

## M E T R Y K A P R O J E K T U W Y K O N A W C Z E G O

**TEMAT:** DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA MODERNIZACJĘ I DOPOSAŻENIE  
WARSZTATÓW CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO ZESPOŁU  
SZKÓŁ ROLNICZYCH W GRODKOWIE

**INWESTOR:** CENTRUM KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO ZESPOŁU SZKÓŁ  
ROLNICZYCH W GRODKOWIE

**OBIEKT:** UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ, KAT.IX

**LOKALIZACJA:** 49-200 GRODKÓW ul. KRAKOWSKA 20 Działka NR 525/18

<b>BR. ELEKTRYCZNA:</b> mgr inż. Ryszard Ciupek upr. bud. nr 135/93/Op.	
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Andrzej Werhun upr. bud. nr 168/76/Op.	

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy – Prawo budowlane oświadczam, że dokumentacja projektowa na modernizację i doposażenie warsztatów Centrum Kształcenia Praktycznego Zespołu Szkół Rolniczych w Grodkowie na działce nr 525/18 przy ul. Krakowskiej 20 została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

<b>BR. ELEKTRYCZNA:</b> mgr inż. Ryszard Ciupek upr. bud. nr 135/93/Op.	
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b> mgr inż. Andrzej Werhun upr. bud. nr 168/76/Op.	

## **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY BRANŻY** **ELEKTRYCZNEJ**

### **I CZĘŚĆ OPISOWA**

- Opis techniczny

### **II CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

- RYSUNKI

E-01 – Proj. instalacje elektryczne wlv, oświetlenia ciągów komunikacyjnych i oświetlenia ewakuacyjnego, – rzut parteru 1:100

E-02 – Proj. instalacje elektryczne pomieszczenia 10 do 12 i 23 do 27 – rzut 1:50

E-03 – Proj. instalacje elektryczne pomieszczenia 20 do 22 – rzut 1:50

E-04 – Proj. instalacje elektryczne pomieszczenia 13 do 19 – rzut 1:50

E-05 – Proj. instalacje elektryczne pomieszczenia 3 do 9 – rzut 1:50

E-06 – Proj. instalacje elektryczne pomieszczenia 1.01 do 1.03 – rzut piętra 1:50

E-07 – Proj. instalacja odgromowa – rzut dachu 1:100

E-08 – Schemat proj. Rozdzielni Głównej

E-09 – Zestaw TG - KONSTRUKCJA

E-10 – Schemat rozmieszczenia ośw. ewakuacyjnego w budynku oraz ideowy TO-AW

E-11 – Schemat ideowy rozdzielni TR-1

E-12 – Schemat ideowy rozdzielni TR-2

E-13 – Schemat ideowy rozdzielni TR-3

E-14 – Schemat ideowy rozdzielni TR-4

E-15 – Schemat ideowy rozdzielni TR-5

E-16 – Schemat ideowy rozdzielni TR-6

E-17 - Schemat ideowy rozdzielni TR-7

E-18 - Schemat ideowy rozdzielni TR-8 ( 2 arkusze )

E-19 - Schemat ideowy rozdzielni TR-0

E-20 - Schemat ideowy instalacji komputerowej Szafa dystrybucyjna Sali S20 i 21

## **I. OPIS TECHNICZNY**

do projektu budowlano-wykonawczego „Modernizacji i doposażenia Warsztatów  
Centrum Kształcenia Praktycznego Zespołu Szkół Rolniczych w Grodkowie.

### **1. Dane ogólne.**

*Inwestorem projektowanego zakresu prac jest Centrum Kształcenia Praktycznego Zespołu Szkół Rolniczych w Grodkowie ; 49-200 GRODKÓW ul. KRAKOWSKA 20*

#### **Podstawa opracowania:**

- Zlecenie inwestora
- Inwentaryzacja istniejących rozdzielni, tablic i obwodów instalacji elektrycznych
- Proj. architektoniczny przebudowy budynku – rzuty 1:100 i 1:50
- Wytyczne inwestora i aranżacja pomieszczeń
- Uzgodnienia na etapie projektowania.
- Uzgodnienia między branżowe.
- Obowiązujące przepisy, normy, katalogi i rozwiązania typowe.

