0,4      | 4,0                     | 0,6    | 2,4                          | 4,4                 |
| <b>RAZEM</b>   | -                          | <b>59</b> | <b>184</b> | -        | <b>73,6</b>             | -      | <b>44,1</b>                  | -                   |
| obc. linii w/z | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            |          | <b>Po=44,1x0,9=39,7</b> |        | <b>I<sub>Bh</sub> = 71,7</b> | <b>In=80</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablicy zasilania szafy PPD 2**

| kondygnacja            | tablica                   | Ilość szaf | Ilość PD | Klimat-zator | Szafa GPD+2PD+klimat                  |   |            | I <sub>Bh</sub> (A) |
|------------------------|---------------------------|------------|----------|--------------|---------------------------------------|---|------------|---------------------|
| niski parter           | <b>TK-PPD2</b>            | 2          | -        | -            | 2,0                                   | 1 | 2,0        | 9,3                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                         | -          | -        | -            | <b>2,0</b>                            | - | <b>2,0</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YDY5x4 Iz = 38,08A</b> |            |          |              | <b>Po = 2,0 I<sub>Bh</sub> = 10,8</b> |   |            | <b>In=25</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD 3**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | moc jedn | komputery                                     |        |             | prąd obc*           |
|------------------------|----------------------------|-----------|------------|----------|---|--------|-------------|---------------------|
| -                      | -                          | kpl       | kpl        | Pi (kW)  | Pi (kW)                                       | kj (-) | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| poddasze               | <b>TK-3.5</b>              | 5         | 15         | 0,4      | 6,0   | 0,6    | 3,6         | 6,5                 |
| piętro II              | <b>TK-2.5</b>              | 13        | 51         | 0,4      | 20,4  | 0,6    | 12,2        | 21,9                |
| piętro I               | <b>TK-1.5</b>              | 14        | 52         | 0,4      | 20,8  | 0,6    | 12,5        | 22,5                |
| parter                 | <b>TK-P.5</b>              | 12        | 45         | 0,4      | 18,0  | 0,6    | 10,8        | 19,5                |
| niski parter           | <b>TK-0.5</b>              | 1         | 2          | 0,4      | 0,8   | 0,6    | 0,5         | 0,9                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>45</b> | <b>165</b> | -        | <b>66,0</b>                                   | -      | <b>39,6</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            |          | <b>Po=39,6x0,9=35,6 I<sub>Bh</sub> = 64,3</b> |        |             | <b>In=80</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablicy zasilania szafy PPD 3**

| kondygnacja            | tablica                   | Ilość szaf | Ilość PD | Klimat-zator | Szafa GPD+2PD+klimat                  |   |            | I <sub>Bh</sub> (A) |
|------------------------|---------------------------|------------|----------|--------------|---------------------------------------|---|------------|---------------------|
| niski parter           | <b>TK-PPD3</b>            | 2          | -        | -            | 2,0                                   | 1 | 2,0        | 9,3                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                         | -          | -        | -            | <b>2,0</b>                            | - | <b>2,0</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YDY5x4 Iz = 38,08A</b> |            |          |              | <b>Po = 2,0 I<sub>Bh</sub> = 10,8</b> |   |            | <b>In=25</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szaf GPD/PPD1/PPD 3**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | moc jedn | komputery                                     |        |             | prąd obc*           |
|------------------------|----------------------------|-----------|------------|----------|---|--------|-------------|---------------------|
| -                      | -                          | kpl       | kpl        | Pi (kW)  | Pi (kW)                                       | kj (-) | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piętro II              | <b>TK-2.3</b>              | 12        | 66         | 0,4      | 26,5  | 0,6    | 15,9        | 28,7                |
| piętro I               | <b>TK-1.3</b>              | 13        | 57         | 0,4      | 22,8  | 0,6    | 13,7        | 24,4                |
| parter                 | <b>TK-P.3</b>              | 6         | 19         | 0,4      | 6,6   | 0,6    | 4,0         | 7,2                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>31</b> | <b>142</b> | -        | <b>55,9</b>                                   | -      | <b>33,6</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            |          | <b>Po=33,6x0,9=30,2 I<sub>Bh</sub> = 54,5</b> |        |             | <b>In=63</b>        |

**Tabela bilansu mocy ogółem / komputery UW Lublin - Spokojna 4**

| UW LUBLIN ul. Spokojna 4   | Ilość pom.                               | Ilość szaf | Ilość PD   | komputery - ogółem                                |              |              | Prąd gł. bezp.     |
|----------------------------|--|------------|------------|---|--------------|--------------|--------------------|
| tablica <b>TK-UPS w RG</b> | -  | kpl        | kpl        | Pi (kW)   | Ps (kW)      | Po (kW)      | I <sub>n</sub> (A) |
| <b>RAZEM</b>               | <b>254</b>                               | <b>4</b>   | <b>876</b> | <b>362,3</b>                                      | <b>220,0</b> | <b>199,0</b> | -                  |
| <b>wlvz TK-UPS/TGK</b>     | <b>5xYKXS 120 / ułożenie E Iz = 346A</b> |            |            | <b>Po=199,0x0,65=129,0 I<sub>Bh</sub> = 233,0</b> |              |              | <b>In=250</b>      |

