

# METRYKA PROJEKTU

**PRZEDMIOT OPRACOWANIA:** Projekt budowlany instalacji elektrycznej.

**OBIEKT:** Budynek biurowy

**LOKALIZACJA:** Opole ul. Partyzancka dz. nr 5/55

**TEMAT:** Projekt instalacji elektrycznej.

**INWESTOR:** Izba Rolnicza w Opolu  
Opole ul. Wrocławska 170

**BRANŻA :** Elektryczna

**PROJEKTANT:**

**SPRAWDZAJĄCY:**

**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU:**

1. Opis techniczny
2. Obliczenia techniczne
3. Rysunki:
  - a) Rys. E-1 - plan zagospodarowania terenu
  - b) Rys. E-2 - rzut parteru - instalacje elektryczne
  - c) Rys. E-3 - rzut piętra - instalacje elektryczne
  - d) Rys. E-4 - rzut dachu - instalacja odgromowa
  - e) Rys. E-5 - schemat ideowy rozdzielni TG
  - f) Rys. E-6 - schemat ideowy rozdzielni TP-1
  - g) Rys. E-7 - schemat ideowy rozdzielni TW
  - h) Rys. E-8 - schemat ideowy rozdzielni ROD
  - i) Rys. E-9 - schemat ideowy rozdzielni TK
  - j) Rys. L0-1 - rzut parteru - instalacje strukturalne
  - k) Rys. L0-2 - rzut piętra - instalacje strukturalne
  - l) Rys. L0-3 - schemat ideowy instalacji logicznej

Opole , 12. 2013 r

## Opis techniczny

do projektu budowlanego instalacji elektrycznej budynku biurowego Izby Rolniczej w Opolu – ul. Partyzancka – działka nr 8/55.

### 1. Podstawa opracowania

- a) Rysunki architektoniczno – budowlane,
- b) Wytyczne technologiczne,
- c) Wizja lokalna,
- d) Obowiązujące przepisy i normy w zakresie budowy, projektowania i eksploatacji sieci i instalacji elektrycznych,
- e) Obowiązujące przepisy w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz normy PN-ICE-60364.

### 2. Stan projektowany

#### Zasilanie budynku.

Zasilanie elektroenergetyczne budynku realizowane będzie przyłączem kablowym niskiego napięcia. Na działce 5/55 przy granicy z działką 5/45 zabudowana zostanie szafka łączowo – pomiarowa. Projekt przyłącza stanowi oddzielne opracowanie.

Z części pomiarowej szafki łączowo – pomiarowej wyprowadzić włącznik kablowy YAKXS 5x70 do rozdzielni głównej budynku.

Kabel ułożyć w rowie o szerokości dna 0,4m i głębokości 0,9 m i oznaczyć w rowie pasem niebieskiej folii kalandrowej o szer. min. 0,2m. Kabel układać zgodnie z N-SEP 004. Treść napisów na opaskach kablowych jak również sposób ich wykonania i ilość ustalić na etapie wykonawstwa z inwestorem.

### 3. Instalacje elektryczne.

Dla projektowanego budynku biurowego należy wykonać instalacje elektryczne podstawowe, strukturalne oraz instalacje zasilania urządzeń wentylacji.

Parametry techniczne zasilania w energię elektryczną:

- linia zasilająca YAKXS 5x70 z istniejącego ZK-4 / rys. E1 /
- napięcie zasilania  $U_n = 400/230 \text{ V}$
- zbilansowana moc szczytowa  $P_s = 40,0 \text{ kW}$
- współczynnik mocy  $\cos \phi = 0,9$
- rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej – w szafce pomiarowej
- ochrona przed porażeniem – szybkie wyłączanie zasilania realizowane przez: wyłączniki różnicowo – prądowe, wyłączniki nadmiarowo – prądowe, bezpieczniki (w.l.z – t) oraz ekwipotencjalizacja.

#### Zabezpieczenie w złączu kablowym.

W części łączowej szafki ZK-4 zabudować wkładki bezpiecznikowe mocy 3 x WTN-1 gF/80 A - obwód dla budynku biurowego Izby Rolniczej. W części pomiarowej szafki zabudować licznik energii czynnej oraz zabezpieczenie zalicznikowe 63 A.