### **1.1. Zakres opracowania.**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- demontaż rozdzielni głównej i projekt nowej RG i Tablicy WLZ.
- proj. demontaż starych rozdzielni żeliwnych systemu „S” budowy nowych, przebudowy lub rozbudowy istniejących tablic rozdzielczych w objętych projektem pomieszczeniach.
- proj. instalacji wewnętrznych linii zasilających.
- proj. instalacji siłowych 230/400V
- proj. instalacji oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego.
- proj. instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V w salach i dostosowania do norm istn. oświetlenia.
- proj. instalacji dedykowanej 230V.

- proj. instalacji komputerowej.
- proj. instalacji połączeń wyrównawczych.
- proj. instalacji ochrony przepięciowej.

## **2. Opis instalacji.**

### **A/ Istniejący stan.**

W budynku warsztatów instalacja elektryczna w znacznej części jest w bardzo złym stanie technicznym. W większości instalacja wykonana jest w systemie TN-C przy pomocy przewodów AL. Rozdzielnice n/n wykonane są przy zastosowaniu żeliwnych skrzynek systemu S, które w ramach niniejszego opracowania przeznaczone są do demontażu.

### **B/ Projektowany stan.**

Projektuje się demontaż wszystkich rozdzielni żeliwnych, demontaż wszystkich wlv 4 żyłowych AL pracujących w systemie TN-C.

Projektowane obwody elektryczne w części objętej przebudową i remontem wykonane będą w systemie **TN-S** a przeznaczone do zachowania istniejące wewnętrzne linie zasilające do garaży, kuźni, spawalni i budynku biurowego będą jak do tej pory w systemie TN-C.

Kabel zasilający istn. RG typu YAKY 4x120 - ze złącza kablowego z pomiarem energii elektrycznej i zabezpieczony wyłącznikiem p.poż na zewnątrz budynku jest przewidziany do zachowania i przetłoczenia w projektowanej rozdzielni głównej RG.

### **2.1 Przebudowa rozdzielni głównej.**

Istniejące w pomieszczeniu rozdzielni głównej żeliwne rozdzielnice skrzynkowe systemu „S” jak i nieczynną baterię kondensatorów należy zdemontować. W ich miejsce jak na rys. E-1 projektuje się szafę stojącą, univers, IP54/II, 2-polowa, drzwi przeźroczyste typ FA22L gł. 275mm „Hager” lub innej firmy spełniająca podobne kryteria elektryczne i pojemność.

### **2.2. Tablice rozdzielcze.**

Dla prawidłowego rozdziału energii elektrycznej w budynku przewidziano układ tablic rozdzielczych jak na rys E-1 i schemacie ideowym E-8.

**Tablice dobrano w oparciu o katalog „HAGER” a w wykonawstwie można stosować produkty innych firm spełniające te same parametry i kryteria.**

- **TG** szafa FA22L stojąca, univers, IP54/II, 2-polowa, drzwi przeźroczyste 1950x550x275mm. Szafę której konstrukcję pokazano na rys. nr E-9 łączyć jak na schemacie ideowym rys. nr E-8.

- **TR-0** to mała rozdzielnica VS212PD Rozdzielnia nt., Golf, IP40, drzwi pełne, 24 mod

- **TR-2, 3 i 8** to szafy naścienne univers IP54/II, gł. 275mm z drzwiami przezroczystymi o rozmiarach zależnych od ilości wyposażanych pól. Wielkość (typ) tablicy zastały podane na poszczególnych schematach ideowych rys. nr E-12 E-13 i E-18.

- **TR-1, 4 do 7** to rozdzielnice polowe pt o rozmiarach zależnych od ilości wyposażanych pól. Wielkość (typ) tablicy zastały podane na poszczególnych schematach ideowych rys. nr E-11, E-14 do E-17.