## 5.2 BILANS MOCY DRUKAREK W BUDYNKU SPOKOJNA 4

\* przyjęty wsp. redukcji dla 3-ej harmonicznej (0,86) oraz wsp. mocy  $\cos \phi = 0,93$

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy GPD**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom. | Ilość PD   | Ilość drukarek | moc jedn                                      | drukarki     |        |             | prąd obc*           |
|------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------|---|--------------|--------|-------------|---------------------|
|                        |                            |            |            |                |   | Pi (kW)      | kj (-) | Ps (kW)     |                     |
| -                      | -                          | -          | kpl        | szt            | Pi (kW)                                       | Pi (kW)      | kj (-) | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| poddasze               | <b>TD-3.2</b>              | 5          | 16         | 10             | 1,0   | 10,0         | 0,3    | 3,0         | 5,3                 |
| piętro II              | <b>TD-2.2</b>              | 13         | 53         | 28             | 1,0   | 28,0         | 0,3    | 8,4         | 15,0                |
| piętro I               | <b>TD-1.2</b>              | 15         | 53         | 29             | 1,0   | 29,0         | 0,3    | 8,7         | 15,7                |
| parter                 | <b>TD-P.2</b>              | 14         | 47         | 26             | 1,0   | 26,0         | 0,3    | 7,8         | 14,0                |
| niski parter           | <b>TD-0.2</b>              | 8          | 36         | 16             | 1,0   | 16,0         | 0,3    | 4,8         | 8,7                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>55</b>  | <b>205</b> | <b>109</b>     | -   | <b>109,0</b> | -      | <b>32,7</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |            |            |                | <b>Po=32,7x0,9=29,4 I<sub>Bh</sub> = 53,0</b> |              |        |             | <b>In=63</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD1**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | Ilość drukarek | moc jedn                                      | drukarki    |        |             | prąd obc*           |
|------------------------|----------------------------|-----------|------------|----------------|---|-------------|--------|-------------|---------------------|
|                        |                            |           |            |                |   | Pi (kW)     | kj (-) | Ps (kW)     |                     |
| -                      | -                          | kpl       | kpl        | szt            | Pi (kW)                                       | Pi (kW)     | kj (-) | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piętro II              | <b>TD-2.1</b>              | 17        | 67         | 34             | 1,0   | 34,0        | 0,3    | 10,2        | 18,3                |
| piętro I               | <b>TD-1.1</b>              | 12        | 23         | 13             | 1,0   | 13,0        | 0,3    | 3,9         | 6,9                 |
| parter                 | <b>TD-P.1</b>              | 16        | 58         | 32             | 1,0   | 32,0        | 0,3    | 9,6         | 17,8                |
| niski parter           | <b>TD-0.1</b>              | 11        | 31         | 18             | 1,0   | 18,0        | 0,3    | 5,4         | 9,7                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>56</b> | <b>179</b> | <b>97</b>      | -   | <b>97,0</b> | -      | <b>29,1</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            |                | <b>Po=29,1x0,9=26,1 I<sub>Bh</sub> = 47,2</b> |             |        |             | <b>In=63</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD2**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | Ilość drukarek | moc jedn                                      | drukarki     |        |             | prąd obc*           |
|------------------------|----------------------------|-----------|------------|----------------|---|--------------|--------|-------------|---------------------|
|                        |                            |           |            |                |   | Pi (kW)      | kj (-) | Ps (kW)     |                     |
| -                      | -                          | kpl       | kpl        | szt            | Pi (kW)                                       | Pi (kW)      | kj (-) | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piętro II              | <b>TD-2.4</b>              | 19        | 75         | 38             | 1,0   | 38,0         | 0,3    | 11,4        | 20,5                |
| piętro I               | <b>TD-1.4</b>              | 18        | 38         | 30             | 1,0   | 30,0         | 0,3    | 9,0         | 16,8                |
| parter                 | <b>TD-P.4</b>              | 18        | 61         | 33             | 1,0   | 33,0         | 0,3    | 9,9         | 17,9                |
| niski parter           | <b>TD-0.4</b>              | 4         | 10         | 6              | 1,0   | 6,0          | 0,3    | 1,8         | 3,2                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>59</b> | <b>184</b> | <b>107</b>     | -   | <b>107,0</b> | -      | <b>32,1</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            |                | <b>Po=32,1x0,9=28,9 I<sub>Bh</sub> = 52,2</b> |              |        |             | <b>In=63</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD3**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | Ilość drukarek | moc jedn                                      | drukarki    |        |             | prąd obc*           |
|------------------------|----------------------------|-----------|------------|----------------|---|-------------|--------|-------------|---------------------|
|                        |                            |           |            |                |   | Pi (kW)     | kj (-) | Ps (kW)     |                     |
| -                      | -                          | kpl       | kpl        | szt            | Pi (kW)                                       | Pi (kW)     | kj (-) | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| poddasze               | <b>TD-3.5</b>              | 5         | 15         | 10             | 1,0   | 10,0        | 0,3    | 3,0         | 5,4                 |
| piętro II              | <b>TD-2.5</b>              | 13        | 51         | 30             | 1,0   | 30,0        | 0,3    | 9,0         | 16,8                |
| piętro I               | <b>TD-1.5</b>              | 14        | 52         | 29             | 1,0   | 29,0        | 0,3    | 8,7         | 15,7                |
| parter                 | <b>TD-P.5</b>              | 12        | 45         | 26             | 1,0   | 26,0        | 0,3    | 7,8         | 14,0                |
| niski parter           | <b>TD-0.5</b>              | 1         | 2          | 2              | 1,0   | 2,0         | 0,5    | 1,0         | 1,8                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>45</b> | <b>165</b> | <b>97</b>      | -   | <b>97,0</b> | -      | <b>29,5</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            |                | <b>Po=29,5x0,9=26,6 I<sub>Bh</sub> = 48,0</b> |             |        |             | <b>In=63</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy GPD/PPD1/PPD3**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | Ilość drukarek          | moc jedn | drukarki    |                              |             | prąd obc*           |
|------------------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|----------|-------------|------------------------------|-------------|---------------------|
| -                      | -                          | kpl       | kpl        | szt                     | Pi (kW)  | Pi (kW)     | kj (-)                       | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piętro II              | <b>TD-2.3</b>              | 12        | 66         | 30                      | 1,0      | 30,0        | 0,3                          | 9,0         | 16,8                |
| piętro I               | <b>TD-1.3</b>              | 13        | 57         | 29                      | 1,0      | 29,0        | 0,3                          | 8,7         | 15,6                |
| parter                 | <b>TD-P.3</b>              | 6         | 19         | 10                      | 1,0      | 10,0        | 0,3                          | 3,0         | 5,4                 |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>31</b> | <b>142</b> | <b>69</b>               | -        | <b>69,0</b> | -                            | <b>20,7</b> | -                   |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |           |            | <b>Po=20,7x0,9=18,6</b> |          |             | <b>I<sub>Bh</sub> = 34,0</b> |             | <b>In=50</b>        |

