

| | |
|-------------------|---|
| Temat: | Remont pokoi nr 126, 129, 423A i 423C w Instytucie Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej w Warszawie przy ul. Koszykowej 75 Kategoria obiektu budowlanego IX |
| Adres inwestycji: | Część A Gmachu Elektrotechniki Politechniki Warszawskiej przy ul. Koszykowej 75, 00-662 Warszawa Działki ewidencyjna nr 1, Obręb 5-05-05 |

| | |
|--------|---------------------|
| TOM 3: | TELETECHNIKA |
|--------|---------------------|

| | | |
|-------|-----------------------------------|--|
| Faza: | PROJEKT TECHNICZNY REMONTU | |
| Data: | WRZESIEŃ 2021 | |

| | |
|-----------|---|
| Inwestor: | POLITECHNIKA WARSZAWSKA Pl. Politechniki 1, 00-661 Warszawa |
|-----------|---|

| | |
|-----------------------|---|
| Jednostka projektowa: | Joanna Aleksandrowicz ANARCHITECT Studio Architektury Ul. Ks. Robaka 6 80-119 Gdańsk |
|-----------------------|---|

| | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--|----------------|--------|
| | Autorzy opracowania: | | | |
| | Imię i Nazwisko | Upr.w spec. | Data | Podpis |
| PROJEKTANT: | mgr inż. Janusz Kojtek | | 09.2021 | |
| SPRAWDZIŁ: | mgr inż. Maciej Sulej | MAZ/0302/PWOE/04 w specj. elektrycznej | 09.2021 | |

Spis treści

| | |
|---|----|
| 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA | 4 |
| 2. PODSTAWA TECHNICZNA OPRACOWANIA | 4 |
| 3. SYSTEM WYKRYWANIA I SYGNALIZACJI POŻARU | 5 |
| 3.1. Opis techniczny | 5 |
| 3. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I KONTROLI DOSTĘPU | 5 |
| 3.1 Założenia systemu | 5 |
| 3.2 Opis techniczny | 5 |
| 3.3 Bilans prądowy | 7 |
| 3.4 Instalacje wewnętrzne | 7 |
| 4. SIEĆ STRUKTURALNA | 7 |
| 4.1. Wymagania dotyczące okablowanie strukturalnego | 7 |
| 4.2. Specyfikacja kabla instalacyjnego | 8 |
| 4.3. Specyfikacja panela krosowego | 9 |
| 4.4. Specyfikacja modułu RJ45 i punktów logicznych | 10 |
| 4.5. Punkt dystrybucyjny | 10 |
| 4.6. Urządzenia aktywne | 11 |
| 4.7. Zalecenia instalacyjne | 11 |
| 4.8. Rozwiązania alternatywne | 12 |
| 4.9. Gwarancja | 12 |
| 4.10. Testy końcowe | 13 |

Spis rysunków

- TT01 System sygnalizacji pożaru. Rzut fragmentu piętra 1
- TT02 System wykrywania włamania i kontroli dostępu. Schemat blokowy
- TT03 System wykrywania włamania i kontroli dostępu. Rzut fragmentu piętra 1
- TT04 Sieć strukturalna. Schemat blokowy
- TT05 Sieć strukturalna. Rzut fragmentu piętra 1

UWAGA: Użyte dla opisu przedmiotu zamówienia urządzenia stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych. Dopuszcza się rozwiązania opisane w dokumentacji lub równoważne zgodnie z art.29 ust.3 ustawy PZP. Przez równoważność rozumie się zachowanie przynajmniej takich standardów jakościowych jakie opisano.

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji niskoprądowych dla zadania: „Remont pokoi nr 126, 129, 423A i 423C w Instytucie Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej w Warszawie przy ul. Koszykowej 75”

2. PODSTAWA TECHNICZNA OPRACOWANIA

- Specyfikacja techniczna PKN-CEN/TS 54-14. Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacja”,
- PN-EN 50131-1 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 1: Wymagania systemowe.
- PN-EN 50131-2-2 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-4: Wymagania dotyczące pasywnych detektorów podczerwieni.
- PN-EN 50131-6 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 6: Zasilacze
- PN-CLC/TS 50131-7 - Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania – Część 7: Zasady stosowania.
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011E Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004/A2:2010P Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

3. SYSTEM WYKRYWANIA I SYGNALIZACJI POŻARU

3.1. Opis techniczny

W budynek są obecnie zainstalowane 2 centrale sygnalizacji pożaru:

- centrala TELSAP2100 –nie działająca i od dłuższego czasu niewspierana przez producenta, nienadająca się do dalszej rozbudowy
- centrala FPA5000 Bosch – centrala chroniąca jedynie fragment piwnicy budynku

Na etapie modernizacji pomieszczeń 126 i 129, przyjęto założenie, że zostaną one zabezpieczone czujkami optyczno-termicznymi systemu Bosch.