### **2.3. Instalacja wewnętrznych linii zasilających.**

Dla kompleksowego zrealizowania remontu instalacji elektrycznych niezbędna jest przebudowa układu zasilania wlv. Wlv istniejące pracujące w systemie TN-C 4 żyłowe AL należy zdemontować. Wszystkie projektowane tablice zasilane będą wewnętrznymi liniami zasilającymi jak na schemacie ideowym rys. nr E-8. Przekroje wlv zostały dobrane pod kątem wielkości zabezpieczeń i dopuszczalnych spadków napięć. Na schemacie wlv rys E-8 podano typy kabli wlv i ich sposób prowadzenia..

Całość instalacji wewnętrznych linii zasilających wykonać zgodnie z rys. nr E-1 oraz łączyć i zabezpieczać zgodnie ze schematami ideowymi rys. nr E-8

### **2.3. Instalacja siłowa 230/400V**

W pomieszczeniu nr 3 i 13 instalację siłową wykonać przewodami kabelkowymi YDY5x2,5mm<sup>2</sup> układanymi w projektowanych kanałach instalacyjnych n/t. Obwody zgodnie z ustaleniami z inwestorem projektuje się zakończyć zestawem gniazd wtyczkowych 2 x 230 + 1 gniazdo 400V 16A z wyłącznikiem NR kat. PCE 96062542W firmy PCE Polska. W pom. nr 3 dla zasilenia podnośników dwukolumnowych instalację wzdłuż ściany prowadzić w kanale instalacyjnym a podejścia do urządzeń wykonać na projektowanej linie nośnej w RGCP20.



W pomieszczeniu kompresora przewiduję się zainstalowanie gniazda siłowego n/t 16A które zasilone będzie z tablicy TR-7. Instalację wykonać przewodem kabelkowym YDY5x4mm<sup>2</sup> układanym p/t jak na rzucie rys E-5.

Instalację zasilania wentylatorów prowadzić jak na poszczególnych rzutach w kanałach elektroinstalacyjnych, pod tynkiem a podejścia do wentylatorów wykonać w rurach ochronnych typu RGCP na konstrukcji (karbowane giętkie z drutem umożliwiającym wciąganie przewodów). Wszystkie wentylatory są jednofazowe zasilane przewodami kabelkowymi YDY3x1,5mm<sup>2</sup> podłączenia ich należy wykonać zgodnie ze schematami ideowymi i DTR montowanych wentylatorów jak i ich sterowników.

Wentylatory odciągu spalin projektuje się zasilć przewodami kabelkowymi YDY5x1,5mm<sup>2</sup> układanymi w kanałach elektroinstalacyjnych poprzez wyłącznik silnikowy typu GS 01 montowany n/t a podejścia do silników jak pokazano na rzucie rys E-5 na konstrukcji w RGCP20. Podłączenia ich należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym i DTR montowanych odciągów.

Przepustnice powietrza KK będą sterowane pozycjonerami SGA24 do ich zasilenia projektuje się transformatory 230/24V. Instalację od TR-8 prowadzić w kanałach elektroinstalacyjnych przewodem YKSY (2 do 3)x1mm<sup>2</sup> w oddaleniu od instalacji siłowej i łączyć zgodnie z DTR.

## **2.4. Instalacja oświetlenia awaryjnego.**

W niniejszym projekcie przewiduje się zastosowanie **awaryjnego oświetlenia awaryjnego** (bezpieczeństwa) **zapewniającego oświetlenie określonej strefy**, w sposób niezwłoczny, automatycznie i na wystarczający czas, w przypadku, gdy zawiedzie zasilanie oświetlenia podstawowego. Funkcję tą pełnią projektowane w poszczególnych objętych zadaniem pomieszczeniach (rys. nr E-2 do E-5) oprawy oświetlenia bezpieczeństwa AWEX SQUARE 11W (3h) dodatkowo oznaczyć paskiem koloru żółtego o szerokości 2cm. Oprawy te są zasilane z tablic rozdzielczych usytuowanych w danych pomieszczeniach przewodami YDY3x1,5mm<sup>2</sup> układanymi pod tynkiem, na linkach nośnych lub w przypadku stropów podwieszanych na stropowo.