**Tabela bilansu mocy ogółem / drukarki UW Lublin – Spokojna 4**

| UW LUBLIN<br>ul. Spokojna 4   | Ilość pom.                                   | Ilość PD   | Ilość drukarek | drukarki - ogółem                               |              |              | Prąd gł. bezp.     |
|-------------------------------|--|------------|----------------|---|--------------|--------------|--------------------|
| tablica<br><b>TK-UPS w RG</b> | -  | kpl        | kpl            | Pi (kW)   | Ps (kW)      | Po (kW)      | I <sub>n</sub> (A) |
| <b>RAZEM</b>                  | <b>254</b>                                   | <b>876</b> | <b>479</b>     | <b>479,0</b>                                    | <b>144,1</b> | <b>129,6</b> | -                  |
| <b>wlvz TK-UPS/TGD</b>        | <b>5xYKXS 120 / ułożenie E<br/>Iz = 346A</b> |            |                | <b>Po=129,6x0,7=90,7 I<sub>Bh</sub> = 163,0</b> |              |              | <b>In=200</b>      |

**Tabela bilansu mocy ogółem / komputery + drukarki UW Lublin – Spokojna 4**

| UW LUBLIN<br>ul. Spokojna 4                            | Ilość pom.  | Ilość szaf | Ilość komp. druk. | komputery - ogółem                                    |              |              |
|--|---|------------|-------------------|---|--------------|--------------|
| komputery  | -   | kpl        | kpl               | Pi (kW)   | Ps (kW)      | Po (kW)      |
| <b>komputery</b>                                       | <b>254</b>  | <b>4</b>   | <b>876</b>        | <b>362,3</b>  | <b>220,0</b> | <b>129,0</b> |
| <b>drukarki</b>  | <b>254</b>  | -          | <b>479</b>        | <b>479,0</b>  | <b>144,1</b> | <b>90,7</b>  |
| <b>RAZEM</b>   | <b>254</b>  | <b>4</b>   | -                 | <b>841,3</b>  | <b>364,1</b> | <b>219,7</b> |
| <b>wlvz relacji:<br/>RG – istn. tablica<br/>TK/UPS</b> | <b>5xYKXS 120 / ułożenie F<br/>Iz = 413,6A<br/>dł. 2,0m szyny RG-TK/UPS</b> |            |                   | <b>Po=219,7x0,9=197,7 kW I<sub>Bh</sub> = 357,2 A</b> |              |              |

### 5.3 BILANS MOCY ODBIORÓW KOMPUTEROWYCH W BUDYNKU LUBOMELSKA 1-3

\* przyjęty wsp. redukcji dla 3-ej harmonicznej (0,86) oraz wsp. mocy  $\cos \phi = 0,93$

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD5 i PPD6**

| kondygnacja     | tablica                    | Ilość pom. | Ilość PD   | moc jedn | komputery                                     |        |             | prąd obc*           |
|-----------------|----------------------------|------------|------------|----------|---|--------|-------------|---------------------|
|                 |                            |            |            |          | Pi (kW)                                       | kj (-) | Ps (kW)     |                     |
| -               | -                          | -          | kpl        | Pi (kW)  | Pi (kW)                                       | kj (-) | Ps (kW)     | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piętro 11       | <b>TK-11.3</b>             | 7          | 22         | 0,4      | 8,8   | 0,6    | 5,3         | 9,5                 |
| piętro 11       | <b>TK-11.2</b>             | 9          | 42         | 0,4      | 16,8  | 0,6    | 10,0        | 18,0                |
| piętro 11       | <b>TK-PPD6</b>             | 1          | -          | 2,0      | 2,0   | 1,0    | 2,0         | 10,8                |
| piętro 11       | <b>TK-11.1</b>             | 10         | 29         | 0,4      | 11,2  | 0,6    | 10,4        | 12,0                |
| piętro 10       | <b>TK-10.3</b>             | 4          | 15         | 0,4      | 6,0   | 0,6    | 3,6         | 6,5                 |
| piętro 10       | <b>TK-10.2</b>             | 8          | 32         | 0,4      | 12,8  | 0,6    | 7,7         | 13,9                |
| piętro 10       | <b>TK-10.1</b>             | 9          | 34         | 0,4      | 13,6  | 0,6    | 8,2         | 14,7                |
| <b>RAZEM</b>    | -                          | <b>48</b>  | <b>174</b> | -        | <b>71,2</b>                                   | -      | <b>47,2</b> | -                   |
| <b>obc. w/z</b> | <b>YKXS 5x50 Iz = 192A</b> |            |            |          | <b>Po=47,2x0,9=42,5 I<sub>Bh</sub> = 76,7</b> |        |             | <b>In=80</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD4**

