

<p><b>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</b></p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p><i>Projekt wykonawczy</i></p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p><i>str. 1/41</i></p>
--	--	--

## 2. SPIS TOMÓW PROJEKTU ELEKTRYCZNEGO

E836/7.1                      Tom 7.1: Instalacje elektryczne wewnętrzne

**E836/7.2                      Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne:**

- SAP (Sygnalizacja Alarmu Pożaru)
- Okablowanie Strukturalne
- Dźwiękowy System Ostrzegawczy (DSO)
- Instalacja elektryczna oddymiania, kłap pożarowych

E836/7.3                      Tom 7.3: Instalacje teletechniczne niejawne:

- SAWiN (Sygnalizacja Alarmu Włamania i Napadu)
- KD (Kontrola Dostępu)
- CCTV (telewizji przemysłowej)

E836/7.4                      Tom 7.4: Instalacje elektryczne i teletechniczne zewnętrzne

### 3. WYSZCZEGÓLNIENIE ZAWARTOŚCI

<b>1. STRONA TYTUŁOWA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. SPIS TOMÓW PROJEKTU ELEKTRYCZNEGO.....</b>	<b>1</b>
<b>3. WYSZCZEGÓLNIENIE ZAWARTOŚCI .....</b>	<b>2</b>
SPIS RYSUNKÓW: .....	3
<b>4. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>5</b>
4.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	5
4.2. ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
4.3. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
<b>5. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....</b>	<b>6</b>
5.1. INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU .....	6
5.2. CENTRALE ODDYMIAJĄCE.....	13
5.3. INSTALACJA ZASILANIA I MONITORINGU POŁOŻENIA KLAP POŻAROWYCH .....	13
5.4. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	14
5.4.1. Przyłącze teletechniczne.....	16
5.4.2. Centrala telefoniczna .....	18
5.4.3. Topologia Okablowania Strukturalnego.....	21
5.4.4. Punkty Dystrybucyjne.....	22
5.4.5. URZĄDZENIE DIAGNOSTYCZNE .....	26
5.4.6. Urządzenia aktywne .....	27
5.4.7. Zalecenia instalacyjne.....	31
5.5. INSTALACJA DŹWIĘKOWEGO SYSTEMU OSTRZEGAWCZEGO .....	36
<b>6. UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>41</b>

<p style="text-align: center;"><b>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego</b>  <b>Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i>  <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p><i>Projekt wykonawczy</i></p>	<p><i>Nr projektu</i>  <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i>  <b>7.2</b></p> <p style="text-align: right;"><i>str. 3/41</i></p>
---	---	--

### Spis rysunków:

1. Schemat strukturalny instalacji sygnalizacji alarmu pożaru SAP	E836/7.2-01
2. Schemat strukturalny instalacji zasilania, sterowania i monitoringu klap pożarowych	E836/7.2-02
3. Schemat strukturalny instalacji zasilania, sterowania i monitoringu klap oddymiających	E836/7.2-03
4. Schemat strukturalny instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO)	E836/7.2-04
5. Schemat strukturalny instalacji okablowania strukturalnego	E836/7.2-05
6. Budynkowy Punkt Dystrybucyjny BPD – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-06
7. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD0.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-07
8. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD0.1 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-08
9. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD0.2 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-09
10. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD0.3 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-10
11. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD1.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-11
12. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD1.1 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-12
13. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD1.2 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-13
14. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD1.3 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-14
15. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD2.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-15
16. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD2.1 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-16
17. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD2.2 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-17
18. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD2.3 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-18
19. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD3.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-19
20. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD3.1 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-20
21. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD3.2 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-21
22. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD3.3 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-22
23. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD4.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-23
24. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD5.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-24
25. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD6.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-25
26. Kondygnacyjny Punkt Dystrybucyjny KD7.0 – widok i rozmieszczenie aparatów	E836/7.2-26

### *Plany instalacji SAP, DSO, klap pożarowych i klap oddymiających*

27. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom piwnicy	E836/7.2-31
28. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom parteru	E836/7.2-32
29. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom 1 piętra	E836/7.2-33
30. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom 2 piętra	E836/7.2-34
31. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom 3 piętra	E836/7.2-35
32. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom 4 piętra	E836/7.2-36
33. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom 5 piętra	E836/7.2-37
34. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom 6 piętra	E836/7.2-38
35. Plan rozmieszczenia instalacji DSO, SAP i klap pożar. – poziom 7 piętra	E836/7.2-39

### *Plany instalacji okablowania strukturalnego*

36. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom piwnicy	E836/7.2-41
37. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom parteru	E836/7.2-42
38. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom 1 piętra	E836/7.2-43
39. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom 2 piętra	E836/7.2-44
40. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom 3 piętra	E836/7.2-45

<p><b>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</b></p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p><i>Projekt wykonawczy</i></p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p><i>str. 4/41</i></p>
--	--	--

- |  |             |
|--|-------------|
| 41. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom 4 piętra | E836/7.2-46 |
| 42. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom 5 piętra | E836/7.2-47 |
| 43. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom 6 piętra | E836/7.2-48 |
| 44. Plan instalacji okablowania strukturalnego – poziom 7 piętra | E836/7.2-49 |

<p style="text-align: center;">Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i></p> <p><b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i></p> <p><b>7.2</b></p> <p style="text-align: right;"><i>str. 5/41</i></p>
--	---	--

## 4. OPIS TECHNICZNY

### 4.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji słaboprądowej - sygnalizacji alarmu pożaru (SAP), zasilania i monitorowania położenia klap pożarowych, instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego oraz okablowania strukturalnego na terenie projektowanego budynku Wydziału Neofilologii i Rektoratu przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego w Gdańsku.

### 4.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje instalacje elektryczne zawierające następujący zakres szczegółowy:

- Instalacja sygnalizacji alarmu pożaru;
- Instalacja dźwiękowego systemu ostrzegawczego;
- Instalacja zasilania, sterowania i monitorowania klap pożarowych;
- Instalacja zasilania, sterowania i monitorowania klap oddymiających
- Instalacja okablowania strukturalnego;

### 4.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Uzgodnienia z Inwestorem;
- Zlecenie od biura Architektów,
- obowiązujące przepisy i normy państwowe;

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 6/41</p>
--	---	--

## 5. CHARAKTERYSTYKA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.

### 5.1. INSTALACJA SYGNALIZACJI POŻARU

Dla celów ochrony przeciwpożarowej, budynek będzie wyposażony w instalację sygnalizacji przeciwpożarowej.

Na instalację sygnalizacji alarmu pożaru składają się :

- mikroprocesorowa centrala „master” – z 2 pętlami dozorowymi z możliwością rozbudowy do 4 pętli; do 128 elementów na 1 pętli, wyposażona w kartę sieciową;
- mikroprocesorowe centrale typu „slave”;
- rozszerzenie - drukarka wewnętrzna,
- optyczne czujki dymu,
- czujki temperatury,
- ręczne ostrzegacze pożaru,

Przyjęty system jest systemem analogowym, w pełni adresowalnym tzn. umożliwia identyfikację numeru i rodzaju elementu liniowego zainstalowanego w adresowalnej linii dozorowej, wyświetlenie informacji szczegółowej o zdarzeniu na wyświetlaczu z podaniem tekstowego opisu czujki (lokalizacji) i jednoczesnym wydruku komunikatu o zdarzeniu poprzez rejestrator zdarzeń.

Adresowalne sensory analogowe pozwalają na punktową identyfikację pożaru i programowanie poziomu czułości każdego z nich.

W budynku Wydziału Neofilologii zastosowano pełną ochronę pożarową obiektu, przewidując zainstalowanie czujek we wszystkich pomieszczeniach biurowych, w magazynach, w archiwum, w pomieszczeniach technicznych i w komunikacji.

Ochroną czujkami instalacji SAP nie objęto jedynie pomieszczeń sanitariatów (z wyłączeniem pomieszczeń w których zainstalowane będą suszarki, podgrzewacze wody).

Oprócz czujek dymu, przeznaczonych do automatycznego uruchomienia sygnalizacji pożaru, zaprojektowanie zainstalowanie ręcznych przycisków pożarowych, zamontowanych na ciągach komunikacyjnych, w magazynach, na parkingu.

Sygnalizacja akustyczna alarmu pożarowego będzie odbywać się za pomocą głośników instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego, rozmieszczonych na terenie budynku.

Rejestracja zdarzeń jest zapisywana na współpracującej z centralą drukarce.

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 7/41</p>
--	---	--

Centralka systemu SAP będzie połączona osobnymi liniami z:

- centralką monitoringu, z której będzie dokonywana komunikacja ze stacją monitoringu Państwowej Straży Pożarnej
- z centralką w pomieszczeniu ochrony w budynku Biblioteki na terenie Kampusu Bałtyckiego UG,
- centralką CA sygnalizacji alarmowej antywłamaniowej, do której będą przekazywane sygnały powodujące otwarcie drzwi ewakuacyjnych.
- centralką zasilania, sterowania i monitorowania klap oddymiających;
- centralką zasilania, sterowania i monitorowania klap pożarowych na kanałach wentylacyjnych
- centralkami zamknięć drzwi pożarowych,
- centralką instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Do realizacji funkcji sterowniczych (np. odłączenie zespołów nawiewno-wyciągowych) przyjęto zastosowanie elementów sterowania i kontroli montowanych bezpośrednio w pętlach dozorowych.

Automatyczne odłączanie wentylacji następować będzie poprzez system SAP, po wykryciu zjawiska pożarowego w obrębie zagrożonej strefy – podanie napięcia  $U=24VDC$  na cewki przekaźników w odpowiadających im rozdzielnicach zasilających zespoły nawiewno – wyciągowe. Liniowe moduły wej/wyj. wyłączające wentylację umieszczone zostaną obok powyższych rozdzielnic elektrycznych.

Automatyczne sprowadzanie na kondygnację 0 i blokowanie każdej windy, po otwarciu drzwi, następować będzie poprzez system SAP, po wykryciu zjawiska pożarowego w obrębie zagrożonej strefy – podanie napięcia  $U=24VDC$  na odpowiednie wejścia sterujące zespołu sterującego daną windą. Liniowe moduły wej/wyj sprowadzające „na dół” i wyłączające daną windę umieszczone zostaną obok szybu windowego obok zespołów zasilająco-sterujących windy.

Również automatycznie będzie podawany z instalacji SAP, sygnał o pożarze w danej strefie, do centralek klap oddymiających, na kondygnacji +3 i +7 – podanie napięcia  $U=24VDC$  na odpowiednie wejścia sterujące centralki klap oddymiających, spowoduje otwarcie klapy. Liniowe moduły wej/wyj umieszczone zostaną obok centralki klap oddymiających na najwyższej kondygnacji.

Zasilanie centralki będzie wykonane z dwóch niezależnych źródeł:

- zasilanie podstawowe na napięciu 230V AC - z UPS poprzez rozdzielnicę 0,4kV,
- zasilanie awaryjne na napięciu 24V DC z baterii akumulatorów bezobsługowych, 2 x 12V, 6,5Ah, zamontowanych w centralce, zapewniającej 72 godzinną pracę centralki w czasie dozoru, a następnie 30 minut w stanie alarmu.

Instalacja sygnalizacyjna pożaru będzie wykonana z zastosowaniem:

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 8/41</p>
--	---	--

- przewodu typu YDYp 3 x 1,5 w linii zasilającej z rozdzielnic 0,4kV
- kabla niepalnego, ekranowanego typ YnTKSYekw 1x 2 x 1,0 mm w liniach dozorowych czujek i przycisków pożarowych
- kabla niepalnego, ekranowanego typ HLGsekwf 4 x 1,0 mm w liniach dozorowych sygnalizatorów.

Przewidziano, że automatyka systemu SAP obejmie swoim zakresem:

- sterowanie i monitoring systemów oddymiania grawitacyjnego klatek schodowych, dźwigów (otwarcie klap oddymiania oraz otwarcie okien/drzwi napowietrzających) ,
- wyłączanie zespołów nawiewno-wyciągowych wentylacji,
- sterowanie i monitoring klap odcinających w kanałach wentylacyjnych,
- sterowanie i monitoring wydzieliń pożarowych (bramy p.poż. łącznie z sygnalizacją zamknięcia itp.) – odcięcie strefy objętej zagrożeniem,
- sterowanie urządzeniami kontroli dostępu, drzwiami automatycznymi i bramami wjazdowymi (otwarcie w przypadku zagrożenia pożarowego),
- otwarcie drzwi rozsuwanych (ewakuacja);
- monitoring pomp wody hydrantowej
- monitoring napięcia zasilania elementów struktury p.poż.
- uruchamianie i monitoring sygnałów do PSP,
- automatyczne sprowadzenie wszystkich wind w budynku na parter i zablokowanie drzwi w pozycji otwartej,
- dźwiękowego systemu ostrzegawczego

Przewody należy układać w korytkach kablowych i w rurkach instalacyjnych. Przewody do wskaźników zadziałania prowadzić w osłonach z rurki karbowanej  $\varnothing$  16mm.