Oprawy pracują w trybie na ciemno i nie uczestniczą w oświetleniu ogólnym pomieszczeń a załączają się w chwili braku zasilania podstawowego w całym obiekcie jak i tylko w danym pomieszczeniu.

Niezależnie od tego w całym obiekcie w pomieszczeniach jak i na ciągach komunikacyjnych projektuje się **oświetlenie ewakuacyjne**. Aby zapewnić odpowiednie natężenie oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego są umieszczane:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
- w pobliżu (tzn. w odległości 2 m mierzonej w poziomie) schodów
- w pobliżu (w odległości 2 m) każdej zmiany poziomu
- przy każdej zmianie kierunku i każdym skrzyżowaniu korytarzy.

W projekcie zastosowano oprawy oświetlenia ewakuacyjnego AWEX Helios 11W (3h) pracujące w trybie na ciemno które załączają się w chwili braku zasilania podstawowego w całym obiekcie. Przy wyjściach na zewnątrz budynku projektuje się oprawy AWEX EMX 18W SE/AT (3h) IP65. Sterowanie oświetleniem ewakuacyjnym projektuje się wykonać z tablicy TO-AW usytuowanej jak na rys. nr E-01 na parterze



w RG budynku. Przewody  $YDY3 \times 1,5 \text{ mm}^2$  zasilające oprawy rozprowadzić jak na rys. nr E-01 p/t. Obwody łączyć zgodnie ze schematem ideowym tablicy TO-AW rys, nr E-10.

## **2.5. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230V.**

W niniejszym projekcie dla każdego z pomieszczeń przeprowadzono obliczenia techniczne natężenia oświetlenia oraz dobrano oprawy i ich rozmieszczenie spełniające wymagania normy PN-EN 12464-1. Dla oświetlenia pomieszczeń budynku zaprojektowano oprawy LED o stopniach ochrony IP dostosowanych do rodzaju pomieszczeń. Typy dobranych opraw oznaczono symbolami na poszczególnych rzutach.

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami  $YDY\dot{z}o (3-5) \times 1,5 \text{ mm}^2$  układanymi pod tynkiem, na linkach nośnych lub w przypadku stropów podwieszanych na stropowo. W pom. 13 oprawy montować na zwieszakach zapewniających wysokość montażu oprawy na 3,3m.

Łączniki oświetlenia montować na wys.  $h=1,2 \text{ m}$  od poziomu gotowej posadzki. Dla pomieszczenia 5,6,15 i 25 – zastosowano montowany w puszcze p/t za łącznikiem przełącznik wentylacyjny załączający wentylację po włączeniu oświetlenia i działający ze zwłoką wyłączenia wentylacji nastawioną w uzgodnieniu z inwestorem.

Instalację gniazd wtyczkowych projektuje się wykonać przewodami kabelkowymi  $YDY3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  układanymi pod tynkiem jak w Sali 10 do 12 oraz 14 do 19 a w pomieszczeniach 21 i 22 w kanałach elektroinstalacyjnych. Przy instalacji p/t stosować gniazdka 16A z bolcem ochronnym wtynkowe a w kanałach kablowych montować gniazdka typu Mosaic (45x45mm), 16A z bolcem ochronnym.

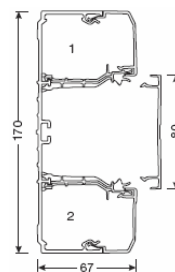
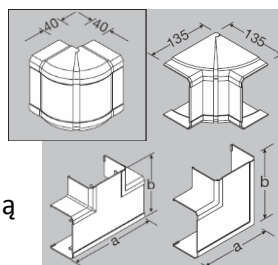
Należy stosować osprzęt wtynkowy IP20, a w pomieszczeniach wilgotnych wtynkowy IP 44.