| kondygnacja     | tablica                    | Ilość pom. | Ilość PD  | moc jedn   | komputery   |   |            | prąd obc*           |
|-----------------|----------------------------|------------|-----------|--|---|---|------------|---------------------|
|                 |                            |            |           |  | Pi (kW)   | kj (-)  | Ps (kW)    |                     |
| -               | -                          | -          | kpl       | Pi (kW) <td>Pi (kW) <td>kj (-) <td>Ps (kW)</td> <td>I<sub>Bh</sub> (A)</td> </td></td> | Pi (kW) <td>kj (-) <td>Ps (kW)</td> <td>I<sub>Bh</sub> (A)</td> </td> | kj (-) <td>Ps (kW)</td> <td>I<sub>Bh</sub> (A)</td> | Ps (kW)    | I <sub>Bh</sub> (A) |
| piwnica         | <b>TK-01</b>               | 7          | 18        | 0,4  | 7,2   | 0,6   | 4,3        | 7,7                 |
| piwnica         | <b>TK-02</b>               | 6          | 9         | 0,4  | 3,6   | 0,6   | 2,2        | 3,9                 |
| <b>RAZEM</b>    | -                          | <b>13</b>  | <b>27</b> | -  | <b>10,8</b>   | -   | <b>6,5</b> | -                   |
| <b>obc. w/z</b> | <b>YKXS 5x16 Iz = 108A</b> |            |           |  | <b>Po=6,5x0,9=5,9 I<sub>Bh</sub> = 10,7</b>                           |   |            | <b>In=50</b>        |

**Tabela bilansu mocy tablicy zasilania szafy PPD 4**

| kondygnacja           | tablica                   | Ilość szaf | Ilość PD | Klimat-zator | Szafa GPD+2PD+klimat                  |   |            | I <sub>Bh</sub> (A) |
|-----------------------|---------------------------|------------|----------|--------------|---------------------------------------|---|------------|---------------------|
| niski parter          | <b>TK-PPD4</b>            | 1          | -        | -            | 2,0                                   | 1 | 2,0        | 10,8                |
| <b>RAZEM</b>          | -                         | -          | -        | -            | <b>2,0</b>                            | - | <b>2,0</b> | -                   |
| <b>obc. linii w/z</b> | <b>YDY5x4 Iz = 38,08A</b> |            |          |              | <b>Po = 2,0 I<sub>Bh</sub> = 10,8</b> |   |            | <b>In=25</b>        |

**Tabela bilansu mocy ogółem / komputery UW Lublin – Lubomelska 1 -3**

| UW LUBLIN ul. Lubomelska | Ilość pom. | Ilość szaf | Ilość PD   | komputery - ogółem |             |             | Prąd gł. bezp.     |
|--------------------------|------------|------------|------------|--------------------|-------------|-------------|--------------------|
| tablica <b>TGK w RG</b>  | -          | kpl        | kpl        | Pi (kW)            | Ps (kW)     | Po (kW)     | I <sub>n</sub> (A) |
| <b>RAZEM</b>             | <b>61</b>  | <b>3</b>   | <b>201</b> | <b>84,0</b>        | <b>55,7</b> | <b>50,5</b> | -                  |

### 3.4 BILANS MOCY DRUKAREK W BUDYNKU LUBOMELSKA 1-3

\* przyjęty wsp. redukcji dla 3-ej harmonicznej (0,86) oraz wsp. mocy  $\cos \phi = 0,93$