- Dokładne rozmieszczenie czujek należy uzależnić od ostatecznej aranżacji wnętrza.
- System sygnalizacji pożarowej stanowi niezależną wydzieloną instalację bezpieczeństwa w związku z czym nie może być wspólny z siecią innej instalacji.
- Instalację pętli detekcyjnej należy wykonać w rurkach peszel montowanych podtynkowo
- przy instalowaniu elementów należy uwzględnić wytyczne do projektowania określające sposób montażu (tzn. aby czujki znajdowały się w odległości większej niż 0,5m od ścian, belek stropowych, podciągów i innych przegród pionowych oraz kratek wyciągowych wentylacji oraz w odległości 1,5m od kratek wentylacyjnych nawiewnych). Czujki dozoru przestrzeni międzystropową montować pośrodku pól utworzonych przez podciągi, ściany czy dukty wentylacyjne lub możliwe blisko urządzeń zakwalifikowanych jako stanowiące ewentualne zagrożenie pożarowe (rozdzielnie sterujące, itp.)
- od czujek należy wyprowadzić kabel niepalniony 2x YnTKSYekw 1x2x0.8 i pozostawić w 130.Korytarz z ok. 10m zapasem, umożliwiającym dołączenie czujek do systemu Bosch na etapie zapewnienia ochrony przez ten system dla całego obiektu
- Montaż urządzeń należy wykonać w oparciu o fabryczną dokumentację techniczno-ruchową producenta urządzeń. System SSP należy regularnie poddawać przeglądom konserwacyjnym zgodnie z wytycznymi PKN-CEN/TS 54-14 CNBOP i zaleceniami producenta systemu.

3. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I KONTROLI DOSTĘPU

3.1 Założenia systemu

W modernizowanych pomieszczeniach 126 i 129, zainstalowany zostanie system wykrywania i sygnalizacji włamania oraz system kontroli dostępu. Rozbudowy należy dokonać na bazie istniejącego systemu SATEL INTEGRA (pom. 125A)

3.2 Opis techniczny

Projektowane moduły rozszerzeń oraz przejść kontroli dostępu należy zainstalować w nowej obudowie OPU-3P, umieszczonej pod obudową istniejącą w pom. 125A.

Zgodnie z wytycznymi Użytkownika, pomieszczenia 126 i 129 będą chronione jedynie czujkami magnetycznymi, zainstalowanymi na drzwiach wejściowych do pomieszczeń. Czujki magnetyczne należy podłączyć do projektowanego ekspandera wejść INT-E.

Parametry ekspandera INT-E:

- rozbudowa systemu o 8 wejść
- obsługa konfiguracji:
 - NO, NC
 - EOL, 2EOL/NO, 2EOL/NC (tylko centrale alarmowe)
 - 3EOL (tylko INTEGRA Plus)
- programowanie wartości rezystancji parametrycznej (tylko INTEGRA, INTEGRA Plus, VERSA, VERSA Plus)
- możliwość podłączenia do magistrali RS-485 (aktualizacja oprogramowania za pośrednictwem magistrali)
- Napięcie zasilania ($\pm 15\%$) 12 [V DC]
- Pobór prądu w stanie gotowości 35 [mA]
- Maksymalny pobór prądu 80 [mA]
- Klasa środowiskowa wg EN50130-5 II
- Obciążalność wyjścia +12V 2,5 A / 12 V DC

Do modernizowanych pomieszczeń należy zainstalować przejścia w oparciu o system kontroli dostępu. Przejścia zrealizować na bazie uniwersalnych ekspanderów kart/pastylek INT-R.