#### Wyłącznik główny p.pożarowy.

Wyłącznik główny przeciwpożarowy np. HSD1-100/3 100A z cewką wyzwalającą usytuować w tablicy rozdzielczej głównej RG / oznaczyć typową tablicą informacyjną – Wył. główny prądu/.

W miejscu wskazanym na planie instalacji należy zamontować przyciski sterownicze wyłącznika głównego p. pożarowego. Zasilanie przycisków sterowniczych z przed wyłącznika głównego p.poż. przewodem HDGs2x1,5. Wyzwolenie któregośkolwiek przycisku powoduje odłączenie zasilania w obiekcie.

### **Rozdzielnia główna TG.**

Lokalizacja rozdzielni głównej wg rys. E-2. Zasilanie rozdzielni bezpośrednio z części pomiarowej zestawu złączowo – pomiarowego. W budynku kabel zasilający prowadzić w rurze ochronnej KR 50.

### **Tablica wentylacji TW.**

Zasilanie tablicy z TG. Lokalizacja tablicy – obok TG – parter. Urządzenia wentylacji obiektu wymagające zasilania ( według projektu wentylacji ) zasilić z tablicy TW – rys. E7. Obwody urządzeń wentylacyjnych zasilić przewodami zgodnie z kartami katalogowymi urządzeń.

Zestawienie i typy wentylatorów i nagrzewnic ujęto w projekcie instalacji sanitarnych. Z tablicy wentylacji zasilić obwody wentylacji, klimatyzacji , ogrzewacze wody, kurtynę, studnię S3 oraz zbiornik skroplin.

### **Tablica rozdzielcza TP-1.**

Lokalizacja tablicy – I piętro- rys. E-3. Zasilanie tablicy z TG przewodem YLY 5x16. Z tablicy zasilane są obwody do pomieszczeń I-go piętra.

### **Tablica rozdzielcza TK.**

Lokalizacja tablicy – parter - rys. E-2. Zasilanie tablicy z TG przewodem YLY 5x10. Z tablicy zasilane są obwody kotłowni. Przy drzwiach wejściowych do kotłowni zabudować awaryjny wyłącznik kotłowni –WK.

### **Tablica rozdzielcza ROD.**

Lokalizacja tablicy – piętro - rys. L0-2, pom. 2.9. Zasilanie tablicy ROD z TG przewodem YLY 5x6. Z tablicy zasilane są obwody sieci strukturalnej zgodnie z rys. L01 i L02 oraz schematem – rys. E-8.

### **Instalacja odbiorcza**

Projektowaną instalację elektryczną wykonać przewodami na napięcie 750 V, w rurkach instalacyjnych p.t. Obwody urządzeń 3-fazowych do zasilania urządzeń technologicznych wykonać przewodami YDY 5x4, YDY 5x2,5 ( zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń). Obwody do urządzeń 1-fazowych wykonać przewodami YDY 3x2,5. Obwody oświetleniowe wykonać przewodami YDY 3x2,5 ; 3,4 x1,5 . Ilość opraw oświetleniowych dobrano w oparciu o obliczenia natężenia oświetlenia oraz dane katalogowe opraw.

Dla przedmiotowego obiektu wymagane natężenia oświetlenia:

- strefy komunikacyjne – 100 Lx
- biura – ogólne 300 Lx, miejscowe 500 Lx
- sala konferencyjna – 300 Lx
- hol wejściowy – 100 Lx
- wc – 200 Lx
- oświetlenie ogólne sali – wg wystroju architektonicznego.

Typy zastosowanych opraw oświetleniowych podano w zestawieniu.

W obiekcie przewidziano oświetlenie awaryjne. Zabudowa opraw awaryjnych wg planu instalacji.