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD5 i PPD6**

| kondygnacja            | tablica                    | Ilość pom | Ilość PD   | Ilość drukarek                                | moc jedn | drukarki    |         |                     | prąd obc* |
|------------------------|----------------------------|-----------|------------|---|----------|-------------|---------|---------------------|-----------|
|                        |                            |           |            |   |          | Pi (kW)     | Pj (-)  | Ps (kW)             |           |
| -                      | -                          | kpl       | kpl        | szt   | Pi (kW)  | Pj (-)      | Ps (kW) | I <sub>Bh</sub> (A) |           |
| piętro 11              | <b>TD-11.3</b>             | 7         | 22         | 10  | 1,0      | 10,0        | 0,3     | 3,0                 | 5,4       |
| piętro 11              | <b>TD-11.2</b>             | 9         | 42         | 18  | 1,0      | 18,0        | 0,3     | 5,4                 | 9,7       |
| piętro 11              | <b>TD-11.1</b>             | 10        | 29         | 19  | 1,0      | 19,0        | 0,3     | 8,8                 | 10,2      |
| piętro 10              | <b>TD-10.3</b>             | 4         | 15         | 8   | 1,0      | 8,0         | 0,3     | 2,4                 | 4,3       |
| piętro 10              | <b>TD-10.2</b>             | 8         | 32         | 12  | 1,0      | 12,0        | 0,3     | 4,0                 | 7,2       |
| piętro 10              | <b>TD-10.1</b>             | 9         | 34         | 16  | 1,0      | 16,0        | 0,3     | 4,8                 | 8,6       |
| <b>RAZEM</b>           | -                          | <b>48</b> | <b>174</b> | <b>83</b>                                     | -        | <b>83,0</b> | -       | <b>28,4</b>         | -         |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x35 Iz = 158A</b> |           |            | <b>Po=28,4x0,9=25,6 I<sub>Bh</sub> = 46,2</b> |          |             |         | <b>In=63</b>        |           |

**Tabela bilansu mocy tablic w pionie obszaru szafy PPD4**

| kondygnacja            | tablica                      | Ilość pom | Ilość PD  | Ilość drukarek                             | moc jedn | drukarki    |         |                     | prąd obc* |
|------------------------|------------------------------|-----------|-----------|--|----------|-------------|---------|---------------------|-----------|
|                        |                              |           |           |  |          | Pi (kW)     | Pj (-)  | Ps (kW)             |           |
| -                      | -                            | kpl       | kpl       | szt  | Pi (kW)  | Pj (-)      | Ps (kW) | I <sub>Bh</sub> (A) |           |
| piwnica                | <b>TD-01</b>                 | 7         | 18        | 13   | 1,0      | 13,0        | 0,3     | 3,9                 | 6,9       |
| piwnica                | <b>TD-02</b>                 | 6         | 9         | 6  | 1,0      | 6,0         | 0,3     | 2,0                 | 3,6       |
| <b>RAZEM</b>           | -                            | <b>13</b> | <b>27</b> | <b>19</b>                                  | -        | <b>19,0</b> | -       | <b>5,9</b>          | -         |
| <b>obc. linii wlvz</b> | <b>YKXS 5x16 Iz = 38,08A</b> |           |           | <b>Po=5,9x0,9=5,3 I<sub>Bh</sub> = 9,5</b> |          |             |         | <b>In=50</b>        |           |

### 3.5 Tabela bilansu mocy ogółem / drukarki UW Lublin – Lubomelska 1-3

| UW LUBLIN<br>ul. Lubomelska | Ilość pom. | Ilość PD   | Ilość drukarek | drukarki - ogółem |             |             | Prąd gł. bezp.     |
|-----------------------------|------------|------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|--------------------|
|                             |            |            |                | Pi (kW)           | Ps (kW)     | Po (kW)     |                    |
| tablica<br><b>TGD w RG</b>  | -          | kpl        | kpl            | Pi (kW)           | Ps (kW)     | Po (kW)     | I <sub>n</sub> (A) |
| <b>RAZEM</b>                | <b>61</b>  | <b>201</b> | <b>102</b>     | <b>102,0</b>      | <b>34,3</b> | <b>30,9</b> | -                  |

**Tabela bilansu mocy ogółem / komputery + drukarki UW Lublin – Lubomelska 1-3**

| UW LUBLIN<br>ul. Lubomelska | Ilość pom.                                 | Ilość PD   | Ilość komp. drukarek | drukarki - ogółem                                 |             |             | Prąd gł. bezp.     |
|-----------------------------|--|------------|----------------------|---|-------------|-------------|--------------------|
|                             |  |            |                      | Pi (kW)   | Ps (kW)     | Po (kW)     |                    |
| tablica<br><b>TGK w RG</b>  | -  | kpl        | kpl                  | Pi (kW)   | Ps (kW)     | Po (kW)     | I <sub>n</sub> (A) |
| <b>komputery</b>            | <b>61</b>                                  | <b>201</b> | <b>201</b>           | <b>84,0</b>                                       | <b>55,7</b> | <b>50,5</b> | -                  |
| <b>drukarki</b>             | -  | -          | <b>102</b>           | <b>102,0</b>                                      | <b>34,3</b> | <b>30,9</b> | -                  |
| <b>RAZEM</b>                | <b>61</b>                                  | <b>201</b> | -                    | <b>186,0</b>                                      | <b>90,0</b> | <b>81,4</b> | -                  |
| <b>wlvz TGK / RG</b>        | <b>5xYKXS70 ułożenie E<br/>Iz = 265,6A</b> |            |                      | <b>Po=81,4x0,8=65,1kW I<sub>Bh</sub> = 117,6A</b> |             |             | <b>In=125</b>      |



## 6. HARMONOGRAM PRAC WYKONAWCZYCH

Uwaga : zawarty w Projekcie Budowlanym wnioskowany harmonogram (na str. 24 – 25) ulega zmianie na poniższy :

### CZEŚĆ I - obejmująca realizację robót ETAPU I-go i ETAPU II-go.

ETAP I – roboty przygotowawcze, obejmujące :

#### zadanie 1. roboty budowlane w budynku Spokojna 4 – Lubomelska 1-3

- przystosowanie pomieszczeń przeznaczonych dla zainstalowania szaf dystrybucyjnych GPD, PPD1, PPD2 i PPD3
- budowa telekomunikacyjnej studzienki kablowej w poziomie niskiego parteru dla wyprowadzenia sieci kabli światłowodowych i telefonicznych do bud. Lubomelska 1-3
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