## **2.6. Projektowane kanały elektroinstalacyjne kablowe**

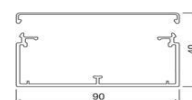
W pomieszczeniach 20 i 21 jak na rys E-03 dla rozprowadzenia instalacji teleinformatycznej i zasilania 230V dla stanowisk komputerowych, projektuje się system kanałów elektroinstalacyjnych PCV firmy „TEHALIT” typ BRN70170 lub innych o podobnych parametrach. Pojemność kanałów 70170 to 14

przewodów o  $\varnothing 11 \text{ mm}$  w komorze 1 i 14 w komorze 2, co patrząc na projektowane instalacje w pełni zaspokoja potrzeby instalacyjne. Kanały prowadzić na tynkowo.

Kanały umożliwiają montaż stanowisk „PEL” z gniazdami DATA i RJ45 jak też zwykłych gniazd typu Mosaic (45x45).



W pomieszczeniach 3 i 13 projektuje się kanały elektroinstalacyjne LF40090 układanych na tynkowo.





Z uwagi na zróżnicowanie rozwiązań dopuszcza się stosowanie urządzeń takich firm jak np. „TEHALIT”, „BAKS” i „KOPOS”.

## **2.7. Instalacja zasilania komputerów 230V.**

**Instalację gniazd** wtyczkowych do poszczególnych stanowisk komputerowych (PEL) projektuje się wykonać w projektowanych korytkach elektroinstalacyjnych pod parapetowych przewodem kabelkowym niepalnym HDGs3x2,5mm<sup>2</sup>. Instalację gniazd wtyczkowych 230V prowadzić w oddaleniu od instalacji komputerowej z wydzieleniem przegrodą.



Gniazda 230V oraz płyta czołowa w zestawach PEL ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm).

Całość instalacji wykonać jak na poszczególnych rzutach z aranżacją sal i łączyć zgodnie ze schematami ideowymi.

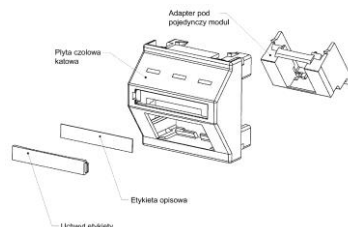
## **2.8. Instalacja komputerowa.**

We wskazanych przez inwestora pomieszczeniach 20 i 21 zaprojektowano sieć spełniającą wymagania kat. 5e. Kategoria 5e (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu. Instalacja ma być poprowadzona we wspólnych z instalacjami pozostałymi korytkach elektroinstalacyjnych ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP 250MHz posiadającym osłonę zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LS0H).

Charakterystyka kabla kat.5e ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 100MHz z przepływnością binarną do 1 Gb/s (transmisja dwukierunkowa – po czterech torach w obydwu kierunkach).

### **2.8.1 Rozwiązania szczegółowe**

Punkt końcowy PEL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątownej, tj. z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli oraz przewodów, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa ma posiadać w celach opisowych (w górnej części, widocznej dla Użytkownika) dwa otwory do zamontowania oznaczeń w postaci kolorowych ikon opisowych (z symbolami podłączonych urządzeń: komputer, telefon, fax, data, itp) oraz dwa niezależne pola, pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym obydwa opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywkami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta.

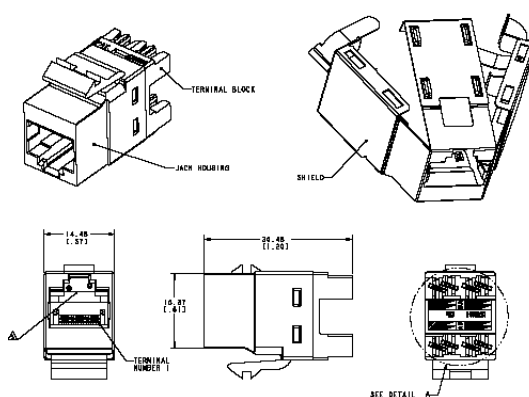


Rys.1. Widok płyty czołowej skośnej 2xRJ45

W opisaną płytę czołową należy zamontować ekranowane moduły gniazd RJ45 Kat.5e SL. Typ modułów RJ45 SL (SlimLine) – definiuje moduły o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary podano na poniższym rysunku), w celu zapewnienia wymaganej jakości na każdym module powinien być nadrukowany nr patentu producenta. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub B.