Gniazda czujek montować bezpośrednio na stropach właściwych lub podwieszanych, tak aby wskaźniki LED czujek były widoczne od drzwi wejściowych do pomieszczeń. Należy zachować odległość min. 0,5 m od lamp oświetleniowych, kratki wentylacji wyciągowej.

Ręczne ostrzegacze pożarowe montować na wys. 1,4÷1,6 m od poziomu podłogi.

Szczególne uwagi należy zwrócić na przepisy dotyczące dopuszczalnych odległości przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi instalacjami wg. normy BN-84/8984-10.

### **Monitoring sygnałów do PSP.**

Projekt nie podaje rozwiązania docelowego monitoringu obiektu chronionego przez centralkę. Sposób transmisji powinien zostać uzgodniony przez Użytkownika w porozumieniu z PSP.

Zaprojektowana centralka umożliwi współpracę ze stacją monitorującą wg wymagań CNBOP poprzez:

- port szeregowy RS232 z odpowiednim protokołem transmisji,
- przekaźniki alarmu pożarowego oraz alarmu o uszkodzeniach,
- programowalne wyjścia przekaźnikowe centrali



<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 9/41</p>
--	---	--

## Scenariusz pożaru.

Na terenie obiektu występują następujące instalacje i urządzenia przeciwpożarowe:

- instalacja sygnalizacji alarmu pożaru z centralą pożarową w pomieszczeniu ochrony (dozór całodobowy) na poziomie parteru (kondygnacja 0),
- stałe urządzenia gaśnicze,
- instalacje hydrantowe,
- grawitacyjna instalacja oddymiająca

W przypadku powstania pożaru tj. po wykryciu dymu i zadziałaniu czujki lub uruchomieniu przycisku ROP – sygnał o pożarze przekazywany jest do centrali w pomieszczeniu ochrony oraz poprzez układ monitoringu do Państwowej Straży Pożarnej. Sygnał wskazuje dokładne miejsce powstania pożaru.

## Sekwencja zdarzeń.

### 1. Alarm 1 stopnia.

- 1.1. – zadziałanie czujki dymowej (pojawienie się dymu z podaniem na wyświetlaczu centrali pożarowej i wydrukowaniu na drukarce dokładnego miejsca zdarzenia)
- 1.2. potwierdzenie w ciągu 30 sekund przez obsługę przyjęcia alarmu i rozpoczęcia rozpoznania zdarzenia (wykluczenia fałszywych alarmów) – czas 3 min.
- 1.3. w przypadku stwierdzenia fałszywego alarmu lub stwierdzenia możliwości podjęcia akcji gaśniczej we własnym zakresie przez służby ochrony budynku, przekazanie informacji do pracownika pełniącego dozór przy centrali pożarowej w celu skasowania alarmu przed upływem 3 min.
- 1.4. w przypadku stwierdzenia konieczności wezwania Państwowej Straży Pożarnej, niezbędne jest wciśnięcie najbliższego przycisku ROP lub nie skasowanie alarmu 1 stopnia, co spowoduje uruchomienie alarmu 2 stopnia.

### 2. Alarm 2 stopnia.

- 2.1. – wciśnięcie przycisku ROP spowoduje od razu przejście centrali w stan alarmu 2 stopnia,
- 2.2. centrala SAP sygnalizuje alarm 2 stopnia, z przekazaniem sygnału alarmu w drodze monitoringu do PSP.
- 2.3. centrala SAP wysyła sygnał otwarcia klap oddymiających, w tej strefie dymowej, w której powstał alarm,
- 2.4. jednocześnie centrala SAP wysyła sygnał otwarcia i zablokowania zewnętrznych drzwi rozsuwanych w celu dolotu powietrza i umożliwienia bezpiecznej ewakuacji,
- 2.5. sygnał wyłączenia wentylacji i klimatyzacji,
- 2.6. sygnał wyzwolenia instalacji DSO i automatyczne nadawanie wcześniej ustalonych i nagranych komunikatów głosowych o ewakuacji,
- 2.7. sygnał sprowadzenia wind na kondygnację parterową, otworzenia drzwi i ich zablokowania,

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 10/41</p>
--	---	---

2.8. zamknięcie przepustów, klap odcinających na granicach stref pożarowych..

### **Wykonawstwo robót.**

Prace wykonywać przestrzegając przepisów i norm krajowych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na przepisową odległość instalacji i urządzeń SAP od innych instalacji, staranne łączenie przewodów.

Po ułożeniu instalacji należy wykonać badania polegające na wykonaniu pomiarów rezystancji linii dozorowych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej projektowanych central i rozdzielnic oraz sprawdzeniu materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi przepisami, wykonania poprawności połączeń, umocowania urządzeń, właściwej numeracji, adresów tekstowych, oznakowania linii dozorowych, właściwego oprogramowania.

Po wykonaniu badań i oględzin należy przystąpić do uruchomienia systemu, który należy wykonać zgodnie z dokumentacjami technicznymi producentów.

### **Odbiór robót.**

Po zakończeniu prac instalacyjnych i uruchomieniu systemu należy wykonać dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszelkie zmiany podczas wykonawstwa, protokoły pomiarów elektrycznych, protokoły pomiarów skażeń powierzchniowych izotopowych czujek dymu.

Odbiór instalacji powinien odbywać się w obecności:

- przedstawiciela inwestora,
- inspektora nadzoru ze strony Inwestora,
- projektanta,
- przedstawiciela wykonawcy,
- specjalisty d. ochrony przeciwpożarowej,
- przyszłego konserwatora.

W trakcie odbioru powinny zostać wykonane następujące czynności:

- sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z obowiązującymi normami,
- sprawdzenie wykonania instalacji w zakresie zgodności z projektem technicznym,
- sprawdzenie rezystancji izolacji, rezystancji doziemienia, rezystancji pętli linii dozorowych lub też wystarczającym może być przedstawiony wykonany protokół pomiarów,
- sprawdzenie czułości (przy pomocy przyrządu serwisowego) wszystkich czujek pożarowych lub też może zostać przedstawiony protokół pomiaru,
- sprawdzenie sprawności czujek oraz ręcznych ostrzegaczy pożaru poprzez ich uruchomienie (podlega temu 100% elementów wykrywczych),
- sprawdzenie prawidłowości adresowania poszczególnych czujek i ich grup,

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- uaktualniony projekt techniczny, w którym naniesiono wprowadzone wszelkie zmiany,

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 11/41</p>
--	---	---

- protokoły pomiarów rezystancji: izolacji, żył linii dozorowych, uziemienia,
- protokoły odbiorów częściowych,
- ważne świadectwa dopuszczenia na zastosowaną konfigurację systemu.

W pomieszczeniu, w którym zainstalowano centralę należy umieścić:

- plan sytuacyjny nadzorowanego obiektu,
- opis funkcjonowania i obsługi urządzeń sygnalizacji pożaru,
- wskazówki, jak należy postępować w przypadku alarmu,
- protokół, w którym należy wpisywać: przeprowadzone kontrole instalacji, dokonywane naprawy, zmiany i uzupełnienia instalacji, wszystkie alarmy z podaniem daty, godziny i przyczyn ich wywołania. Protokół taki należy prowadzić również w przypadku, gdy centrala jest wyposażona w pamięć zdarzeń lub drukarkę.

Użytkownik powinien dopilnować przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać centralę.

Po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji sygnalizacji pożarowej.

Użytkownik powinien porozumieć się ze strażą pożarną w sprawie sposobu alarmowania na wypadek pożaru.

#### WYKAZ NORM:

1. PN-E-0350-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wytyczne w zakresie projektowania, wykonywania, odbioru, użytkowania i konserwacji instalacji.
2. PN-92/M-51004/05 – Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej. Czujki temperatury. Punktowe czujki z jednym elementem o statycznym progu zadziałania.
3. PN-92/M-51004/06 – Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej. Czujki temperatury. Punktowe czujki różniczkowe bez elementem o statycznym progu zadziałania.
4. PN-92/M-51004/07 – Części składowe automatycznych urządzeń sygnalizacji pożarowej. Punktowe czujki dymu. Czujki pracujące na zasadzie światła rozproszonego światła przechodzącego oraz na zasadzie jonizacji.
5. PN-E-08350-2 – Systemy sygnalizacji pożarowej. Centrale sygnalizacji pożarowej.
6. PN-EN 50136-1-1 Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania na systemy transmisji alarmu.
7. PN-93/E-08520 Systemy alarmowe.
8. PN-EN 54-1:1998 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie.
9. PN-EN 54-10:2002 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 2: Centrale sygnalizacji pożarowej.
10. PN-EN 54-3:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 3: Pożarowe urządzenia alarmowe. Sygnalizatory akustyczne.
11. PN-EN 54-4:2001 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze.
12. PN-EN 54-4:2001/A1:2004 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 4: Zasilacze (zmiana A1).

<p style="text-align: center;">Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu</p> <p><b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom</p> <p><b>7.2</b></p> <p>str. 12/41</p>
--	--	--

13. PN-EN 54-5:2003 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 5: Czujki ciepła. Czujki punktowe.
14. PN-EN 54-7:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji.
15. PN-EN 54-7:2002/A1:2003 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 7: Czujki punktowe działające z wykorzystaniem światła rozproszonego, światła przechodzącego lub jonizacji (zmiana A1).
16. PN-EN 54-10:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 10: Wykrywacze płomieni. Czujki punktowe.
17. PN-EN 54-11:2002 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 11: Ręczne ostrzegacze pożarowe.
18. PN-EN 54-12:2004 (U) Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 12: Czujki dymu. Czujki liniowe.
19. Specyfikacja Techniczna PKN-CEN/TS 5414:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru eksploatacji i konserwacji.
20. PN-EN 50136-1-1:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 1-1: Wymagania ogólne dla systemów transmisji alarmu.
21. PN-EN 50136-1-2:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 1-2: Wymagania ogólne dla systemów wykorzystujących specjalizowane tory transmisji.
22. PN-EN 50136-1-3:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 1-3: Wymagania ogólne dla systemów łączności cyfrowej wykorzystującej telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
23. PN-EN 50136-1-4:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 1-4: Wymagania ogólne dla systemów łączności akustycznej wykorzystującej telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
24. PN-EN 50136-2-1:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-1: Wymagania ogólne dla urządzeń transmisji alarmu.
25. PN-EN 50136-2-2:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-2: Wymagania ogólne dla urządzeń stosowanych w systemach wykorzystujących specjalizowane tory transmisji.
26. PN-EN 50136-2-3:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-3: Wymagania ogólne dla urządzeń stosowanych w systemach wykorzystujących telefoniczną publiczną sieć komutowaną.
27. PN-EN 50136-2-4:2002 (U) Systemy alarmowe. Urządzenia i systemy transmisji alarmu. Część 2-4: Wymagania ogólne dla urządzeń stosowanych w systemach łączności akustycznej wykorzystującej telefoniczną publiczną sieć komutowaną.

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p><i>str. 13/41</i></p>
--	--	---

## 5.2. CENTRALE ODDYMIAJĄCE

Na ostatnich kondygnacjach poszczególnych klatek schodowych i komunikacji należy zainstalować centralki klap oddymiających (COD0.1, od COD1 do COD7), kompletnie wyposażone: w zestawy połączeniowe do siłowników, w centralkę pogodową z czujnikiem wilgotności i wiatru oraz w przycisk przewietrzania i z alarmowymi ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi, wyposażonym w sygnalizację otwarcia klap (montowanymi w portierni, na klatce schodowej/komunikacji na parterze i na ostatniej kondygnacji; w klatce schodowej rektoratu dodatkowo zamontować przyciski na kondygnacjach 2 i 4 piętra). Do centralek tych będą podłączone siłowniki na klapach oddymiających oraz siłowniki na drzwiach napowietrzających.

Centrale będą uruchamiane sygnałem z modułu wej/wyj włączonego w pętlę dozorową instalacji SAP. Każda z centralek jest zasilana z rozdzielnicy pożarowej budynku RPP oraz posiada własny zasilacz buforowy umożliwiający stan czuwania przez 72h po zaniku napięcia zasilania centrali, a następnie po upływie tego czasu jednokrotne alarmowe, uruchomienie siłowników otwierających kłapy oddymiające.

Centralki należy zasilć przewodem typu YDY 3x1,5, a do siłowników doprowadzić przewód niepalny np. HLGs 3x1,5.

Każda z central powinna być monitorowana przez system SAP, należy przekazywać następujące stany centralek:

- alarmu;
- uszkodzenia;
- otwarcie klap;

## 5.3. INSTALACJA ZASILANIA I MONITORINGU POŁOŻENIA KŁAP POŻAROWYCH

Zaprojektowano system zasilania, sterowania i monitoringu położenia kłap pożarowych.

Jako zabezpieczenie kanałów wentylacyjnych zaprojektowano kłapy pożarowe, montowane przy każdorazowym przejściu kanału wentylacyjnego przez granicę strefy pożarowej.

Kłapy pożarowe będą wyposażone w siłowniki ze sprężyną powrotną 90°, czujnik temperatury oraz dwa wyłączniki krańcowe. Siłownik będzie zasilany napięciem 24V.