W obiekcie w miejscach wilgotnych : należy zastosować osprzęt hermetyczny , natomiast w pozostałych miejscach typowy osprzęt instalacyjny podtynkowy , puszki rozgałęźne , wyłączniki, gniazda wtykowe z bolcami ochronnymi . Zaleca się stosowanie osprzętu elektrycznego firm : Legrand, ELSO, BERKER, LICATEC, DAHL-Kanal, TEHALIT. Do urządzeń technologicznych zastosować przewody i zabezpieczenia zgodne z wymaganiami producenta i podanymi w kartach katalogowych. Przed wykonaniem instalacji elektrycznych w pomieszczeniach toalet powinna być wykonana instalacja wod-kan, aby zapewnić wymaganą odległość osprzętu elektrycznego.

### **Instalacja odgromowa**

Należy wykonać instalację odgromową całego obiektu - zwody poziome i pionowe - przewodem Fe/Zn  $f_i=8$  mm. Przewody odprowadzające do złączy kontrolnych należy wykonać przewodem Fe/Zn  $f_i=8$  mm, a od złączy kontrolnych do uziomu płaskownikiem Fe/Zn 30x4. Należy wykonać otok wokół budynków. Otok odgromowy budynków wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 ułożonym na głębokości 0,7 m w odległości 1,0 m od obrysu fundamentów budynku. Uziom należy połączyć w ziemi z wszystkimi kanalizacjami wykonanymi z rur stalowych oraz z główną szyną wyrównania potencjałów (GSW) zainstalowaną np. w kotłowni. Złącza kontrolne instalować na wysokości 1,8 m nad poziomem terenu. Przewody odprowadzające z instalacji na dachu wykonać w rurkach RB 18, złącza kontrolne w puszkach izolacyjnych mających stopień ochrony nie mniejszy niż IP55. Od złącza kontrolnego do uziomu bednarke Fe/Zn 30x4 ułożyć w rurze KR 50 Arot. Do montażu instalacji odgromowej należy stosować osprzęt posiadający atest i dopuszczony do stosowania w budownictwie.

Montaż oraz sprawdzenia powykonawcze należy wykonać zgodnie z zaleceniami PN-ICE61024-1-2 oraz dołączonym do niej przewodnikiem B.

### **Instalacja oświetlenia terenu**

Oświetlenie terenu wykonać zgodnie z planem zagospodarowania. Zasilanie słupów oświetleniowych wykonać wydzielonym obwodem z TG. Zaprojektowano słupy oświetleniowe typu SAL 3,5/B60 / kolor Inox C-45/. Oprawy oświetleniowe typu ELBA MH-70W –źródło światła metalohalogenkowe E-27.

### **Instalacja telefoniczna**

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia do sieci telefonicznej projektowanego budynku biurowego należy z istniejącej studzienki kablowej zlokalizowanej w pasie ul. Partyzanckiej wybudować odcinek rurociągu kablowego RHDPe 50 mm.

Przyłączenie do sieci telekomunikacyjnej będzie zrealizowane na podstawie zawartej umowy. W budynku przygotowano orurowane dla instalacji telefonicznej.

### **Bilans mocy oraz prąd szczytowy dla rozdzielni TG:**

Moc szczytowa  $P_s = 40\text{kW}$

$I_s = 62,08\text{ A}$

$I_n = 63\text{ A}$

Wielkość zabezpieczenia głównego: 63 A

Przewód zasilający – wlv-t YAKXS 5x70  $I_{dd}=176\text{ A}$

Spadek napięcia dla wlv-tu

$$\Delta U\% = 0,72 \%$$

Projektowane instalacje elektryczne spełniają wymagania dopuszczalny spadków napięć oraz są spełnione warunki skuteczności przeciwporażeniowej.

#### 4. Dedykowana instalacja elektryczna do zasilania sprzętu komputerowego.

##### 4.1 Przedmiot i zakres rzeczowy projektu.

Przedmiotem wykonanej dokumentacji jest:

- wydzielona instalacja elektryczna zasilająca urządzenia komputerowe

##### 4.2 Założenia projektowe.

Kryteria wyboru zaproponowanego systemu okablowania uwzględniają następujące warunki:

- przyjęto następującą moc dla zainstalowanych urządzeń:

- ✓ moc dla jednego punktu PEL 450VA. ( $\cos \phi = 0,65$ )
- ✓ dopuszczalny spadek napięcia 3%

Wartości współczynników :

Lp.	Liczba punktów odbioru	Wartości współczynnika		
		$k_w$	$k_i$	$k_z$
1	Do 18	0,7	1,0	0,7

##### 4.3 Zakres opracowania.

Dokumentacja obejmuje:

- rozdzielnice komputerowe ROD
- rozmieszczenie gniazd wtyczkowych dla zasilania urządzeń;
- ochronę p.porażeniową;
- ochronę p.przepięciową;
- połączenia wyrównawcze.