#### zadanie 2. roboty instalacyjne w budynku Spokojna 4 - Lubomelska 1-3

- budowa kanalizacji telekomunikacyjnej w terenie dla połączenia budynków Spokojna 4 i Lubomelska 1-3
- montaż klimatyzatora w pomieszczeniu szaf GPD
- przebudowa instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu szaf GPD
- montaż instalacji kontroli dostępu w pomieszczeniu szaf GPD
- montaż telefonicznych głowic kablowych na istniejącym krosie CAA
- montaż tablic dla zasilania gwarantowanego w pomieszczeniu rozdzielnic głównej

#### zadanie 3. roboty budowlane w budynku Lubomelska 1-3

- prace budowlane przystosowania pomieszczeń przeznaczonych dla zainstalowania szaf dystrybucyjnych PPD5 i PPD6
- budowę szachu instalacyjnego dla sieci strukturalnych w pionie kondygnacji piwnice – piętro 10-te o odporności ogniowej EI60
- montaż w istniejącej obudowie szachu instalacji elektrycznych w pionie kondygnacji parter – piętro 10-te drzwi rewizyjnych dla wykorzystania w etapie kolejnym przy zaciąganiu zalicznikowych linii w/z
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

#### zadanie 4. roboty instalacyjne w budynku Lubomelska 1-3

- montaż drabinek kablowych dla sieci strukturalnej w poziomie piwnicy
- montaż podbudowy kablowej dla rur ochronnych kabli światłowodowych w poziomie piwnicy i 10-go piętra
- przebudowa instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu szafy PPD6
- montaż rur ochronnych w poziomie i pionie szachu sieci strukturalnych dla kabli światłowodowych
- montaż kabli telefonicznych w poziomie i pionie szachu sieci strukturalnych
- uszczelnienie p.poż przejść rur ochronnych dla światłowodów i kabli telefonicznych w pionie szachu sieci strukturalnych
- montaż tablicy dla zasilania gwarantowanego w pomieszczeniu rozdzielnic głównej
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

ETAP II - roboty instalacyjne w poziomie niskiego parteru w budynku Spokojna 4 i Lubomelska 1-3, obejmujące :

#### zadanie 1. roboty budowlane w budynku Spokojna 4

- rozbiórka 50% stropów osłaniających przestrzenie instalacyjne z płyt karton-gips w poziomie niskiego parteru budynku Spokojna 4 celem umożliwienia dostępu dla

ułożenia podbudowy, tranzytowych kabli informatycznych i telefonicznych oraz zasilania energetycznego w tych ciągach (ponowny montaż będzie wykonywany cyklicznie po każdorazowym zakończeniu poszczególnych etapów związanych z budową okablowania instalacyjnego w rejonach obszarów szaf GPD, PPD1-3.

- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

#### zadanie 2. roboty instalacyjne w budynku Spokojna 4 – Lubomelska 1-3

- montaż podbudowy w przestrzeni instalacyjnej stropów podwieszonych dla ułożenia linii kablowych strukturalnych i zasilania gwarantowanego w budynku Spokojnej 4
- montaż szaf GPD oraz szaf PPD1, PPD2 i PPD3 w pomieszczeniach bud. Spokojnej 4
- montaż szafy PPD4 w pomieszczeniu CAA budynku Lubomelska 1-3
- budowa szkieletu sieci kablowych w poziomie piwnic obu budynków, tj. Spokojnej 4 i Lubomelskiej 1-3 (tranzytowych kabli informatycznych i telefonicznych) łączących w/w szafy z pomiarami technicznymi ułożonych linii kablowych i przekazaniem wykonanych robót do eksploatacji
- montaż tablic TK-GPD i TK-PPD1, 2 i 3 dla zasilania szaf w budynku Spokojna 4
- montaż tablicy TK-PPD4 dla zasilania szafy distr. w budynku Lubomelska 1-3
- montaż w bud. Spokojna 4 tablic rozdzielczych TK i TD instalacji dedykowanej w poziomie niskiego parteru
- instalacja połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych w poziomie niskiego parteru budynku Spokojna 4
- uszczelnienie p.poż przejść instalacyjnych w poziomie i pionie na elementach oddzielenia stref pożarowych
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

#### CZEŚĆ II - obejmująca realizacje robót ETAPU III-go z podziałem na zadania 1, 2, 3, 4 i 5.

ETAP III / zadanie 1, roboty instalacyjne w obszarze sieciowym szafy GPD w budynku Spokojna 4, obejmujące :

- przebicie przez ściany i stropy dla przeprowadzenia kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej, telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- montaż kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej i telefonicznej
- montaż kanałów systemowych dla sieci logicznej i telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- budowa instalacji strukturalnych i osprzętu gniazdowego w obszarze sieciowym szafy GPD z pomiarami technicznymi wykonanych instalacji i przekazaniem do eksploatacji
- budowa tablic rozdzielczych piętrowych TK/TD (na parterze, piętrze 1 i 2-gim) dla zasilania instalacji dedykowanej komputerów i drukarek
- wykonanie w ścianach bruzd dla prowadzenia oprzewodowania instalacji zasilania dedykowanego
- budowa dedykowanych linii wlv 400V AC dla zasilania tablic TK i TD
- budowa instalacji dedykowanych 230V AC dla zasilania gniazd komputerowych i drukarek
- uszczelnienie p.poż przejść instalacyjnych w poziomie i pionie na elementach oddzielenia stref pożarowych
- wykonanie pomiarów technicznymi wykonanych instalacji elektrycznych i przekazanie do eksploatacji
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