Po podaniu napięcia zasilającego, siłownik przestawia kłapę w położenie robocze, przy równoczesnym napięciu sprężyny powrotnej.

Przy zaniku napięcia zasilania, kłapa powraca w położenie bezpieczne (zamknięcie kłapy), dzięki energii zgromadzonej w napiętej sprężynie.

Jeżeli temperatura otoczenia przekroczy 72°C, zadziała zabezpieczenie temperatury, napięcie zasilania zostanie trwale i bezpowrotnie odłączone.

Zaprojektowany system będzie zasilał, sterował oraz wizualizował stany położenia kłap pożarowych. Zaprojektowano centralki CSK-R1 do CSK-R5 dla rektoratu i CSK-N1 do CSK-N10 dla części Neofilologii.

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 14/41</p>
--	---	---

## 5.4. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.

### Przepisy i normy

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801** - "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- **EN 50173-1** - „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- **ANSI/TIA/EIA 568-B.2** “Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Part 2”.
- **PN-EN 50173-1** – „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- **PN-EN 50174-1** - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.” Norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i złącz oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.
- **PN-EN 50174-2** - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.” Norma zawiera szczegółowe opisy dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.
- **EN 50346:2002** “Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling”. Norma europejska opisująca procedury testowania systemów okablowania strukturalnego.

Wszystkie nie wymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez powyższe normy.

### Informacje o systemie

W budynku Wydziału Neofilologii zaprojektowano sieć okablowania strukturalnego, która będzie się składać z instalacji logicznej oraz instalacji telefonicznej. Zarówno instalacja logiczna, jak i telefoniczna zaprojektowana jest w ten sposób, że w każdej chwili dowolna linia sieci logicznej może pełnić funkcję sieci telefonicznej i odwrotnie.

System okablowania strukturalnego ma zapewnić warstwę fizyczną o parametrach klasy EA (kategorii 6A) wg standardów: ISO/IEC 11801:2002 + AMD1:2008 (Class EA Channel) + draft AMD2 (Class EA Permanent Link), Draft EN 50173-1:2007 amendment ClassEA, ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10. Dla zapewnienia elastyczności, system musi umożliwiać swobodną rozbudowę, oraz rekonfigurację.

Wszystkie komponenty systemu okablowania muszą spełniać wymagania kategorii 6A w celu uzyskania odpowiednio dużych marginesów bezpieczeństwa parametrów transmisyjnych. Ponadto należy zastosować komponenty okablowania światłowodowego jednomodowego.

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 15/41</p>
--	---	---

Wszystkie elementy toru transmisyjnego (miedzianego i światłowodowego) muszą pochodzić od jednego producenta, który udzieli minimum 20-letnią systemową gwarancję niezawodności.

Sieć składać się będzie z następujących elementów funkcjonalnych:

Elementy zamontowane w budynku:

- Budynkowego Punktu Dystrybucyjnego – **BPD**, połączonego z siecią zewnętrzną i siecią budynku istniejącego,
- Linii okablowania pionowego – łączących BPD z kondygnacyjnymi szafami dystrybucyjnymi KD – w linii zastosowano kabel światłowodowy (24 włóknowy, jednomodowy) do połączeń komputerowych, kabel telekomunikacyjny, wieloparowy kat. 3 do połączeń telefonicznych oraz 10 kabli miedzianych STFP kat 7a (4x2x0,5) jako łącza awaryjne,
- Linii okablowania poziomego STFP, łączących poszczególne kondygnacyjne punkty dystrybucyjne (BPD, KD...) z gniazdami odbiorczymi RJ45 na stanowisku pracy – w liniach zastosowano kable miedziane 4 parowe, kategorii 7.

Całość sieci będzie okablowana w systemie gwiazdy hierarchicznej.

Topologia gwiazdy zapewnia możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku awarii dowolnej linii, przestaje pracować tylko ta stacja robocza, która jest połączona poprzez uszkodzoną linię.

Zasilanie Głównego Punktu Dystrybucyjnego oraz pośrednich, kondygnacyjnych punktów dystrybucyjnych, zostało zaprojektowane z UPS poprzez rozdzielnicę RUPS .

#### Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

Okablowanie strukturalne instalowane w obiekcie musi posiadać certyfikaty, wydane przez niezależne laboratorium badawcze GHMT, potwierdzające zgodność z wymienionymi normami okablowania strukturalnego, w zakresie pojedynczych komponentów, łącza Permanent Link oraz testu „de-embedded”. Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001 i posiadać certyfikat, w zakresie produkcji, projektowania i serwisowania swojego systemu. Na zainstalowany, przez certyfikowanego instalatora, system okablowania strukturalnego zostanie wydany certyfikat 20-letniej gwarancji niezawodności. W przypadku udzielenia gwarancji przez wykonawcę instalacji, producent okablowania jest zobligowany do wydania certyfikatu zapewniającego reasekurację gwarancji udzielonej przez wykonawcę. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki wykonawca udzielił gwarancji.

Producent zainstalowanego okablowania strukturalnego musi również posiadać w ofercie system „inteligentnego” zarządzania połączeniami w warstwie fizycznej. Dzięki temu w przyszłości będzie istniała możliwość rozbudowania systemu okablowania do tej funkcjonalności.

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie. Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 16/41</p>
--	---	---

być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 20-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania. W celu wykonania wiarygodnych pomiarów wymagane jest aby instalator legitymował się dokumentem zaświadcującym o posiadaniu wiedzy uzyskanej w wyniku przeszkolenia przez producenta miernika.

#### 5.4.1. Przyłącze teletechniczne

W granicach działki projektowanego budynku Wydziału Neofilologii Uniwersytetu Gdańskiego projektuje się wykonanie ciągu kanalizacji kablowej 3 otworowej. Wprowadzenie kanalizacji kablowej do budynku zaprojektowano na poziomie piwnicy.

##### Kanalizacja teletechniczna

Zaprojektowano budowę kanalizacji teletechnicznej trzyotworowej z rur typu Ø110 oraz studni kablowych. Przy wyprowadzeniu projektowanej rury z istniejącej studni kablowej należy wykonać w niej gardło dodatkowe, a po wyprowadzeniu rury uszczelnić przeciwwilgociowo (np. za pomocą papy i silikonu dekarского oraz uszczelnienie dodatkowe pianką budowlaną). Kanalizację należy układać w ziemi na głębokości min. 0,7m z zastosowaniem obowiązujących norm i rozporządzeń branżowych.

##### Rurociąg kablowy

Projektowany rurociąg kablowy na potrzeby budowy kabla optotelekomunikacyjnego, składać się będzie z dwóch rur typu HDPE Ø40 mm, ułożonych w jednej z rur kanalizacji pierwotnej Ø110. W rurociągach tych ułożone zostaną kable światłowodowe 144J.

##### Kabel światłowodowy

Do budowy projektowanej linii kablowej optotelekomunikacyjnej zaprojektowano kabel typu A-DQ(ZN)B2Y 144j zgodny z ITU-T-G.652.D zawierające tuby po dwanaście włókien. Kabel A-DQ(ZN)B2Y jest to kabel z ośrodkiem tubowy (luźna tuba z włóknami, wypełniona żelem hydrofobowym) z suchym uszczelnieniem ośrodka, całkowicie dielektryczny, z wzmocnioną zewnętrzną powłoką polietylenową (HDPE), gryzonioodporny, zawierający włókna zabezpieczające przed wzdłużnym przenikaniem wilgoci. Kabel będzie zawierać włókna jednomodowe z zerowym pikiem wodnym.

##### Przełącznica

Zaprojektowano przełącznicę światłowodową ODF typu GF-Vt 100 – 288J, wolnostojącą usadowioną w szafie ETSI, wyposażoną w 288 złącza SC/APC SIMPLEX. Sposób mocowania adapterów musi ułatwiać montaż i demontaż przełącznicy. W tym celu wpinanie i wypinanie gniazda przepustowego powinno być realizowane w części przedniej pola krosowego. Należy zastosować pigtaile zgodne z normą ITU-T G.657.A o zmniejszonym promieniu gięcia.



<p style="text-align: center;"><b>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p style="text-align: right;"><i>str. 17/41</i></p>
--	--	--

Do każdego panelu 48 włóknowego należy zamontować szufladę zapasu na światłowody krosujące o wysokości 1U.

Przełącznica ODF znajdować się będzie w zaprojektowanym pomieszczeniu serwerowni na poziomie -1. Ze względu na krosowanie dużej ilości połączeń światłowodowych oraz ich późniejsze przenoszenie przewidziano zastosowanie światłowodowych kabli krosowych z identyfikacją świetlną połączeń.

#### Mufy

Zaprojektowano złącza kabli FO z wykorzystaniem muf światłowodowych. Powinny one zapewnić możliwość zespawania 144 włókien dla każdego z kabli.

#### Kompatybilność z systemem Okablowania Strukturalnego

Zastosowane rozwiązania dla przyłącza teletechnicznego są w pełni kompatybilne z zastosowanymi rozwiązaniami Okablowania Strukturalnego.

#### Kompatybilność z urządzeniem diagnostycznym

Zastosowane rozwiązania dla przyłącza teletechnicznego są kompatybilne z zaprojektowanym urządzeniem diagnostycznym w zakresie technologii TCP-IP.

#### Połączenie z Ringiem Kampusu Bałtyckiego

Połączenie projektowanego ciągu kanalizacji kablowej do budynku Neofilologii z istniejącym ciągiem uniwersyteckiej sieci teletechnicznej oraz planowanym ringiem Kampusu Uniwersyteckiego planuje się wykonać w istniejącej studni kablowej nr w pobliżu budynku Wydziału Prawa.

Kable 144J włączone zostaną w pierścień uniwersyteckiej magistrali informatycznej. Należy to zrobić w taki sposób aby zachować ciągłość linii optycznej z zachowaniem zgodności i kolejności łączenia tub i włókien światłowodowych w obu kierunkach sieci. Połączenie należy zrealizować za pomocą osłony złączowej umieszczonej w studni.

Kable należy zaciągnąć do rurociągów kablowych metodą pneumatycznego wdmuchiwanie lub mechanicznie, w sposób nie powodujący przekroczenia dopuszczalnej siły ciągu oraz minimalnego promienia gięcia wg zaleceń producenta.

Projektuje się pozostawienie zapasów technologicznych dla każdego z kabli 144J o długości 30m zarówno w budynku jak i w studni kablowej .

Zapasy kabli znajdujące się w studni należy nawinać na stelaż zapasu, który należy trwale przymocować do ścianki studni kablowej. Zapasy kabla w pomieszczeniach umieścić w skrzynkach zapasu kabla.

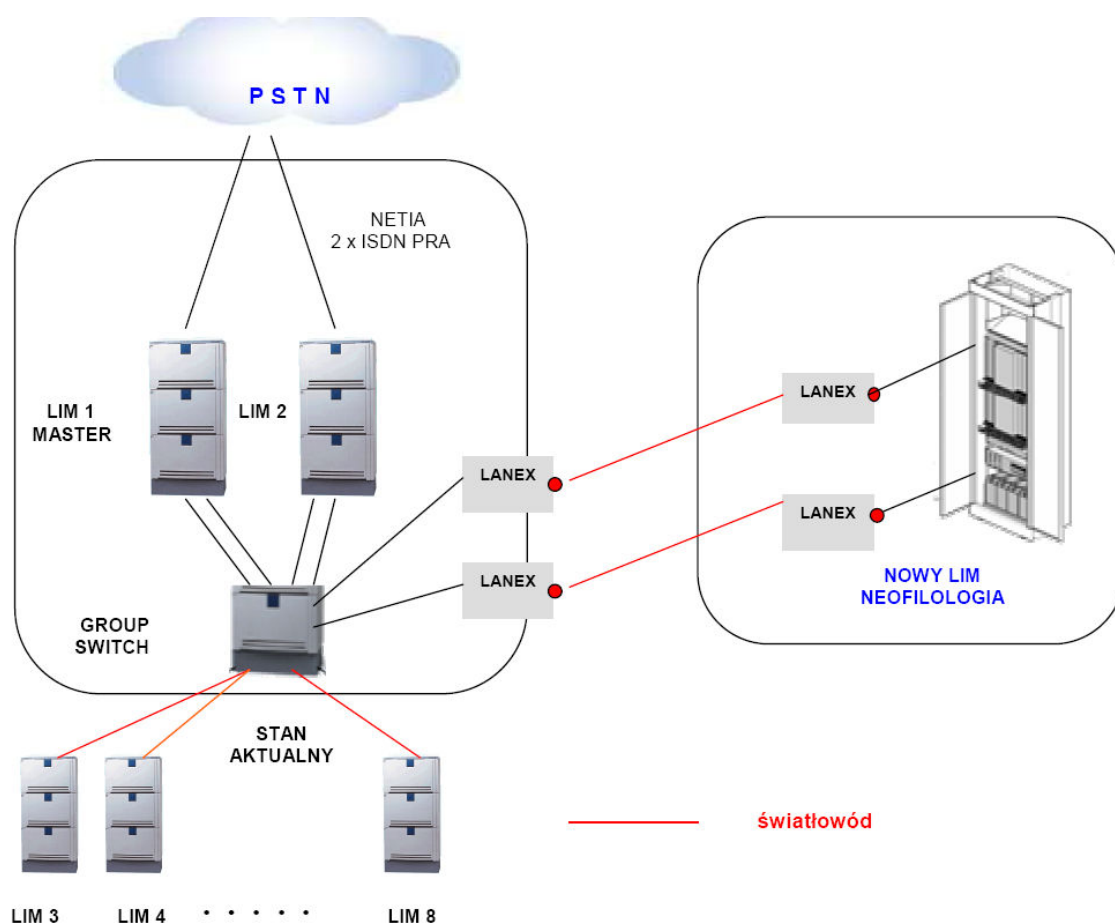
W budynku planuje się zakończyć kable optotelekomunikacyjne w punkcie ODF – przełącznicy wolnostojącej.