##### 4.4 Normy i przepisy.

PN 92/E-05009/41;43;482 ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

PN 93/E-05009/443 ochrona przepięciowa

PN 93/E-05009/54; 707 dot. uziemień ochronnych roboczych i połączeń wyrównawczych

PN 93/E-05009/51; 53; 537 dot. stosowania osprzętu oraz sposobu kablowania

Ogólne przepisy BHP obowiązujące przy projektowaniu

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.

PBUE

##### 4.5 Rozdzielnica ROD.

Rozdzielnica ROD przeznaczona jest do rozdziału energii elektrycznej na obwody gniazd wtyczkowych. Rozdzielnice wyposażono w:

- wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe krótkozwłoczne, 40/0,03A, czułe na prąd przemienny i przemienny pulsujący typ A, odporne na udary prądowe >250A typu CKN6-20/1N/C/0,03A
- rozłącznik
- ochronniki przepięciowe klasy C,
- lampki sygnalizacyjne obecności napięcia

W instalacji zastosowano rozdzielnicę podtynkową do zabudowy szeregowej na listwach 50 mm

#### 4.6 Obwody sieci odbiorczej.

Instalację zasilającą gniazda wtyczkowe wykonano przewodami YDY pż 3x2,5mm<sup>2</sup>. Na dołączonych planach pokazano usytuowanie rozdzielnicy, trasy instalacji oraz rozmieszczenia gniazd wtyczkowych / rys. L0-1, L0-2/.

#### 4.7 Osprzęt elektroinstalacyjny.

Do wykonania instalacji użyto osprzętu podtynkowego. Każdy punkty elektryczno-logiczny (PEL) jest wyposażony w gniazdo elektryczne podwójne z blokadą uniemożliwiającą podłączenie innych odbiorników niż urządzenie.

#### 4.8 Instalacja uziemiająca.

Dla zapewnienia poprawnej pracy urządzeń komputerowych zaprojektowano wspólne uziemienie wszystkich elementów instalacji teledacyjnej połączonej do uziemienia budynku.

#### 4.9 Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Jako dodatkową ochronę od porażień zastosowano system samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania w układzie TN-S. Ochronę zrealizowano przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych. W projektowanych obwodach zastosowano osobny przewód ochronny PE. Warunek ochrony wyznaczamy samoczynnego poniższego warunku. Wymaganie samoczynnego wyłączenia uważa się za spełnione, gdy:

$$R_A \leq \frac{U_L}{(k \times I_R)} \quad \text{gdzie:}$$

$R_A$  – rezystancja uziemienia części przewodzących;

$I_R$  - wartość różnicowego prądu wyzwalającego;

$U_L$  – napięcie bezpieczne ;

$k$  – współczynnik o wartości 1,2 (dla wyłączników ochronnych różnicowo – prądowych)

Dla stosowanych w instalacji wyłączników ochronnych różnicowo – prądowych o  $I_R = 0,03$  A dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia wynosi:

$$R_A \leq \frac{U_L}{(k \times I_R)} = \frac{50}{(1,2 \times 0,03)} = 1388,9\Omega$$

co spełnia warunek

$$R_A < 1388,9\Omega$$

#### 4.10 Ochrona przepięciowa.

W celu ochrony urządzeń komputerowych przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w projekcie zastosowano ochronniki ograniczające przepięcia do 1,5 kV.