ETAP III / zadanie 2, roboty instalacyjne w obszarze sieciowym szafy PPD1 w budynku Spokojna 4, obejmujące :

- przebicie przez ściany i stropy dla przeprowadzenia kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej, telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- montaż kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej i telefonicznej
- montaż kanałów systemowych dla sieci logicznej i telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- budowa instalacji strukturalnych i osprzętu gniazdowego w obszarze sieciowym szafy PPD1 z pomiarami technicznymi wykonanych instalacji i przekazaniem do eksploatacji
- budowa tablic rozdzielczych piętrowych TK/TD (na parterze, piętrze 1 i 2-gim) dla zasilania instalacji dedykowanej komputerów i drukarek
- wykonanie w ścianach bruzd dla prowadzenia oprzewodowania instalacji zasilania dedykowanego
- budowa dedykowanych linii wlv 400V AC dla zasilania tablic TK i TD
- budowa instalacji dedykowanych 230V AC dla zasilania gniazd komputerowych i drukarek
- uszczelnienie p.poż przejść instalacyjnych w poziomie i pionie na elementach oddzielenia stref pożarowych
- wykonanie pomiarów technicznymi wykonanych instalacji elektrycznych i przekazanie do eksploatacji
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

ETAP III / zadanie 3, roboty instalacyjne w obszarze sieciowym szafy PPD2 w budynku Spokojna 4, obejmujące :

- przebicie przez ściany i stropy dla przeprowadzenia kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej, telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- montaż kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej i telefonicznej
- montaż kanałów systemowych dla sieci logicznej i telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- budowa instalacji strukturalnych i osprzętu gniazdowego w obszarze sieciowym szafy PPD2 z pomiarami technicznymi wykonanych instalacji i przekazaniem do eksploatacji
- budowa tablic rozdzielczych piętrowych TK/TD (na parterze, piętrze 1, 2 i poddaszu) dla zasilania instalacji dedykowanej komputerów i drukarek
- wykonanie w ścianach bruzd dla prowadzenia oprzewodowania instalacji zasilania dedykowanego
- budowa dedykowanych linii wlv 400V AC dla zasilania tablic TK i TD
- budowa instalacji dedykowanych 230V AC dla zasilania gniazd komputerowych i drukarek
- uszczelnienie p.poż przejść instalacyjnych w poziomie i pionie na elementach oddzielenia stref pożarowych
- wykonanie pomiarów technicznymi wykonanych instalacji elektrycznych i przekazanie do eksploatacji
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

ETAP III / zadanie 4, roboty instalacyjne w obszarze sieciowym szafy PPD3 w budynku Spokojna 4, obejmujące :

- przebicie przez ściany i stropy dla przeprowadzenia kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej, telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- montaż kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej i telefonicznej

- montaż kanałów systemowych dla sieci logicznej i telefonicznej i zasilania dedykowanego
- budowa instalacji strukturalnych i osprzętu gniazdowego w obszarze sieciowym szafy PPD3 z pomiarami technicznymi wykonanych instalacji i przekazaniem do eksploatacji
- budowa tablic rozdzielczych piętrowych TK/TD (na piętrze 1, 2 i poddaszu) dla zasilania instalacji dedykowanej komputerów i drukarek
- wykonanie w ścianach bruzd dla prowadzenia oprzewodowania instalacji zasilania dedykowanego
- budowa dedykowanych linii wlv 400V AC dla zasilania tablic TK i TD
- budowa instalacji dedykowanych 230V AC dla zasilania gniazd komputerowych i drukarek
- uszczelnienie p.poż przejść instalacyjnych w poziomie i pionie na elementach oddzielenia stref pożarowych
- wykonanie pomiarów technicznymi wykonanych instalacji elektrycznych i przekazanie do eksploatacji
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

ETAP III / zadanie 5, roboty instalacyjne w obszarze sieciowym szaf PPD4, PPD5 i PPD6 w budynku Lubomelska 1-3, obejmujące :