#### 5.4.2. Centrala telefoniczna

Na terenie Uniwersytetu Gdańskiego istnieje system telefoniczny Ericsson Aastra MX-ONE TSW w wersji SP6. Obecnie składa się on z 8 modułów LIM obsługujących w sumie 1900 abonentów. Wszystkie moduły LIM połączone są ze sobą łączami systemowymi PCM 2 Mb/s poprzez przełącznik GROUP SWITCH. Lokalizacja główna zawierająca LIM główny nr 1 (master LIM) i LIM zapasowy nr (SPARE MASTER LIM) znajduje się na Wydziale Filologiczno-Historycznym w Gdańsku przy ulicy Wita Stwosza 55.

Do tego miejsca doprowadzone są zarówno łącza miejskie – 2 dostępy ISDN PRA z Netii jak również łącza sąsiedzkie do innych lokalizacji U.G. m.in. do Gdyni, Piłsudskiego 46, Sopotu, Armii Krajowej 119/121 i Gdańska, ul. Kładki 24.

LIM 1 oraz LIM 2 z uwagi na bliską odległość podłączone są do przełącznika GROUP SWITCH kablami miedzianymi – pozostałe moduły LIM za pośrednictwem łączy światłowodowych.

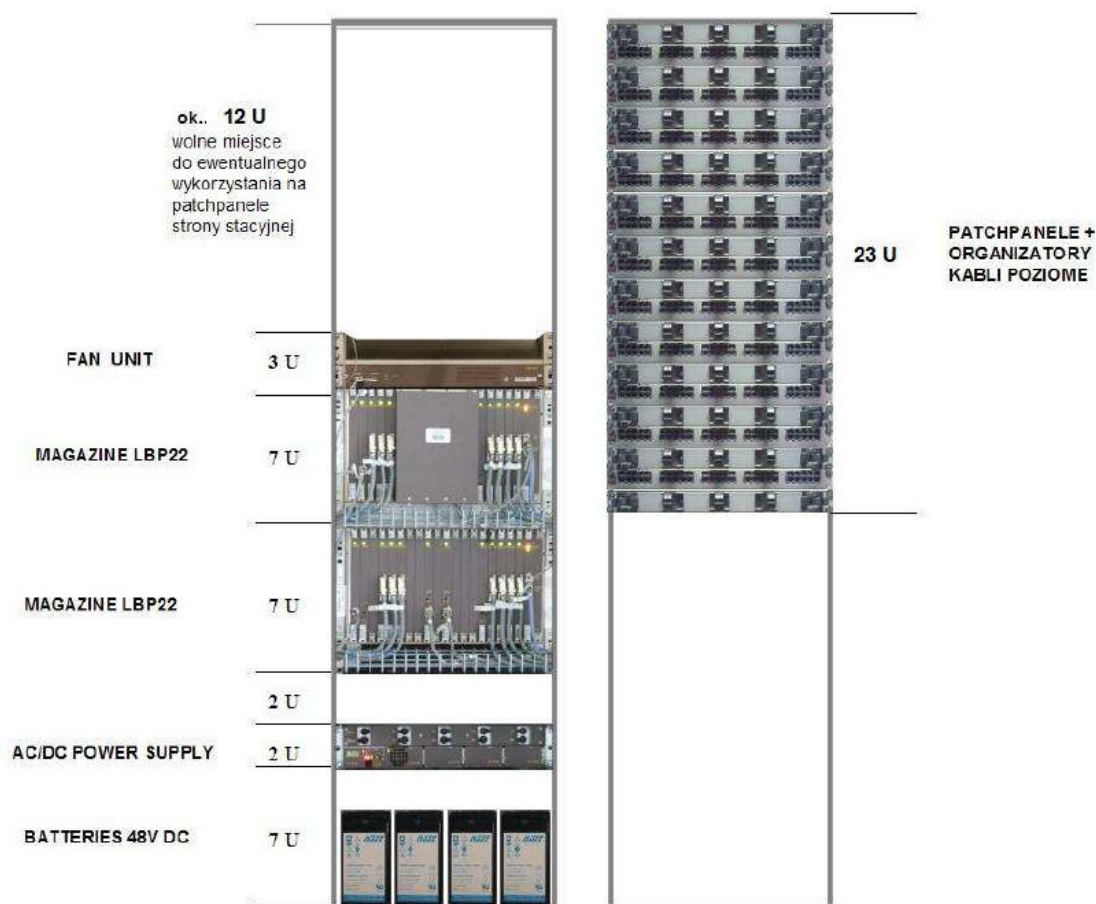


## 2. Rozbudowa systemu MX-One TSW.

Dla obsługi nowego Wydziału Neofilologii niezbędna jest rozbudowa obecnego systemu MXOne TSW o dodatkowy LIM w poniższej konfiguracji:

- 448 analogowe porty abonenckie,
- 64 cyfrowe porty abonenckie,
- 2 łącza systemowe,
- 512 licencji abonenckich
- 2 szafy 19”.

## 3. Projekt rozmieszczenia elementów w szafach 19”.



Planowane rozmieszczenie elementów nowego modułu LIM w szafach 19” na Wydziale Neofilologii

#### 4. Zestawienie materiałów i licencji

Nazwa elementu	Kod produktu	Ilość	Uwagi
Karta łącza systemowego GJUL4	ROF 137 5393/11	2	
karta tonowa/konferencyjna TMU/12	ROF 137 5335/12	4	
karta abonentów cyfrowych ELU33 (32 porty)	ROF 137 5062/1	3	96 portów cyfrowych
karta abonentów analogowych ELU34 (32 porty)	ROF 137 5064/1	14	448 portów analogowych
karta procesora LPU5	ROF 131 4602/13	1	
karta pola komutacyjnego LSU	ROF 131 4413/16	1	
karta pola komutacyjnego magazynu DSU/14	ROF 131 4414/14	4	
Karta zasilacza magazynu DC/DC	ROF 137 6303/1	2	
kable do kart abonenckich ELU33/ELU34	TSR 910 1054/32M	8	
kable do kart GJUL4	TSR4820211/20000	2	
kable do karty GJUG4	TSR 901 1202/20000	2	
magazyn LBP22	BFD 761 40/1	2	
moduł wentylatorów FAN UNIT	BFD 509 13/1	1	
zasilacz 48V POWER SUPPLY	BZA 109 09/2 = SP0035/00	1	
akumulatory HAZE 1 kpl. = 4 szt.	HZB12-55FA	1	
modem światłowodowy Lanex zasilanie 48V DC	TM-76.1-3-1	4	
patchcordsy światłowodowe połączeniowe 10 metrowe duplex *		4	* ilość, rodzaj i długość zależą od realizacji połączenia światłowodowego pomiędzy budynkami
karta do Group Switch GJUG5	ROF 137 5389/2	1	1 karta wystarczy na Biologię i Neofilologię
szafa rack 19" wysokość 42 U		2	
patchpanele 1U 50 par - strona stacyjna (centralowa)		11	
organizatory poziome do kabli 1U		12	
patchcordsy połączeniowe 5 metrowe * RJ45 – RJ45 muszą być bardzo cienkie wykonane z płaskiego kabla telefonicznego lub jednoparowej skrętki telefonicznej		512	* długość patchcordów zależy od rozmieszczenia szaf, rozszycia
licencja ANALOGUE-EXTENSION	FAL104451	448	
licencja DIGITAL EXTENSION	FAL104452	96	
licencja GROUP-SWITCH-LINK	FAL104492	2	
licencja LINE-INTERFACE-MODULE FAL1040049	FAL1040049	1	

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p>
<p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p>		
<p>Projekt wykonawczy</p>		<p>str. 21/41</p>

### 5.4.3. Topologia Okablowania Strukturalnego

#### Okablowanie pionowe

Okablowanie strukturalne posiada topologię gwiazdy z jednym Głównym Punktem Dystrybucyjnym – BPD (serwerownia, Poziom -1 pomieszczenie nr: -1.3.b ) i 21 Pośrednimi Punktami Dystrybucyjnymi KD:

Poziom 0	Numer Pomieszczenia
KD 0.0	0.R.13
KD 0.1	0.14
KD 0.2	0.23
KD 0.3	0.47a
<b>Poziom 1</b>	
KD1.0	1.R.17
KD1.1	1.R.32
KD1.2	1.14a
KD1.3	1.62a
KD1.4 mała serverownia	1.R.28
<b>Poziom 2</b>	
KD2.0	2.R.9
KD2.1	2.R.41
<b>KD2.2</b>	2.15
KD2.3	2.74a
<b>Poziom 3</b>	
KD 3.0	3.R.9
KD 3.1	3.R.30
KD 3.2	3.16a
KD 3.3	3.72
<b>Poziom 4</b>	
KD 4.0	4.R.16
<b>Poziom 5</b>	
KD 5.0	5.R.16
<b>Poziom 6</b>	
KD 6.0	6.R.10
<b>Poziom 7</b>	
KD 7.0	7.R.4

<p><b>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</b></p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p><i>Projekt wykonawczy</i></p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p><i>str. 22/41</i></p>
---	--	---

Zgodnie z wytycznymi inwestora w szkielecie wraz z kablem światłowodowym przewidziano ułożenie 10 torów kabla skrętowego kat. 7A SFTP LSOH, oraz kabla telefonicznego wieloparowego C&C VOICE cable typu YTKSY 53x2x0,5 w topologii gwiazdy (od BPD do wszystkich punktów KD) na potrzebę przyszłej rozbudowy.

Zaprojektowano także budowę jednomodowych kabli światłowodowych w celu budowy połączeń pionowych. Łączy światłowodowe należy wykonać kablem typu U-DQ(ZN)BH 24j zgodny z ITU-T-G.652.D.

Kabel U-DQ(ZN)BH jest to kabel uniwersalny w powłoce zewnętrznej LSZH, z centralną tubą wypełnioną żelam hydrofobowym, całkowicie dielektryczny, gryzoniodporny, zawierający włókna zabezpieczające przed wzdłużnym przenikaniem wilgoci. Kabel będzie zawierać włókna jednomodowe z zerowym pikiem wodnym.

#### Okablowanie poziome

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (punkty „ZPK”) będą składały się z 2 złączy RJ45, „keystone”, ekranowanych, kategorii 6A, 2 gniazdek zasilających białych oraz 2 gniazdek zasilających wydzielonej sieci komputerowej, oznaczonych kolorem czerwonym (oznaczenie kolorem gniazda, a nie ramki zestawu). Gniazda będą montowane podtynkowo w standardzie 45x45 w jednej ramce montażowej co gniazda elektryczne oraz puszkach podkładowych np. Electraplan. Do każdego złącza RJ45 należy doprowadzić jeden kabel kat. 7 SFTP LSOH. Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 „keystone”. Szczegółową lokalizację gniazd i sposób ich montażu należy skoordynować z projektem aranżacji wnętrz oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż przyłączy okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych zasilania komputerów.

#### Rozwiązania WI-FI

Poza punktami ZPK w budynku przewidziano dedykowane punkty PAP do urządzeń Access Point dla sieci WIFI. Punkty te będą składały się z jednego złącza RJ45, „keystone”, ekranowanego kategorii 6A, oraz 1 gniazdka wtyczkowego 230V koloru białego.

#### **5.4.4. Punkty Dystrybucyjne**

Wszystkie punkty (BPD i KD) należy wyposażyć w szafy serwerowe, 42U, z pionowymi L-profilami z przodu i z tyłu, 800/1000/2150, nośność 600kg RAL 9005 (BPD) oraz Szafa 42U, 600/600/2030, nośność 400kg RAL9005 (KD). Zastosować szafy firmy ZPAS.