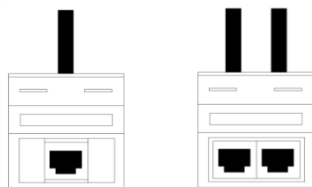
Ekranowany moduł RJ45 został zaprojektowany do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego PiMF - S/FTP lub F/FTP o impedancji falowej 100  $\Omega$ . Proces zarabiania kabla na złączu krawędziowym wymaga zastosowania:

- narzędzia Premium Professional z matrycą do zarabiania gniazd SL i stripperem ekranu
- opcjonalnie narzędzia uderzeniowego 110 (ustawienie Low Impact).

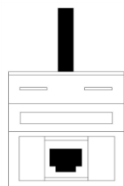


Rys.2. Moduł RJ45 typu SL (SlimLine) – gabaryty i widok (elementy składowe)

Widok Punktów Logicznych pokazano na poniższych rysunkach.



Rys. 3. Konfiguracja Punktu komputerowego nauczyciela



Rys. 4. Konfiguracja Punktu komputerowego uczniowskiego

### **2.8.2 Wymagania dotyczące systemu i komponentów instalowanego okablowania strukturalnego**

Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe i szafy dystrybucyjne.

Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem w ofercie producenta, nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.

Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, szafy, kable krosowe, płyty czołowe gniazd, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej producenta.

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego 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” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd)

Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: Six Sigma, ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 wyd.2, EN-50173-1:2007, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-

1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być (bezpłatnie) nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym.

Wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze.

System ma się składać w pełni z ekranowanych elementów, to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych.

Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) i trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym – w tym przypadku na ekranowanym module gniazda RJ45 umieszczonym w zestawie instalacyjnym naściennym od strony Użytkownika oraz złączu IDC na panelu krosowym w szafie. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.

Konstrukcja paneli krosowniczych ma zapewniać optymalne wyprowadzenie kabla bez zagięć i załamań, przy pomocy przewodnicy.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP 250MHz posiadającym osłonę zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LS0H).

Charakterystyka kabla kat.5e ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 250MHz. Ekran takiego kabla zrealizowany jest na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą..

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach, muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych naściennych nie może być większy niż 5,25 mm.

Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanymi

mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta. Nie dopuszcza się kabli z wtykami tzw. zalewanymi.

### **2.8.3 Struktura systemu okablowania**

#### **OKABLOWANIE POZIOME**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 5e (wymóg Użytkownika końcowego). Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje w sali 20 i 21 po 18 ekranowanych torów logicznych kat.5e rozmieszczonych jak na rzucie rys E-03.

#### ***Prowadzenie okablowania poziomego.***

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LSOH). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody.

#### ***Medium transmisyjne miedziane.***

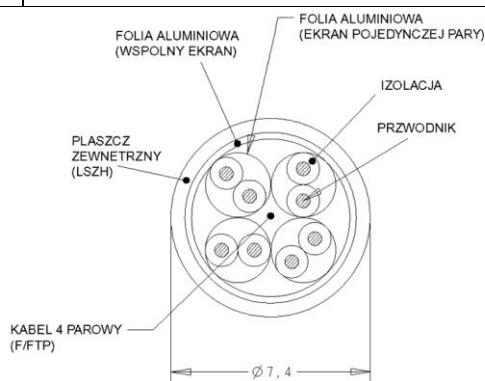
Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 5e przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

#### **WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:**

Opis konstrukcji::

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) Kat 5e 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 5e),  IEC 60332-3 Cat. C (palność),  IEC 60754 część 1 (toksyczność),

	IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG ( $\varnothing$ 0,52mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7,4 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	55 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	laminowana plastikiem folia aluminiowa