- przebicie przez stropy i ściany dla przeprowadzenia kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej, telefonicznej oraz zasilania dedykowanego
- montaż kanałów instalacyjnych dla sieci logicznej i telefonicznej
- montaż kanałów systemowych dla sieci logicznej i telefonicznej i zasilania dedykowanego
- budowa okablowania linii tranzytowych kabli informatycznych z wykorzystaniem istniejącego rurowania wykonanego w ETAPIE I, relacji : szafa PPD4/piwnica – szafy PPD5/piętro 10-te i PPD6/piętro 11-te z pomiarami technicznymi wykonanych linii i przekazaniem do eksploatacji
- budowa instalacji i osprzętu gniazdowego w obszarze sieciowym szafy PPD4/piwnice z pomiarami technicznymi wykonanych instalacji i przekazaniem do eksploatacji
- budowa instalacji i urządzeń w obszarze sieciowym szafy PPD5/piętro 10-te z pomiarami technicznymi wykonanych instalacji i przekazaniem do eksploatacji
- budowa instalacji i urządzeń w obszarze sieciowym szafy PPD6/piętro 11-te z pomiarami technicznymi wykonanych instalacji i przekazaniem do eksploatacji
- budowa tablic rozdzielczych piętrowych TK/TD w poziomie piwnicy dla zasilania instalacji dedykowanej komputerów i drukarek
- wykonanie w ścianach bruzd dla prowadzenia oprzewodowania instalacji zasilania dedykowanego
- budowa dedykowanych linii wlv 400V AC dla zasilania tablic TK i TD
- budowa instalacji dedykowanych 230V AC dla zasilania gniazd komputerowych i drukarek
- budowa instalacji połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych
- uszczelnienie p.poż przejść instalacyjnych w poziomie i pionie na elementach oddzielenia stref pożarowych
- wykonanie pomiarów technicznymi wykonanych instalacji elektrycznych i przekazanie do eksploatacji
- roboty naprawcze tynków
- roboty naprawcze malarskie

Istniejące sieci strukturalne demontować w porozumieniu z Użytkownikiem sieci.

**Uwaga:** przed włączeniem do rozdzielni RG wybudowanej instalacji z etapu III-go, należy wystąpić do PGE Dystrybucja SA Lublin celem zwiększenia mocy przyłączeniowej z uwagi na wzrost obciążenia pomimo odzysku mocy z instalacji demontowanej.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### Instalacja strukturalna

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 itp.

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. Dla sieci strukturalnej wykonać :

- sprawdzenie mapy połączeń, tj. ciągłości połączeń 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

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

4.1. 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.

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

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

4.2.2. 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 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 zbliżonego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F, PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżonego) – 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 powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PNEN50346.

4.3 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.

5. Procedura certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

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

5.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

5.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, PN-EN 50173 cz. 1 i 2, EN 50174-1, PN-EN 50174 cz. 1, 2 i 3 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

5.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

5.5. Wykonawca musi posiadać status Certyfikowanego Instalatora, potwierdzony umową zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

5.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja ma być weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

6. Odbiór końcowy.

6.1. Odbiór końcowy przeprowadzić na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.

6.2. 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.

6.3. 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.

6.4. 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

6.5. 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.

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).

Cały system okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm: ISO/IEC 11801:2011 wydanie drugie lub PN-EN 50173-1 i 2:2011, 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 11801:2011, PN-EN50173-1 i 2:2011, ANSI/TIA/EIA 568-B.2, przepisy Prawa Budowlanego. Oryginały protokołów w/w pomiarów przekazać Inwestorowi.

#### Instalacja zasilania dedykowanego

1. Wykonane instalacje podlegają odbiorowi częściowemu, tj.

- 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.

2. Przeprowadzić 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

3. pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,(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,

4. pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych

- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wył. różnicowoprądowego
- pomiar wył.  $I_{\Delta}$  / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego  $I_{\Delta n}$

5. pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/

6. pomiar rezystancji uziemienia

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).

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. Oryginały protokołów w/w pomiarów przekazać Inwestorowi.

Instalacja zasilająca musi spełniać wymagania aktualnie obowiązującej rodziny norm: PN HD 60364 oraz przepisy Prawa Budowlanego.

## **8. 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. 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 i 2 :2011.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

## **8. UWAGI KOŃCOWE**

Cały system okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm: ISO/IEC i PN-EN, dotyczących okablowania strukturalnego budynków. Roboty wykonać zgodnie z przepisami PBUE, PN, BHP i Prawa Budowlanego.

Zwraca się uwagę, by wszelkie stosowane urządzenia osprzętu teletechnicznego oraz elektrotechnicznego, posiadały odpowiednie świadectwa, atesty techniczne oraz znaki CE.



W zakresie instalacji strukturalnych wymagane jest sporządzenie pomiarów pokontrolnych wykonanej instalacji, tj. pomiarów powykonawczych i testów okablowania (statycznych i dynamicznych), potwierdzonych protokołami. Wymagane jest również wykonanie dokumentacji powykonawczej oraz dołączenie do niej odpowiednich certyfikatów zgodności komponentów systemu okablowania z jednym z obowiązujących standardów ISO/IEC. W zakresie instalacji zasilania dedykowanego wymagane jest sporządzenie pomiarów pokontrolnych wykonanej instalacji, tj. rezystancji izolacji, skuteczności ochrony od porażeń oraz skuteczności działania wyłączników różnicowych.

---\*---

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.

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

.....  
**inż. Jan Kret**

upr. bud. 2741/75 § 9 ust. 1 pkt. 1

upr. Państw.Służby Ochr. Zabytków nr 71/P/96

certyfikat nr PO/AD0403/04 3M VOLITION

certyfikat nr 11-10/06 LANSTER

**Załącznik nr. 1**

**ZESTAWIENIE WYPOSAŻENIA SZAF DYSTRYBUCYJNYCH**

**Załącznik nr. 2**

**ZESTAWIENIE ADRESÓW LINII SIECI STRUKTURALNYCH I ICH DŁUGOŚCI**

**WYDRUKI OBLICZEŃ SIECI ELEKTRYCZNYC OCHRONY OD PORAŻEŃ,  
PRZECIĄŻALNOŚCI I SPADKÓW NAPIĘCIA**