#### Wyposażenie punktów dystrybucyjnych (przykładowe rozmieszczenie)

19" listwa zasilająca 9-portowa z bolcem bez włącznika
Panel wentylacyjny 4-went. (z termostatem)
Kabel zasilający 230V - 1.50 m
Półka stała 19" 1U reg. głęb.
Panel rozdzielczy kat.6A 24*RJ-KM8 STP 568A/B
PatchSee PCI-6Patch kat.6a FTP 2,1m PCI6-F/7
Źródło światła PRO-PatchLight - czerwony
Panel porządkujący C&C 19"/1U
Panel rozdzielczy kat.3 19"/1U-50*RJ45 PCB UTP
Panel rozdzielczy kat.3 19"/1U-25*RJ45 PCB UTP
Kabel RJ-K45 RJ-K45 kat.6a U/UTP, LSOH, 1.5m
Panel 19" 1U z gniazdami 12xSC/APC dx, 24 pigtaile, kaseta, ACE

Panele organizacyjne o wys. 1U powinny zostać umiejscowione po każdym panelu rozdzielczym 24 portowym, po panelu rozdzielczym 48portowym powinien być panel organizacyjny 2U. Montaż punktów dystrybucyjnych okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych w celu zapewnienia odpowiedniej mocy zasilania.

#### Panele rozdzielcze miedziane

Należy zastosować panele rozdzielcze 19" kat. 6A o wysokości 1U oraz pojemności 24 portów, zorganizowanych w sposób modułowy, umożliwiając wypełnienie panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu. Takie rozwiązanie zapewni pełną skalowalność systemu. W tylnej części panela musi znajdować się demontowana, metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych. Panel musi zawierać złącza RJ45 tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych. Panel rozdzielczy musi posiadać osłony na śruby montażowe za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy, osłony muszą posiadać logo producenta systemu okablowania strukturalnego. Aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu, musi on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45; muszą one być zrealizowane w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą nadruk. Producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych M6, materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli, komplet modułów RJ45 kat 6A STP, oraz instrukcję obsługi. W celu zapewnienia odpowiednio wysokiej ochrony w czasie transportu i magazynowania panel rozdzielczy musi być zapakowany w bezpieczną folię bąbelkową oraz kartonowe opakowanie. Panele organizacyjne powinny być wykonane zgodnie z technologią okablowania (kable ekranowane powinny być zakończone na ekranowanych panelach organizacyjnych).

#### Panele rozdzielcze światłowodowe

<p style="text-align: center;">Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i></p> <p><b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i></p> <p><b>7.2</b></p> <p style="text-align: right;"><i>str. 24/41</i></p>
--	---	---

Kable światłowodowe należy terminować w światłowodowych panelach krosowych, wysuwanych o wysokości 1U, z gniazdami przepustowymi SC/APC simplex. Należy zainstalować panele przystosowane do zakończenia maksymalnie 48 włókien. Panele światłowodowe muszą być wykonane z tworzywa sztucznego, z wytłoczonymi w podstawie elementami do zgromadzenia zapasu włókien światłowodowych. Opisana konstrukcja nie wymaga zastosowania kaset na spawy światłowodowe, a jedynie uchwytów przytwierdzających osłony spawów bezpośrednio do konstrukcji panela. Złącza światłowodowe SC/APC Simplex muszą mieć konstrukcję FrontClip. Konstrukcja taka zapewnia montaż złączy w płycie czołowej panela bez użycia dodatkowych śrub montażowych lub wkrętów. Ponadto konstrukcja FrontClip umożliwia demontaż i serwisowanie złącza bez otwierania szuflady panela, a jedynie przez zwolnienie mechanizmu FrontClip. W celu wykonania tej czynności nie są wymagane żadne narzędzia. Należy zastosować pigtaile zgodne z normą ITU-T G.657.A o zmniejszonym promieniu gięcia włókna.

#### Instalacja telefoniczna

W obiekcie zainstalowana zostanie szkieletowa instalacja telefoniczna zapewniająca transmisję głosu do każdego z punktów dystrybucyjnych. Łąca telefoniczne w BPD i KD należy zakończyć na panelach telefonicznych 19", 50 portowych ze złączami RJ45. Na każdym z portów należy zakończyć dwie pary kabla telefonicznego. Takie rozwiązania znacząco ułatwia krosowanie łączy, przy użyciu standardowych kabli połączeniowych zakończonych wtykami RJ45. BPD z punktami dystrybucyjnymi należy połączyć kablami wieloparowymi nieekranowanymi, kategorii 3, YTKSY 53x2x0,5.

#### Kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym zaprojektowano zastosowanie kabli skrętkowych TrueNet 4-parowych S/FTP kat.7 (600 MHz), w powłoce zewnętrznej wykonanej z materiałów LSOH. Zastosowanie kabla o wyższej kategorii zapewni niezawodną transmisję z przepływnością do 10GBase-T (10Gbit/s) w całym kanale transmisyjnym 100m. Zaprojektowano także budowę jednomodowych kabli światłowodowych w celu budowy połączeń pionowych. Łąca światłowodowe należy wykonać kablem typu U-DQ(ZN)BH 24j zgodny z ITU-T-G.652.D. Kabel U-DQ(ZN)BH jest to kabel uniwersalny w powłoce zewn. LSZH, z centralną tubą wypełnioną żelem hydrofobowym, całkowicie dielektryczny, gryzonioodporny, zawierający włókna zabezpieczające przed wzdłużnym przenikaniem wilgoci. Kabel będzie zawierać włókna jednomodowe z zerowym pikiem wodnym.

#### Gniazda abonenckie

Złącza RJ45, montowane w gniazdach przyłączeniowych, muszą spełniać wymagania norm ISO/IEC-11801 Amd. 2 Draft, TIA/EIA-568-B.2-10 dla kategorii 6A. W celu zapewnienia minimalnego rozplotu skręconych par kabla, moduły RJ45 KM8 muszą być wyposażone w prowadnicę par (tzw. ang. cable manager). W celu zapewnienia optymalnego ułożenia par względem siebie, każdej parze należy zapewnić dedykowany otwór, przez który wprowadzana jest do prowadnicy. Takie rozwiązania znacząco poprawia parametry transmisyjne złącza,



<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 25/41</p>
--	---	---

minimalizując przesłuchy międzyparowe. Należy zastosować moduły montowane beznarzędziowo (bez wykorzystania narzędzia uderzeniowego). Montaż musi odbywać się poprzez jednoczesne wciśnięcie wszystkich 8 żył kabla skrętkowego, rozprowadzonych w przewodnicy par, w kontakty LSA-PLUS. Zaciśnięcie przewodnicy z żyłami musi odbywać się przez nałożenie jednolitej kapsułki na złącze RJ45. Złącza IDC muszą być wykonane w technice kontaktów LSA-PLUS ułożonych pod kontem 45° w stosunku do osi montowanej żyły. Złącza LSA-PLUS muszą być wykonane z posrebrzanego mosiądzu. Piny złącza RJ45 muszą być wykonane z pozłacanego stopu niklu i miedzi. Na przedniej części modułu RJ45 musi znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu. Moduł RJ45 musi zapewnić kompensację sprzętową przesłuchów przy wysokich częstotliwościach. Każdy moduł musi być wykonany w technologii niezależnej płytki drukowanej PCB, w której zamontowane są piny złącza RJ45 oraz kontakty LSA-PLUS 45°. Wymagane jest, aby element płytki drukowanej, każdego modułu RJ45 w procesie produkcji był strojony za pomocą promienia laserowego tzw. "laser trimmer", w celu zapewnienia optymalnych parametrów transmisyjnych złącza. Moduł musi zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut oraz linka, ze średnicą zakańczanych żył 22...24AWG. Należy zapewnić złącza, w których skrętka jest montowana bezpośrednio w module RJ45, bez pośrednictwa wymiennych, rozłączalnych mechanicznie wkładek, wprowadzających dodatkowe miejsce styku w kanale transmisyjnym, pogarszając jego parametry. Moduł RJ45 musi zapewniać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Złącze musi być wyposażone w niezależną metalową opaskę służącą do zaciśnięcia metalowej kapsułki ekranującej na ekranie kabla skrętkowego. W celu montażu złączy w różnych systemach osprzętu elektroinstalacyjnego, złącza RJ45 muszą posiadać standard mechanicznego montażu typu „keystone”. Złącza tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych.

Dzięki mocowaniu typu „keystone” moduły RJ45 będą mogły zostać zamontowane:

- Podtynkowo
- Puszki podłogowe

#### Kable krosowe miedziane (przyłączeniowe)

Należy zastosować kable krosowe ekranowane, kat. 6A, ze świetlną identyfikacją połączeń. Kable krosowe i przyłączeniowe muszą być kategorii 6A, standard RJ45 (wtyk WE8W), wykonane w wersji LS0H z kabla typu linka. Szerokość wtyku kabla krosowego powinna wynosić nie więcej niż 12,5mm. Należy zapewnić odpowiedniej długości osłonę wtyku kabla krosowego minimum 30mm oraz specjalny uchwyt do wpinania w moduł RJ45. Kable krosowe powinny być łatwo identyfikowalne za pomocą sygnalizatora świetlnego. W tym celu wraz z kablem miedzianym kat.6 muszą być zintegrowane plastikowe włókna światłowodowe. Za pomocą specjalnego oświetlacza łatwo możemy odnaleźć drugi koniec kabla krosowego (podświetlając jeden wtyk RJ45 zapala nam się wtyk na drugim końcu kabla), bez konieczności wypinania kabla z portów RJ45. Każdy kabel krosowy musi być zgodny z parametrami według normy ISO/IEC 11801. Jakość produktu ma zostać potwierdzona unikalnym raportem, który jest przechowywany w bazie danych u producenta. Kable krosowe muszą mieć możliwość oznaczenia za pomocą kolorowych klipsów, nakładanych na wtyki RJ45, w celu uniknięcia

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p><i>str. 26/41</i></p>
--	--	---

pomyłek przy połączeniu i ułatwienia zarządzania poszczególnymi usługami. W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kolorowe klipsy muszą również zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45. Należy dostarczyć kable o długościach: 2,1m

#### Kable krosowe światłowodowe (przyłączeniowe)

Dla połączeń szkieletowych światłowodowych należy zapewnić odpowiednią ilość kabli krosowych światłowodowych SC/APC – SC/APC Duplex, SC/APC – LC/PC Duplex zgodne z normą ITU-T G.657.A o zmniejszonym promieniu gięcia włókna. Należy zapewnić kable o długości 1m i 2m. Ilość kabli krosowych SC/APC-LC/PC powinna być wystarczająca do podłączenia wszystkich switchy w pośrednich punktach dystrybucyjnych ze switchami w głównym punkcie dystrybucyjnym.

#### **5.4.5. Urządzenie Diagnostyczne**

Zaprojektowane sieci okablowania strukturalnego, zarówno miedziane jak i światłowodowe oraz dedykowana sieć do CCTV IP, ale także pod rozwiązania WIFI wymagają najwyższej jakości oraz szybkości przesyłania informacji. W tym celu niezbędne jest zapewnienie narzędzi, które pozwolą na szybkie usuwanie ewentualnych awarii oraz bieżące monitorowanie jakości i parametrów sieci.

Dlatego w ramach projektu uwzględniony został analizator sieciowy EtherScope, s.2 . Urządzenie pozwala na pełną kontrolę zarówno części fizycznej, jak i warstwy transportowej, dodatkowo pozwala na podłączenie za pomocą jednego z trzech dostępnych interfejsów, złącze RJ45 dla połączeń miedzianych, port SFP dla połączeń światłowodowych oraz karta WLAN dla sieci bezprzewodowych. Urządzenie wyposażone jest w duży, kolorowy ekran dotykowy oraz specjalną osłonę chroniącą urządzenie przed uszkodzeniami mechanicznymi. Lekka i zwarta konstrukcja. Wszystko zapakowane w specjalną torbę transportową.

#### **Port RJ45 – łącza miedziane**

Funkcje realizowane w oparciu o port miedziany:

- Analiza sieci LAN z szybkością 10/100/1000 Mbit/s;
- Weryfikacja łącz kablowych (długość, mapa połączeń oraz parametry elektryczne);
- Weryfikacja parametrów PoE DC zgodnie z 802.3af;
- Analiza ruchu w sieci: użycie łącz, statystyki protokołów (wraz z Protokołami Ethernetu Przemysłowego), analiza Top talkers;
- Rozpoznawanie urządzeń: podłączone urządzenia, struktura sieci, rozpoznawanie VLAN'ów, QoS;
- Analiza switchy: analiza (SNMP v1, v2 oraz v3), parametry najbliższego switcha, funkcja Trace Switch Route;
- Serwis oraz lokalizacja i rozwiązywanie problemów: ping, trace route, browser, Telnet, SSH Telnet, terminal, FTP, TFTP, CDP/LLDP port reporter;
- Lokalizacja problemów;

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 27/41</p>
--	---	---

- Urządzenia kluczowe;
- Autoryzacja w ramach protokołów 802.1X;
- Pomiary przepustowości łącza: RFC2544, ITO oraz funkcja generowania ruchu.