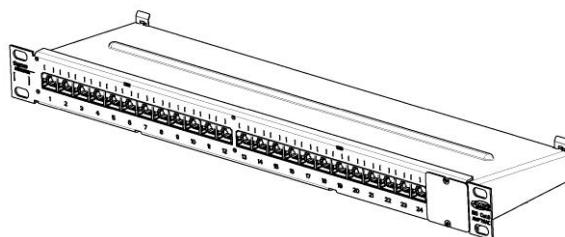
Rys. 5 Przekrój kabla F/FTP (PiMF), kat.5e 250MHz

#### Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Impedancja 1-450 MHz:	100 ±15 Ohm
Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Vp	74%
Tłumienie:	35dB/100m przy 300MHz; 43dB/100m przy 450MHz
NEXT	75dB przy 300MHz; 70dB przy 450MHz
Opóźnienie:	450ns/100m przy 250MHz; 450ns/100m przy 450MHz

RL:	18,8dB przy 250MHz
ACR:	40dB przy 300MHz; min 27dB przy 450MHz

24 – portowy ekranowany panel krosowy kat. 5e o wysokości montażowej 1U posiada moduły RJ45 montowane na płycie drukowanej, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel także posiada opcję „uruchomienia inteligentnego zarządzania okablowaniem”



Rys.6 Panel 24 port ekranowany, kat.5e

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia - wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

W pomieszczeniu 20 projektuje się szafę dystrybucyjną wiszącą 12U 600X400, której projektowany schemat i konstrukcję przedstawiono na rys E-20.



Szafka LCS 600 x 400

#### **2.8.4. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.**

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie w stosunku do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć pisemną zgodę od Projektanta, stwierdzającą o równoważności technicznej i funkcjonalnej rozwiązań.

#### **2.9. Instalacja odgromowa.**

Na dachu budynku jest istniejąca instalacja odgromowa która z uwagi na przebudowę dachu ulegnie demontażowi.

Projektuje się wykonanie zwodów poziomych niskich jak na rzucie dachu prętem DFe/Zn  $\phi$  8mm układanym na wspornikach. Od zwodu poziomego do poszycia dachu z blachy trapezowej grubości min. 0.5mm wykonać należy połączenia z zastosowaniem linki stalowej nierdzewnej NIRO (V4A)  $\phi$  8mm z zastosowaniem zacisków do blach dachowych.

W pobliżu wentylatorów dachowych jak na rys E-7 projektuje się z zachowaniem odstępów izolacyjnych montaż iglic odgromowych do dachów metalowych  $L = 1,5m$  oraz  $L = 2,5m$ . Połączenie iglic i rynien z dachem wykonać linką stalową nierdzewną NIRO (V4A)  $\phi$  8mm z zastosowaniem zacisków do blach dachowych. Połączenia dachu z rynnami wykonać przy zastosowaniu zacisków dachowych i rynnowych.

Zwody pionowe – przewody odprowadzające jak na rzucie dachu wykonać prętem  $\phi$  8mm. Zwód pionowy układać pod tynkiem, w rurce grubościenną PCV 32 (grubość ścianki minimum 5mm). Na wysokości 1,6m od terenu wykonać złącze kontrolne w typowej zamykanej skrzynce.

Istniejący uziom otokowy obiektu jest eksploatowany od bardzo wielu lat i w przyszłości mógłby nie spełniać wymogów norm, z tego też względu dla bezpieczeństwa i sprawności działania instalacji odgromowej na dalsze lata w niniejszym projekcie przewiduje się odłączyć kontrolnych wykonanie nowych 13 uziomów szpilekowych jak na rys. nr E-7.

Oporność uziemienia nie może być większa niż  $20 \Omega$ .

## **2.10. Instalacja połączeń wyrównawczych.**

W budynku przewiduje się wykonanie połączeń wyrównawczych.