Parametry ekspandera INT-R:

- możliwość podłączenia dwóch czytników kart/czytników pastylek iButton
- kompatybilność z czytnikami wykorzystującymi format:
 - Wiegand 26
 - Wiegand 26/34/42/56 (wersja 3.02 lub wyższa)
- przekaźnik do sterowania elektrozwarą/rygłem elektrycznym
- wejście do kontroli stanu drzwi
- wejście umożliwiające otwieranie przejścia przy pomocy przycisku
- funkcja odblokowania drzwi przy alarmie pożarowym
- wejście przeciwsabotażowe

Do ekspanderów zostaną dołączone czytniki kart zbliżeniowych CZ-EMM (analogiczne, z jakich obecnie korzysta Użytkownik). Parametry czytnika CZ-EMM:

- montaż bezpośrednio na ścianie lub futrynie drzwi
- format transmisji: EM Marin
- Częstotliwość pracy 0,125 [MHz]
- Zakres temperatur pracy -20...+55 °C

- Znamionowe napięcie zasilania ($\pm 15\%$) 12 [V DC]
- Maksymalny pobór prądu 50 [mA]

Na etapie niniejszej inwestycji, Zamawiającemu należy dostarczyć 15szt breloków 125kHz.

3.3 Bilans prądowy

Zasilacz APS-412

W stanie dozoru

| Typ | Ilość | Pobór w stanie dozoru [mA] | Pobór łączny [A] |
|------------------------------|-------|----------------------------|------------------|
| Ekspander wejść INT-E | 1 | 35,00 | 0,035 |
| Ekspander przejść INT-R | 2 | 110,00 | 0,220 |
| Klawiatura | 1 | 110,00 | 0,110 |
| Czytnik CZ-EMM | 2 | 50,00 | 0,100 |
| Rygiel elektromagnetyczny NO | 2 | 250,00 | 0,500 |
| | | | 0,965 |

$$Q = 1,25 \cdot (I_d \cdot T_d + I_a \cdot 0,5)$$

I_d - prąd w stanie dozoru

T_d - wymagany czas podtrzymania

I_a - prąd w stanie alarmu

Wymagany czas podtrzymania [h]=

Obliczona pojemność akumulatorów Q=

17 Ah

Do podtrzymania pracy systemu po zaniku napięcia podstawowego należy zastosować akumulator o pojemności 12V/18Ah, pozwalający na podtrzymanie pracy systemu przez min. 12h.

3.4 Instalacje wewnętrzne

Linie alarmowe należy poprowadzić przewodem YTKSY 3x2x0.5.

Magistrale systemowe dla klawiatur i ekspanderów należy wykonać przewodem YTDY 6x0.5.

Do czytników zbliżeniowych należy zastosować przewód UTP 4x2x0.5.

Do zasilania rygli elektromagnetycznych należy zastosować przewód OMY 2x1.0

UWAGA:

Istniejące okablowanie, dedykowane dla systemu alarmowego należy zdemontować. Istniejące urządzenia systemu alarmowego należy zdemontować i przekazać Zamawiającemu.

4. SIEĆ STRUKTURALNA

4.1. Wymagania dotyczące okablowanie strukturalnego

Przylączy do sieci telefonicznej:

Poza opracowaniem

Przylączy do sieci komputerowych:

Poza opracowaniem

Instalacja sieci komputerowej:

W obiekcie projektuje się sieć komputerową na potrzeby:

- instalacji telefonicznej,
- sieci komputerowej dla potrzeb administracyjnych,

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.
- Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.
- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).
- Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania w zakresie zarządzania potwierdzone następującymi certyfikatami: ISO 9001.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:
 - ISO/IEC 11801,
 - EN 50173-1,
 - ANSI/TIA/EIA 568-C.2 .
- Ilość i lokalizację gniazd oraz punktów dystrybucyjnych przyjęto na podstawie aktualnych, dla daty wykonywania dokumentacji, wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji.
- W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako nieekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy E (komponenty minimum kategorii 6), poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia minimum 350MHz. Konstrukcja kabla pozwala osiągnąć wysokie parametry transmisyjne, oraz zmniejszyć przesłuchy NEXT i PSNEXT oraz zmniejszenie przesłuchów obcych Alien Crosstalk. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze normy.

4.2. Specyfikacja kabla instalacyjnego

Specyfikacja kabla U/UTP kat. 6 LSOH 350 MHz.

Projektuje się kabel kat. 6 o konstrukcji U/UTP (kabel nieekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011

- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60754-2

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziału jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 5,2mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 350MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. W celu odróżnienia kabli okablowania strukturalnego od kabli innych instalacji teletechnicznych powłoka kabla ma posiadać kolor fioletowy.