### **Port SFP – łącza światłowodowe**

Funkcje realizowane w oparciu o port światłowodowy:

- Analiza sieci LAN z szybkością 100Base-FX, 1000Base-SX, 1000Base-LX oraz 1000Base-ZX;
- Weryfikacja łącz kablowych (długość, mapa połączeń oraz pomiar tłumienności optycznej z opcjonalnym modulem DSP-FOM);
- Analiza ruchu w sieci: użycie łącz, statystyki protokołów (wraz z Protokołami Ethernetu Przemysłowego), analiza Top talkers;
- Rozpoznawanie urządzeń: podłączone urządzenia, struktura sieci, rozpoznawanie VLAN'ów, QoS;
- Analiza switchy: analiza (SNMP v1, v2 oraz v3), parametry najbliższego switcha, funkcja Trace Switch Route;
- Serwis oraz lokalizacja i rozwiązywanie problemów: ping, trace route, browser, Telnet, SSH Telnet, terminal, FTP, TFTP, CDP/LLDP port reporter;
- Lokalizacja problemów;
- Urządzenia kluczowe;
- Autoryzacja w ramach protokołów 802.1X;
- Pomiary przepustowości łącza: RFC2544, ITO oraz funkcja generowania ruchu.

### **Karta bezprzewodowa do sieci WLAN zgodnie z 802.11 a/b/g oraz draft n**

- Analiza kanałów: wykorzystanie pasma, zakłócenia oraz wykorzystanie łącza przez poszczególne urządzenia przypadające na kanał;
- Rozpoznawanie: urządzenia WLAN, analiza Top talkers AP, Top talkers – użytkownicy, sieci
- Pomiary parametrów propagacyjnych;
- Skanowanie zabezpieczeń 802.11a/b/g oraz draft 802.11n;
- Lokalizacja urządzeń 802.11a/b/g oraz draft 802.11n;
- Pomiary przepływności łącz z wykorzystaniem podłączenia kablowego;
- Lokalizacja problemów;
- Urządzenia kluczowe;
- Autoryzacja w ramach protokołów 802.1X.

#### **5.4.6. Urządzenia aktywne**

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 28/41</p>
--	---	---

Zaprojektowano budowę dwóch osobnych sieci aktywnych:

- pod teleinformatykę (komputery PC oraz telefonię IP) wraz z bezprzewodową siecią WiFi
- oraz ze względu bezpieczeństwa dedykowaną sieć pod systemy CCTV IP, systemy sygnalizacji włamania (SSW) wraz z systemem kontroli dostępu (KD).

Dla odpowiedniego wprowadzenia poszczególnych usług konieczne jest zastosowanie właściwych temu celowi urządzeń zapewniających niezbędną wydajność, redundancję, stackowalność oraz usługi dodatkowe.

Projektowana sieć zgodnie z założeniami musi zapewniać:

- wysoki poziom elastyczności z punktu widzenia implementacji usług,
- bezpieczną separację dla wielu grup użytkowników, czy systemów,
- rezerwy pasma pozwalające na bezproblemową obsługę aplikacji multimedialnych,
- obsługę ruchu multicast,
- obsługę transmisji Ethernet, IPv4 oraz przynajmniej na przełącznikach dystrybucyjnych IPv6.

#### Urządzenia dla sieci teleinformatycznego

Wszystkie przełączniki muszą być jednej firmy oraz zapewniać co najmniej 8 portów zgodnych ze standardem IEEE 802.3af-po 15,4W, o ile w danym miejscu nie ma potrzeby zasilania innej ilości urządzeń. Wymóg nie dotyczy przełączników w głównym węźle dystrybucyjnym.

Wszystkie przełączniki winny mieć redundantne zasilanie z wymiennymi zasilaczami, oddzielny port RJ 45 do zarządzania oraz port konsolowy.

Wszystkie przełączniki muszą posiadać możliwość tworzenia VLAN'ów, filtrację MAC, obsługę QoS oraz możliwość uwierzytelniania opartą o protokół Radius. Wszystkie przełączniki winny mieć możliwość archiwizacji konfiguracji. Dla wszystkich przełączników powinien być wykupione wsparcie techniczne na co najmniej 3 lata. Do wszystkich przełączników należy dostarczyć wkładki światłowodowe jednomodowe, w ilości pozwalającej obsadzić wszystkie porty.

#### Przełączniki w głównym punkcie dystrybucyjnym

W serwerowni zaprojektowano zastosowanie przełączników światłowodowych z przystawkami XFP jednomodowymi 10GE. W związku z faktem, iż jest to rdzeń sieci powinien on być zarządzalny w warstwie L2/L4, zarządzanie powinno odbywać się zarówno poprzez CLI, SNMPv1, v2, v3 oraz www, urządzenie implementować będzie kontrolę przepustowości, statystyki, powinno wspierać funkcje jakości transmisji QoS, filtrowanie MAC, wspierać protokoły SSL, SSH, VLAN, RIP, RIP2. Urządzenie powinno spełniać wymagania standardów IEEE 802.3x/ad oraz IEEE 802.1D/w/s/X/Q/v dla przełączników 10 Gigabit Ethernet. Tak dobrany przełącznik pozwala na pracę w dużego ruchu w sieci bez utraty pakietów.

Przełącznik powinien spełniać poniższe punkty:

- Urządzenie powinno spełniać wymagania standardów IEEE 802.3x/ad oraz IEEE 802.1D/w/s/X/Q/v dla przełączników 10 Gigabit Ethernet
- Połączenie pomiędzy punktem serwerowni, a poszczególnymi piętowymi punktami dostępowymi realizowane będzie za pomocą linków 10GE i dedykowanych do tego typu rozwiązań modułów XFP instalowanych w przełącznikach
- posiadać rozmiar tablicy MAC do 24 000 wpisów

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 29/41</p>
--	---	---

- korzystać z technologii Virtual Chassis oraz posiadać dedykowane porty do tej technologii
- posiadać redundantne zasilanie, dwa zasilacze z przepływem powietrza z przodu do tyłu
- posiadać co najmniej 40 portów GbE/10GbE SFP/SFP+ , z możliwością rozszerzenia do 48 GbE/10GbE SFP/SFP+,
- pracować pod systemem operacyjnym JUNOS.
- wyposażony być w 48 wkładek światłowodowych jednomodowych XFP.
- posiadać wyświetlacz LCD
- zarządzanie przełącznikiem powinno się odbywać za pomocą WWW, telnet, SNMP lub CLI, przełącznik powinien posiadać oddzielny port do zarządzania oraz port konsolowy
- powinien być wyposażony w porty
  - konsolowy
  - USB

Ilość przełączników powinna być wystarczająca do przyjęcia co najmniej 4 włókien światłowodowych z każdego pośredniego punktu dystrybucyjnego.

Do przełączników należy dostarczyć moduły oraz wkładki jednomodowe pozwalające na pełne wykorzystanie 48 portów GbE/10GbE SFP/SFP+.

#### Główny przełącznik w punktach pośrednich dystrybucyjnych

Urządzenia w piętrowych punktach dystrybucyjnych dobrano w taki sposób, aby nie stały się wąskim gardłem sieci teleinformatycznej. Zaplanowano aby urządzenia te były połączone z punktem serwerowni za pomocą linków 10GE i dedykowanych do tego typu rozwiązań modułów XFP instalowanych w przełącznikach.

Przełącznik powinien spełniać poniższe podpunkty:

- w zależności od ilości obsługiwanych punktów przewidziano zastosowanie przełączników 24 lub 48 portowych
- posiadać oprócz portów RJ45, moduł, który będzie mógł mieć 2 porty 10G SFP+ lub 4-porty 1G SFP
- mieć możliwość kontroli przepustowości, statystyki, filtrowanie MAC / IP
- wspierać protokoły IEEE 802.1x, Radius, SSH, SNMPv3
- zarządzanie przełącznikiem powinno się odbywać za pomocą WWW, telnet, SNMP lub CLI, przełącznik powinien posiadać oddzielny port do zarządzania oraz port konsolowy
- wykorzystywać technologię Virtual Chassis z dedykowanymi dwoma portami dla tej technologii o przepustowości co najmniej 64 Gb/s
- posiadać redundantne zasilanie, z przepływem powietrza w zasilaczach z przodu do tyłu
- przełącznik powinien być wyposażony w wyświetlacz LCD

#### Pozostałe przełączniki w punktach pośrednich dystrybucyjnych

Ze względu na fakt, istnienia większej ilości wymaganych gniazd logicznych na piętrze niż ilość portów w przełączniku przewidziano zainstalowanie dodatkowych przełączników.

Przełączniki te powinny być spięte ze sobą oraz głównym przełącznikiem w punkcie dystrybucyjnym za pomocą dedykowanego kabla do Virtual Chassis.

W zależności od ilości obsługiwanych punktów przewidziano zastosowanie przełączników 24 lub 48 portowych.

#### Urządzenia dla sieci systemów bezpieczeństwa

<p style="text-align: center;">Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p style="text-align: right;">str. 30/41</p>
--	---	--

Przewidziano, aby całą sieć wykonana była w technologii Gigabitowej. W serwerowni zastosowano przełącznik światłowodowy z co najmniej 4 opcjonalnymi portami RJ-45. W zależności od zapotrzebowania należy zastosować przełącznik z 8 lub 16 portami SFP wyposażonym w Gigabitowe przystawki światłowodowe jednomodowe do połączenia z piętrowymi punktami dystrybucyjnymi. Przełącznik zastosowany w serwerowni powinien być zarządzalny w warstwie L3, a dostęp do niego powinien być zapewniony poprzez CLI, SNMPv1, v2, v3 oraz www. Urządzenie powinno implementować kontrolę przepustowości, statystyki, powinno wspierać funkcje jakości transmisji QoS, filtrowanie MAC, wspierać protokoły SSL, SSH, VLAN, RIP, RIP2. Urządzenie powinno spełniać wymagania standardów IEEE 802.3/u/x/ad oraz IEEE 802.1D/w/Q/s/p dla przełączników Fast Ethernet i Gigabit Ethernet.

Przełączniki do systemów bezpieczeństwa w piętrowych punktach dystrybucyjnych powinny posiadać funkcję PoE. Przełącznik taki powinien być typu Web smart lub zarządzalny w warstwie L2, w zależności od potrzeb w danym punkcie posiadać 7 lub 20 portów Gigabitowych RJ-45 oraz co najmniej 1 port SFP umożliwiający wpięcie modułów SFP Gigabitowych jednomodowych. Zaleca się aby przełącznik na co najmniej połowie portów wspierał standard IEEE 802.3af – po 15,4W na port. Zaleca się aby przełącznik posiadał możliwość tworzenia VLAN'ów, filtrację MAC. Dzięki zastosowaniu tych przełączników nie będzie konieczności projektowania dodatkowych punktów elektrycznych do zasilania kamer IP, kontrolerów dostępu, czy innych urządzeń z funkcją Power over Ethernet.

#### Urządzenia dla sieci bezprzewodowego dostępu WiFi

Do budowy sieci WiFi nie przewiduje się budowy dedykowanej sieci teleinformatycznej. Przewidziano, aby urządzenia dostępowe Access Point były podłączone do najbliższych swojej lokalizacji piętrowych punktów dystrybucyjnych. Zaleca się, aby urządzenia dostępowe AP pracowały w standardzie 802.11a/b/g/n Draft 2.0 w celu dopasowania do wszystkich możliwych standardów obsługiwanych przez urządzenia mobilne. Bezprzewodowy dostęp WiFi jest bardzo powszechną technologią zarówno w notebookach jak i w biznesowych telefonach komórkowych, smart fonach czy palm topach.

Urządzenia te muszą współpracować z istniejącym systemem Wi-Fi na Uniwersytecie. Oznacza to, że muszą być monitorowane i zarządzane z kontrolerów, które pracują pod kontrolą i zarządzaniem oprogramowania Wireless Control System w wersji nie niższej niż 6.0.181.0. Wykonawca musi dostarczyć kontrolery oraz licencje w liczbie odpowiadającej ilości zaprojektowanych i zamontowanych punktów dostępowych, zarówno dla AP, kontrolerów jak i dla WCS. Licencje powinny być bezterminowe. Oddawany system sieci bezprzewodowej powinien być gotowy do uruchomienia w dniu oddania obiektu bez konieczności dodatkowych prac instalacyjnych.

#### System gwarantowanego zasilania

Żadne urządzenie teleinformatyczne nie może funkcjonować bez energii elektrycznej, której dostępność, jak pokazują liczne awarie, nie jest ani ciągła, ani pozbawiona zakłóceń. Dlatego też ze względu na bezpieczeństwo proponuje się zastosowanie gwarantowanego systemu zasilania w postaci bezprzerwowych zasilaczy UPS umieszczonych w pomieszczeniu UPS na poziomie -1, obok pomieszczenia serwerowni. Zasilacze UPS powinny być tak dobrane by zapewniały ciągłość pracy serwerów oraz przełączników przez przynajmniej 30 min.

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p><i>str. 31/41</i></p>
--	--	---

Zza bezprzerwowego zasilacza UPS będą zasilane zarówno główny punkt dystrybucyjny GPD, jak i pośrednie, kondygnacyjne punkty dystrybucyjne KD. Dodatkowo „mała serwerownia” powinna być również zasilana z rozdzielnic RUPS.