Istniejącą wzdłuż ścian w pomieszczeniu rozdzielni głównej bednarkę 30x4mm należy zachować i podłączyć do głównej szyny wyrównawczej K12 łącząc wszystkie doprowadzone media (wod-kan.) z wyjątkiem instalacji z PCV. Bednarka w RG była do tej pory połączona z uziomem otokowym instalacji odgromowej. Z uwagi na fakt że w projektowanej instalacji odgromowej rezygnuje się z uziomu otokowego i projektuje się punktowe uziemienia szpilekowe należy jak pokazano na rys. nr E-1 od projektowanego złącza kontrolnego ZK-2 do pomieszczenia rozdzielni głównej ułożyć przewód  $LgY1x35mm^2$  w RGc25 w posadzce i łączyć jak na schemacie rys. nr E-8. Od szyny do TG ułożyć połączenie do zacisku PE linką  $LgY35mm^2$ .

W budynku zgodnie z obowiązującymi przepisami projektuje się wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych.

Do metalowych elementów konstrukcyjnych budynku i obudów urządzeń elektrycznych wykonać połączenia wyrównawcze przewodem  $DY4mm^2$ .

Ponadto należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze łącząc między sobą wszystkie elementy przewodzące obce z przewodem PE.



Całość wykonać zgodnie z przepisami **normy PN-IEC-60364** oraz **PN-EN 50310:2007** (Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym).

### **3. Instalacja ochrony przepięciowej**

Dla zabezpieczenia urządzeń i instalacji przed skutkami wyładowań atmosferycznych jak i stanami nieustalonymi /przepięcia w sieci elektroenergetycznej/ - projektuje się w przedmiotowym budynku ochronę przepięciową 3 strefową.

**W strefie „O”** ochronę spełni projektowana na budynku instalacja odgromowa .

**Strefę „1”** zabezpieczono poprzez proj. na rozdzielni głównej RG odgromniki.

**Strefę „2”** zabezpieczono poprzez proj. na tablicach rozdzielczych  
ochronniki typu 4x DEHNguard T lub zamiennych.

Odgromniki i ochronniki instalować zgodnie ze schematami ideowymi.

Ponadto w miejscach instalowania w budynku urządzeń komputerowych, zaleca się podłączanie ich poprzez dodatkowe ochronniki typu DATA-Protektor /firmy DEHN/.

### **4. Ochrona przeciwporażeniowa .**

Zasilanie budynku w systemie **TN-C**.

Całość projektowanej instalacji wewnętrznej budynku odpowiada systemowi **TN - S** .

Dla zabezpieczenia przed porażeniem prądem elektrycznym jako dodatkowy środek ochrony zastosowano :

- dostatecznie szybkie wyłączenie
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe
- połączenia wyrównawcze
- szyny ochronne **PE** .

Całość ochrony przed porażeniem wykonać zgodnie z przepisami norm  
**PN-IEC-60364** .

### **5. UWAGI KOŃCOWE .**

Wszelkie prace związane z projektowanymi instalacjami elektrycznymi wykonać należy zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami norm, P.B.U.E i warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano montażowych - instalacje elektryczne, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów b.h.p i norm PN-IEC-60364.

- Wszystkie szafki, tablice rozdzielcze i obwody na nich winny być czytelnie opisane .

- Przewody robocze, neutralne i ochronne winny być oznaczone odpowiednimi zgodnymi z normą kolorami.
- Należy bezwzględnie zapewnić ciągłość dla przewodów ochronnych.
- Za wyłącznikami różnicowoprądowymi przewodów ochronnych nie wolno łączyć z przewodem neutralnym.
- Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić niezbędne pomiary elektryczne, których wyniki należy dołączyć do dokumentów odbioru.
- Wszystkie prace na czynnych obwodach elektrycznych **prowadzić w stanie bez napięciowym**

### **Uwaga:**

- **W wykonawstwie można stosować osprzęt i urządzenia elektryczne inne niż dobrane w projekcie ale muszą posiadać takie same parametry techniczne.**

Wszystkie niezbędne obliczenia techniczne zostały opracowane w zakresie związanym z założeniami projektowymi:

- bilans mocy zainstalowanej i szczytowej
- dopuszczalne spadki napięć
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej
- oświetlenia pomieszczeń

**Wniosek ogólny** - projektowane instalacje spełniają wymogi norm i zapewniają skuteczność ochrony.

Opracował:

mgr inż. Ryszard Ciupek