Cechy kabla:

- Konstrukcja U/UTP
- Powłoka bezhalogenowa w kolorze fioletowym.
- Zgodny z kategorią 6
- Znacznik długości od 305 do 0, co 1m.
- Testowany do 350 MHz
- Wewnętrzny separator par
- Powłoka zewnętrzna: LSOH
- Średnica zewnętrzna: max 5,2 mm
- Średnica przewodnika: 23 AWG
- Euroklasa B2ca s1a,d1,a1

Wymaga się, aby wewnątrz kabla znajdował się separator rozdzielający pary w kablu. Separator odpowiada za utrzymanie odpowiedniej pozycji par i ich odległości względem siebie, eliminując przesłuchy wewnątrz kabla. Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt małym promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

4.3. Specyfikacja panela krosowego

Kable należy zakończyć na nieekranowanym panelu kategorii 6.

Panel musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2

- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U. W celu zapewnienia Użytkownikowi optymalnych parametrów instalacyjnych i serwisowych, projektuje się patchpanele oparte o system wymiennych płytek PCB ze złączami szczelinowymi IDC LSA+ ustawionymi pod kątem 45 stopni. Na jednej płytce powinno znajdować się nie więcej niż 8 portów RJ45. Złącze szczelinowe powinno posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Ponad to panel musi być oznaczony logo wybranego producenta. Wraz z panelem musi być dostarczony komplet elementów mocujących kable do panela tj. opaski kablowe plastikowe. Patchpanel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panela. Wszystkie zainstalowane panele muszą być podłączone poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.

4.4. Specyfikacja modułu RJ45 i punktów logicznych

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o nieekranowane moduły typu keystone kategorii 6 mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568-C.0
- ANSI/TIA-568-C.1
- ANSI/TIA-568-C.2

Należy użyć modułów zarabianych narzędziowo w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Narzędziowa metoda zarabiania modułów pozwala na dokładne wykonanie połączeń, gwarantując rozsycie kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Wymaga się zastosowania standardowego narzędzia uderzeniowego do złączy IDC typu 110 lub narzędzia do złączy LSA+. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza.

Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-26. Niezbędnym elementem każdego modułu jest plastikowa zaślepka montowana bezpośrednio na module (nie w gnieździe) w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniami które mogą spowodować pogorszenie parametrów transmisyjnych modułu. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.

4.5. Punkt dystrybucyjny

Zamawiający jest obecnie na etapie modernizacji instalacji okablowania strukturalnego. Przyjęto założenie, że na etapie realizacji niniejszego opracowania, we wskazanym na rzucie miejscu - będzie zainstalowany lokalny punkt

dystrybucyjny (szafa wisząca RACK). Przedmiotem opracowania jest tylko doprowadzenie okablowania do szafy i zakończenia na patchpanelu 24xRJ45. Aby uniknąć problemów w przypadku zmiany lokalizacji szafy lub jej braku, doprowadzone okablowanie musi posiadać min. 10m zapasu, aby w razie potrzeby mogło być sprowadzone do szafy na piętrze 2.

4.6. Urządzenia aktywne

Urządzenia aktywne nie wchodzą w zakres opracowania, zostaną dostarczone i skonfigurowane przez Użytkownika.

4.7. Zalecenia instalacyjne

- trasy kablowe - należy wykonać z trwałych elementów (koryta kablowe) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.
- w ciągach komunikacyjnych okablowanie należy prowadzić w kanałach PCV (np. DLP 35x80 z pokrywą)
- wewnątrz pomieszczeń okablowanie należy prowadzić podtynkowo w rurach peszel
- określając trasy dla kabli logicznych należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami;
- maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.
- okablowanie powinno być ciągle na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.
- wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568A lub T568B.
- proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.
- każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg przyjętego systemu numeracji.
- instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla

medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.

- okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przeciągania nie powinna przekraczać 2.
- wszystkie kable miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.
- po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.6 i, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli. Kable kategorii 6 nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji,

4.8. Rozwiązania alternatywne

Zasady zamówień publicznych mówią, że na etapie realizacji inwestycji mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszerzeg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Inwestora oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

4.9. Gwarancja

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta. Gwarancja musi być udzielona klientowi końcowemu bezpośrednio przez producenta, a nie od dystrybutora okablowania.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną

naprawione bądź wymienione)

- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801:2002/Am2: 2010 dla okablowania klasy E)
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2010)

4.10. Testy końcowe

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX 5000).

W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Uwaga:

Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.

Warszawa, wrzesień 2021r.

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt wykonawczy instalacji niskoprądowych dla zadania remontu pokoi nr 126, 129, 423A i 423C w Instytucie Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej w Warszawie przy ul. Koszykowej 75 pokoi nr 126, 129, 423A i 423C w Instytucie Mikroelektroniki i Optoelektroniki Politechniki Warszawskiej w Warszawie przy ul. Koszykowej 75, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. Janusz Kojtek