#### 5.4.7. Zalecenia instalacyjne

##### Sposób prowadzenia kabli komputerowych skrętka 4-parowa SFTP:

Przed rozpoczęciem prac należy określić najlepsze trasy przebiegów kablowych. Następnie należy przygotować schematy okablowania numerując poszczególne kable. Potem trzeba stwierdzić, które punkty są niebezpieczne ze względu na ostre rogi, czy punkty załamań kabla. Instalację należy rozpocząć od odcinków najdalszych. Przy przeciąganiu kabla nie należy go przeciążyć. Przed rozpoczęciem instalacji odcinka należy kabel oznaczyć zgodnie z poprzednio przygotowanym schematem. W trakcie instalacji należy przestrzegać minimalnego promienia zgięcia kabla (nie załamywać kabla!!!), oraz unikać miejsc gdzie mogą nastąpić zakłócenia. Kable w trakcie i po instalacji nie powinny być naciągnięte – należy pamiętać, aby je odpowiednio przymocować w odcinkach pionowych. Linie elektryczne powinny krzyżować się z liniami teletechnicznymi pod kątem 90 stopni. Należy zachować max odległość od szafy dystrybucyjnej do gniazda, nie powinna ona przekroczyć 90m.

##### Unikanie zakłóceń

- ☐ Kable TP powinny być oddzielone od kabli elektrycznych. Należy albo wyznaczyć różne ich przebiegi albo zachować zalecaną minimalną odległość między nimi.
- ☐ Kable TP powinny znajdować przynajmniej w odległości 20 cm od jarzeniówek, gdy są one uziemione lub 40 cm, gdy nie są.
- ☐ Aczkolwiek zaleca się utrzymanie minimalnej odległości 1 m od urządzeń zasilanych z sieci elektrycznej takich jak kopiarki, ekspresy do kawy itp. zakłócenia elektromagnetyczne od takich urządzeń zazwyczaj nie są problemem.
- ☐ Zakłócenia mogą się pojawić, gdy kable TP są montowane w pobliżu urządzeń emitujących fale radiowe, takich jak anteny nadawcze, radary itp.

##### Zalecenia instalacyjne

- ☐ Minimalna odległość od linii elektrycznej dla kabla SFTP wynosi 127mm (dla linii przesyłających do 5kVA).
- ☐ W szachcie elektrycznym kable elektryczne i komputerowe umieścić należy w osobnych wydzielonych częściach szachtu.
- ☐ Minimalny promień zgięcia dla kabla UTP/FTP wynosi 80mm.
- ☐ Kabel ze szpuli powinien być wyciągany przez jedną osobę z siłą nie większą niż 10 kg.
- ☐ Kabla nie należy odcinać ze szpuli jak najdłużej, co pozwala unikać nadmiernego skręcania i załamywania kabla.
- ☐ Kable biegnące obok siebie można ze sobą związać, jednak niezbyt mocno.
- ☐ Od strony szafy należy pozostawić co najmniej 3 m kabla, od strony gniazdek – 30-50cm.

Po zakończeniu robót należy opracować dokumentację powykonawczą i wykonać pomiary.

<p style="text-align: center;">Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p style="text-align: right;">str. 32/41</p>
--	---	--

Każdy kanał transmisyjny okablowania strukturalnego poziomego powinien zostać odpowiednio przetestowany. Testy okablowania gwarantują poprawność funkcjonowania okablowania oraz są elementem potrzebnym do uzyskania gwarancji na system okablowania strukturalnego.

Pierwszy etap testów polega na wykonaniu testów statycznych. Należą do nich pomiary ciągłości połączeń, sprawdzenie prawidłowości rozszycia żył po obu stronach kabli i prawidłowości rozszycia żył w ramach poszczególnych par przewodów.

Drugi etap testów to pomiary dynamiczne w paśmie 500MHz dla kategorii 6A oraz 1000MHz dla kategorii 7A, gdzie dla każdego kanału transmisyjnego pomierzone zostaną :

- impedancja falowa,
- tłumienność kanału,
- wartość przesłuchu zbliżonego NEXT,
- długość kabla.

### **Sprawdzenie światłowodu przed instalacją**

#### **Kontrola produktu przed instalacją:**

1. Sprawdzić każdy światłowód pod względem jego ciągłości. Dopuszcza się proste sprawdzenie typu "test przejścia światła".
2. Sprawdzić wszystkie oznakowania początku i końca długości kabla (dla sprawdzenia prawidłowej długości kabla).

### **Światłowodowe kable krosowe**

#### **Zaświadczenie o zgodności z normami:**

Należy uzyskać od producenta pełne dane testowe dotyczące tłumienności

#### **Kontrola produktu przed instalacją:**

1. Należy sprawdzić każdy kabel łączeniowy przy pomocy mikroskopu o powiększeniu co najmniej 100 x.  
*Powierzchnie zewnętrzne światłowodu muszą być bardzo czyste bez zadrapań, pęknięć, odłamań. Producent kabli może z reguły dostarczyć opis wymagań dotyczących końcówek światłowodowych, sposobu instalacji i metod testowania zakończeń.*
2. Sprawdzić wizualnie ferrulę, czy nie ma na niej nalotów (resztki żywicy) lub innych zanieczyszczeń.
3. Sprawdzić, czy ruchome elementy złącza poruszają się swobodnie.
4. Sprawdzić, czy wszystkie końcówki przykryto osłonami dla zabezpieczenia przed osadzaniem się kurzu.



<p style="text-align: center;">Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu</p> <p><b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom</p> <p><b>7.2</b></p> <p>str. 33/41</p>
--	--	--

## Sprawdzenie światłowodu po instalacji

Do testowania światłowodu, na krótkich odcinkach (do 2 km) wystarczy zastosowanie zestawu do testowania strat optycznych. Dodatkowo można, na życzenie klienta oraz pod warunkiem, że konfiguracja całego systemu umożliwia taki test, przeprowadzić test bazujący na reflektometrii optycznej. Ta druga metoda, oprócz określenia tłumienia całego kanału ułatwia zlokalizowanie miejsc wszystkich łączeń i uszkodzeń w kanale światłowodowym. Należy przeprowadzić test reflektometrem zarówno połączenia pomiędzy punktami oraz tam gdzie to jest możliwe na połączeniu z ringiem.

## Kable w pionie

Sprawdzić czy zainstalowane i podłączone światłowody mają pełną przepustowość w zakresie właściwej długości fali

1. Sprawdzenie tłumienia.
2. Sprawdzić czy wszystkie nie podłączone do paneli / puszek światłowody są ciągłe (w przyszłości, po rozszerzeniu sieci mogą się przydać). W przypadku, gdy są nieciągłe bądź straty optyczne są nadmierne, należy błęd skorygować.

## Światłowodowe kable krosowe

Kable krosowe sprawdzamy, stosując procedury takie jak dla kabli pionowych. Z reguły wystarczy je tylko przed zainstalowaniem przeczyścić szmatką, nasączoną alkoholem przemysłowym (np. izopropanolem).

*Jeżeli w sieci trasy przebiegu kabli mają długości ponad 400-500 m lub też instalowane były kable zewnętrzne, wtedy należy uzyskać wyniki analizy światłowodu testerem OTDR. Takie analizy mogą się przydać w momencie pojawienia się problemów podczas użytkowania sieci.*

### Pomiary parametrów okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 6A / Klasy EA, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego

### Pomiary parametrów pionowego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary:

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Długości łączy światłowodowych

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 34/41</p>
--	---	---

- Tłumienność łączy światłowodowych w dwóch oknach transmisji (850 nm i 1300 nm) dla kabli wielodomowych i (1310 nm i 1550 nm) dla kabli jednodomowych.
- Pomiar wykonany zgodnie z normatywnym załącznikiem A normy EN 50346.

#### Pomiary parametrów poziomego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów klasy EA (kategorii 6A) wg normy ANSI/EIA/TIA-568-B.2-10 lub ISO/IEC 11801.

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumienność wtrąceniowa
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego NEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego (PSNEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSELFEXT)
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji.

#### Proponowane typy mierników

Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres. Muszą to być mierniki o dokładności min. Level III takie, jak:

- DTX-1800, DTX-1200, DTX-LT (Level IV) firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Permanent Link i końcówkami pomiarowymi PLA002 lub PM06
- OMNIScanner (2) firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Permanent Link i końcówkami pomiarowymi PM06
- Lantek 6 lub 7 firmy Ideal Industries
- DSP 4X00 firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Permanent Link i końcówkami pomiarowymi PM06

#### Testy akceptacyjne – testy urządzeń

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 35/41</p>
--	---	---

W celu poprawnej pracy urządzeń aktywnych przewidziano wykonanie testów odbiorczych przed oddaniem urządzeń aktywnych do użytku.

Testy urządzeń polegać powinny na weryfikacji poprawnego startu oraz konfiguracji sprzętowej oraz programowej, weryfikowanej przez: „show version” oraz „show interfaces” dla przełączników w celu potwierdzenia zgodności sprzętu i zainstalowanego oprogramowania ze specyfikacją, jak również poprawność działania poszczególnych interfejsów.

#### Testy komunikacji sieciowej

Testy komunikacji polegają na sprawdzeniu, czy działa ping pomiędzy wybranymi stacjami, punktami.

Wynikiem testów powinno być potwierdzenie poprawności działania komunikacji pomiędzy poszczególnymi urządzeniami.

#### Testy akceptacyjne bezprzewodowych punktów sieci WiFi

Zestaw komputerowy skonfigurowany do połączenia bezprzewodowego do sieci EDUROAM na UG powinien uzyskać dostęp do sieci Internet oraz do zdefiniowanych przez Administratora zasobów danych.

#### Testy akceptacyjne zasilania awaryjnego

Testy zasilaczy awaryjnych polegać będą na odłączaniu zasilania danej szafy i kontroli przejścia w bateryjny tryb pracy. Kolejnym etapem jest przywrócenie zasilania i kontrola przejścia na zasilanie sieciowe i rozpoczęcie ładowania baterii.

W wyniku przeprowadzenia wszystkich opisanych wyżej testów powstanie dokument, który powinien zostać przekazany Inwestorowi wraz z kompletem dokumentów odbiorowych budynku.

Wyniki tych pomiarów powinny być załączone do dokumentacji powykonawczej.

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p><i>str. 36/41</i></p>
--	--	---

## 5.5. INSTALACJA DŹWIĘKOWEGO SYSTEMU OSTRZEGAWCZEGO.

Dźwiękowy system ostrzegawczy powinien obejmować cały budynek.

Zaprojektowano zamontowanie centrali systemu DSO w pomieszczeniu ochrony/recepcji na kondygnacji parteru i ułożenie linii głośnikowych na poszczególne kondygnację.

Zaprojektowano min. po 2 linie głośnikowe na kondygnację, tak aby w przypadku uszkodzenia jednej z nich nie nastąpiła utrata możliwości nadawania komunikatów do tej strefy. W związku z tym, te linie głośnikowe należy prowadzić oddzielnymi trasami.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy wykonać pomiary poziomów dźwięków i zrozumiałości komunikatów dla typowych pomieszczeń i we wszystkich dużych pomieszczeniach, posiadających skomplikowaną aranżację lub o trudnych warunkach akustycznych.

System DSO powinien być wykonany zgodnie z normą PN-EN 60849, po zakończeniu prac należy przeprowadzić badania zrozumiałości mowy STI oraz poziomu ciśnienia akustycznego SPL według załączników A i B powyższej normy.

Wszystkie elementy systemu DSO powinny posiadać aktualne na dzień zakończenia inwestycji, stosowne certyfikaty (CNBOP), aprobaty i deklaracje zgodności, które należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Zadaniem instalacji dźwiękowego systemu ostrzegawczego jest w sposób niezawodny i zrozumiały, przekazać do zagrożonej strefy sygnały i komunikaty o niebezpieczeństwie w trybie automatycznym lub w trybie ręcznym, sterowany przez uprawnioną osobę.

Aby zapewnić niezawodność działania systemu DSO należy spełnić wszystkie wymagania, które charakteryzują instalację DSO jako system bezpieczeństwa:

- powinien spełniać specyficzne wymagania co do swojej konstrukcji,
- posiadać zasilanie podstawowe i zasilanie rezerwowe z własnych zasilaczy w sytuacjach awaryjnych,
- ciągłego nadzoru istotnych elementów i obwodów,
- możliwość pracy w warunkach awaryjnych, przy częściowym uszkodzeniu,
- przekazywanie informacji w oparciu o określone priorytety,
- odpowiednią odporność na oddziaływanie środowiska,
- zapewnienie wysyłania komunikatów słownych ze stacji mikrofonowej oraz wysyłanie komunikatów w sposób automatyczny do dowolnych stref (do wszystkich, kilku, lub każdej niezależnie), niezakłócających się wzajemnie. Jakość nadawanych informacji jednakowa dla wszystkich rodzajów źródeł w obrębie każdej strefy,
- zapewnienie możliwości podziału na strefy rozgłaszania wynikające z potrzeb procedury ewakuacji dla całego obiektu lub zagrożonych stref,
- umożliwienie przekazu informacji w stopniu zapewniającym skuteczne dotarcie tej informacji do wszystkich miejsc w budynku,

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 37/41</p>
--	---	---

- po wykryciu alarmu przez system SAP, zapewnienie możliwości wyłączenia wszystkich funkcji systemu DSO niezwiązanych z jego działaniem w sytuacjach zagrożenia (np. wyłączenie muzyki, nadawania komunikatów ze stacji przywoławczej itp.),
- zapewnienie gotowości do rozgłaszania w ciągu 10s po podłączeniu go do zasilania oraz do rozgłaszania pierwszego sygnału ostrzegawczego w ciągu 3s od przełączenia przez obsługę na pracę w stanie zagrożenia lub automatycznie po otrzymaniu sygnału o pożarze z centrali pożarowej,
- możliwość poprzedzenia pierwszego komunikatu sygnałem ostrzegawczym od 4 do 10s. Sygnały i komunikaty będą nadawane kolejno bez przerwy, aż do zmiany zgodnej z procedurą ewakuacji bądź ręcznej rezygnacji. Przerwa między kolejnymi sygnałami nie powinna przekraczać 30s, a sygnały ostrzegawcze powinny być każdorazowo, kiedy okresy ciszy przekraczają 10s,
- zdolność jednoczesnego nadawania sygnałów ostrzegawczych i komunikatów słownych do jednej lub kilku stref rozgłoszeniowych jednocześnie,

Ze względu na podział obiektu na poszczególne strefy pożarowe przyjęto stosowanie:

- alarmu strefowego – dla objętej pożarem strefy pożarowej i dodatkowo w strefach przyległych (strefy sąsiadujące ze strefą objętą pożarem)
- alarm ogólny – ogłaszany w całym wnętrzu obiektu

W pamięci systemu powinny zostać zapisane treści poszczególnych komunikatów, które należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz przedstawicielem Straży Pożarnej:

- komunikat ewakuacyjny, zawierający informację o rodzaju zagrożenia oraz o sposobie ewakuacji,
- komunikat alarmowy,
- komunikat odwołujący,
- komunikat kodowany, przekazywany w celu wyeliminowania możliwości wystąpienia paniki,
- komunikaty testujące.

Wszystkie komunikaty powinny być jasne, krótkie i niedwuznaczne.

Przykładowe treści komunikatów:

Treść komunikatu ostrzegającego o pożarze zostanie ustalona na etapie wykonawstwa z odpowiednimi służbami Inwestora.

W projekcie przyjęto propozycję treści komunikatów:

- niekodowany komunikat ewakuacyjny:

*„proszę o uwagę. proszę o uwagę. W budynku został wykryty pożar. Proszę o przerwanie wszelkich czynności i podporządkowanie się poleceniom personelu. Proszę niezwłocznie opuścić budynek najbliższym wyjściem oznakowanym „WYJŚCIE EWAKUACYJNE”.*

- niekodowany komunikat alarmowy:

*„proszę o uwagę. proszę o uwagę. W oddalonej części budynku został wykryty pożar. Pomieszczenie, w którym się państwo znajdujecie jest obecnie bezpieczne.*

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 38/41</p>
--	---	---

*Proszę przerwać wszelkie czynności, pozostać na miejscu i oczekiwać na dalsze instrukcje”.*

- komunikaty testowe:

*„proszę o uwagę. proszę o uwagę. będzie testowany system wykrywania i alarmowania o pożarze. Proszę nie podejmować żadnych działań”.*

Oprócz funkcji przekazywania komunikatów o niebezpieczeństwie, system DSO może być używany jako typowy system rozgłaszania pod warunkiem zapewnienia priorytetu funkcji bezpieczeństwa nad innymi funkcjami.

Wytyczne rozmieszczenia instalacji DSO zostało pokazane na planach instalacji.

W pomieszczeniu ochrony należy zainstalować szafki (rack 19”) np. ZSP 1000 ze sprzętem nagłaśniającym. Z tych szaf wyprowadzone zostaną obwody przewodami o odporności pożarowej EI90 np. ( przewody HDGs 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>).

W każdej strefie będzie pracować niezależny wzmacniacz (bądź ich zestaw), co umożliwi dowolne załączanie stref.

W tym samym pomieszczeniu ochrony, należy zainstalować pulpit sterujący z mikrofonem sterującym do wszystkich stref p-poż..

Taki układ umożliwi rozgłaszanie informacji w dowolnie wybranych (lub wszystkich) strefach, a także nadawanie komunikatów do dowolnych stref p-poż.

Do rezerwowanego zasilania systemu nagłośnienia zlokalizowanego w szafie systemu DSO należy zastosować zasilacz z bateriami akumulatorów o pojemności zapewniającej bezprzerwowe czuwanie systemu przez 24h i po tym czasie nadawanie komunikatów przez okres 0,5h.

Z rezerwowego źródła zasilania nie powinno się korzystać przy działaniu systemu niezwiązanym z zagrożeniem, takim jak np., tło muzyczne.

Zaprojektowano szafę np. firmy MERA WEX posiadającą certyfikację CNBOP typu ZSP1000. Szafa powinna być wentylowana, wyposażona w odpowiednią ilość zasilaczy oraz listw zasilających, wzmacniaczy oraz niezbędną liczbę półek na zasilacze, jednostkę centralną, karty przekaźników, zasilacz z bat. akumulatorów.

Zaprojektowano system rozgłaszania DSO w oparciu o cyfrowy sprzęt renomowanej firmy, posiadający certyfikację CNBOP. Podstawowe elementy sytemu to:

- mikser, sterownik sieciowy,
- mikrofon pożarowy,
- wzmacniacze strefowe,
- wzmacniacze rezerwowe,
- linie głośnikowe,
- głośniki strefowe,
- wejścia strefowe umożliwiające przyłączenie do CSP,
- system zapewniania określonych priorytetów,

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 39/41</p>
--	---	---

- system kontroli ciągłości obwodów głośnikowych,
- system kontroli prawidłowości działania,
- system zasilania podstawowego,
- system zasilania rezerwowego,
- pamięć sygnałów alarmowych,
- pamięć komend ewakuacyjnych,
- układy umożliwiające kompensację poziomemu hałasowi.

Umożliwi to dowolny układ pracy (dowolne załączanie audycji na poszczególne strefy).

Założenia do systemu nagłaśniania:

- automatyczne ogłoszenie alarmu w razie niebezpieczeństwa do dowolnej strefy zgodnie z programem ewakuacji ludzi
- automatyczne wyzwalanie przez centralę CSP komunikatu nagranego w pamięci zapowiedzi alarmowych do zaprogramowanej strefy
- system współpracuje z systemami, P.POŻ poprzez NO styk bezpotencjałowy
- system jest wyposażony w pulpit mikrofonowy wielostrefowy do nadawania komunikatów informacyjnych do wybranych stref
- pulpit posiada specjalny przycisk alarmowy, który uruchamia wysyłanie zapisanego w pamięci matrycy komunikatu alarmowego do wszystkich stref
- system będzie nadawał komunikaty z poziomem min. 10 dB ponad poziom spodziewanego natężenia tła z wyrazistością min. 0,5 rasti
- zbiorczy sygnał awarii systemu
- zasilanie rezerwowe akumulatorowe stanowiące integralną część systemu na 6h czuwania i 30 minut nadawania komunikatów w trybie alarmowym
- wzmacniacze rezerwowe
- mikser audio
- tuner cyfrowy z odtwarzaczem CD

W skład systemu nagłaśniania będą wchodzić niezbędne elementy zapewniające nadawanie komunikatów alarmowych związanych z alarmem pożarowym (automatycznie oraz ręcznie) oraz innych ważnych komunikatów ostrzegawczych i informacyjnych - ręcznie. Zakłada się, że nadawanie alarmów odbywać się będzie do każdej strefy pożarowej w obiekcie oddzielnie liniami nadzorowanymi.

Na sygnał z centrali p-poż. przekazany w formie sygnałów bezpotencjałowych zostanie uaktywnione odpowiednie wejście w matrycy systemu nagłaśniania obiektu. Na skutek powyższego sygnału zostanieysterowany wzmacniacz zapewniający nadanie krótkiego komunikatu do wszystkich głośników w wybranej strefie p-poż.

Treść komunikatów ewakuacyjnych będzie przechowywana w kontrolerze głównym systemu. Urządzenie to zawiera pamięć uprzednio zarejestrowanych komunikatów słownych oraz generator sygnałów alarmowych różnych typów syren i gongów. Sygnały powyższe będą wyzwalane i kierowane do wybranych stref, grup stref lub wszystkich równocześnie, ręcznie z

<p>Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p>Nr projektu <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p>Tom <b>7.2</b></p> <p>str. 40/41</p>
--	---	---

pulpitu mikrofonowego lub automatycznie z centrali SAP. Komunikaty cyfrowe mogą być typu głosowego jak również sygnałami alarmowymi z modułu cyfrowego.

Sygnały alarmowe będą mogły być wyzwalane i kierowane do wybranych stref, grup stref lub wszystkich jednocześnie ręcznie z pulpitu mikrofonowego lub automatycznie z centrali sygnalizacji pożaru lub innych zewnętrznych systemów.

Treść komunikatu ostrzegającego o pożarze zostanie ustalona na etapie wykonawstwa z odpowiednimi służbami Inwestora.

Okablowanie instalacji należy prowadzić w metalowych korytkach instalacyjnych z instalacjami teletechnicznymi (cała trasa powinna zapewniać wytrzymałość ogniową min. 90min. - na głównych ciągach koryt montowanych w obszarach sufitów podwieszanych, np. przewodem typu HTKSH (PH90) 1x2x1,4 mm<sup>2</sup>, lub poza tymi ciągami mocować do podłoża stropu przy pomocy atestowanych uchwytów metalowych, mocowanie do podłoża przy pomocy atestowanych kołków rozporowych stalowych. Przewód nie podlega obciążeniom mechanicznym. Producent przewodu dopuszcza układanie w listwach natynkowych, bezhalogenowych, pod warunkiem, że sam przewód w dalszym ciągu będzie mocowany do stałego podłoża za pomocą stalowych obejm lub uchwytów, mocowanych stalowymi kołkami rozporowymi.

Odejścia i podłączenia do poszczególnych głośników jedynie za pośrednictwem łączówek wchodzących w standard głośników. Głośniki wyposażone są indywidualnie w kostki podłączeniowe ceramiczne oraz w zabezpieczenia termiczne. Zastosowane głośniki należy zainstalować do podłoża za pomocą stalowych kołków rozporowych.

Głośniki montowane do sufitów podwieszanych montować na metalowych zawieszach. Głośniki instalować w sposób uniemożliwiający ich odkręcenie przez osoby niepowołane.

Głośniki powinny być zamontowane na wysokości, zapewniającej prawidłowe parametry akustyczne.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy wykonać pomiary poziomów dźwięków i zrozumiałości komunikatów dla typowych pomieszczeń i we wszystkich dużych pomieszczeniach, posiadających skomplikowaną aranżację lub o trudnych warunkach akustycznych.

Ostateczną lokalizację i wysokość montażu należy ustalić na budowie w porozumieniu z Architektem i Użytkownikiem.

Instalację układać zgodnie z warunkami technicznymi mocowania tego typu przewodów. Głośniki jak i kable do nich instalować bezpośrednio do konstrukcji w sposób zgodny z atestowanym pożarowo systemem mocowania.

Na końcu każdej linii głośnikowej zamontować należy płytkę elektroniki nadzorującą stan linii głośnikowej (płytkę należy umieścić w puszcze)

Instalację wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Na granicach stref p-poż. wykonać uszczelnienia p-poż

Wszystkie użyte elementy tego systemu powinny posiadać stosowne certyfikaty CNBOP.



<p style="text-align: center;">Budynek Neofilologii Wydziału Filologicznego na Terenie Kampusu Bałtyckiego Uniwersytetu Gdańskiego w Gdańsku przy ul. Wita Stwosza i Bażyńskiego</p> <p style="text-align: center;"><i>Instalacje elektryczne i teletechniczne</i> <i>Tom 7.2: Instalacje teletechniczne jawne</i></p> <p>Projekt wykonawczy</p>	<p><i>Nr projektu</i> <b>E836/7.2/2010</b></p>	<p><i>Tom</i> <b>7.2</b></p> <p style="text-align: right;"><i>str. 41/41</i></p>
--	--	--

### **Certyfikacja urządzeń.**

Wszystkie wyroby służące do ochrony przeciwpożarowej mogą być wprowadzone do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności w rozumieniu przepisów o badaniach i certyfikacji.

Wszystkie elementy DSO powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP w Józefowie.

## **6. UWAGI KOŃCOWE**

- 1/ Projektowane instalacje będą spełniać wymagania norm i przepisów w zakresie zabezpieczeń, wytrzymałości zwarciowej, obciążalności prądowej, szczelności, oraz ochrony od porażeń i przepięć. Ochronę od porażeń przewidziano przez szybkie wyłączenie w układzie sieci TNS.
- 2/ Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V. Instalacje elektryczne .  
Po zakończeniu robót należy opracować dokumentację powykonawczą i instrukcję eksploatacji .
- 3/ Szczegółową specyfikację poszczególnych systemów instalacji słaboprądowych należy uzgadniać z firmami specjalistycznymi (producentami) poszczególnych systemów .