#### 4.11 Obliczenia techniczne

Bilans mocy, o raz prąd szczytowy dla rozdzielni ROD:

Wielkość zabezpieczenia głównego:	16A
Moc rzeczywista dla 1 gniazda z bez podtrzymaniem	450W
Moc dla CPD	1000W
$\cos\phi =$	0,65
Liczba punktów odbioru:	18
Współczynnik zapotrzebowania	$k_z = 0,70$

Spełniony jest warunek :  $\frac{P_{\max}}{P_s} > 1$

Moc maksymalna

$$P_{\max} = \sqrt{3} \times 18 \times 450 \times \cos\phi = 9119W$$

Moc szczytowa

$$P_s = P_{\max} \times k_z = 6383W$$

Spełniony jest warunek :  $\frac{P_{\max}}{P_s} > 1$

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \times U} = 9,22A \quad I_b = 16A$$

Wielkość zabezpieczenia obwodu w TG: 16A

Instalacje odbiorcze – przewody YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup>

$$I_B = I_s = 11,70A \quad I_b = 13A \quad I_{dd} = 21A$$

$$I \quad 11,70 < 13 < 21$$

Warunki zostały spełnione!

Wniosek: Projektowane instalacje elektryczne spełniają wymagania.

### 5. Instalacja A-V.

W pomieszczeniu 2.7 zaprojektowano system audio – video. Na pulpicie należy zainstalować panel projektora multimedialnego.

Projektor multimedialny typu BenQ SH910 przewidziano zabudować do sufitu na typowej konstrukcji, natomiast ekran typu ADEO300 Elegance Tensio o wymiarach 261x203 należy zamocować w odległości 5,5 m naprzeciw rzutnika na suficie. Jest to ekran sterowany elektrycznie. Dla okablowania sygnałowego projektora przewidziano orurowanie.

Do projektora należy doprowadzić przewód YDY 3x1,5 i zakończyć go bezpośrednio wtykiem komputerowym.

Do szafki AV doprowadzić należy przewód zasilający YDY 3x2,5 i zakończyć go w listwie zasilającej 19" 5x230V.

Do ekranu projekcyjnego doprowadzić należy przewód YDY 3x1,5

Dodatkowo należy przewidzieć gniazda zasilające w stole operatora – do zasilania komputera

Do instalacji A-V dostarczone zostaną przewody przez dostawcę sprzętu audiowizualnego.

### 6. Projekt sieci okablowania strukturalnego.

#### 6.1. Normy przedmiotowe i zalecenia ogólne.

PN-EN 50173 określa generalny schemat jak i nośniki (media) stosowane w okablowaniu strukturalnym

TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunication Cabling Standard,

TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunication Cabling Standard - Part I: General Requirements

TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunication Cabling Standard - Part II: Balanced Twisted Pair Cabling Components

TIA/EIA-568-B.3 Optical Fibre Cabling Components Standard

ISO/IEC 11801:2002 Information technology - Generic cabling for customer premises,

## 6.2 Okablowanie poziome

Okablowanie poziome to część systemu okablowania od użytkownika (punkt abonencki) do zakończenia w punkcie rozdzielczym. Następujące elementy wchodzi w skład tego segmentu okablowania:

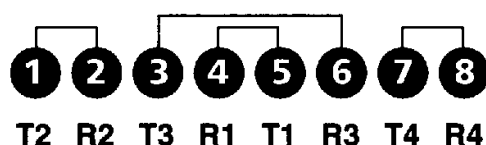
- adapter (w razie potrzeby) dla konwersji złącza danego urządzenia na interfejs modularny (np. RJ45);
- kable stacyjne prowadzone między urządzeniem końcowym (terminalem) i interfejsem użytkownika;
- interfejs użytkownika dla sieci kablowej;
- nośnik sygnału poprowadzony od interfejsu użytkownika do szafy rozdzielczej, gdzie stosuje się następujące rodzaje kabli:
  - skrętka UTP
  - przewody i kable krosowe używane w szafie rozdzielczej.

### Zalecane odległości

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla wynosi 90 m, pomiędzy interfejsem użytkownika (punkt abonencki) i panelem rozdzielczym (szafa rozdzielcza). Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy terminalem i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego lub okablowania pionowego przekroczyła 100 m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny). Maksymalna długość kabli krosowych wynosi 5 m, przy czym łączna długość kabla stacyjnego i krosowego może mieć maksymalnie 10 m.

### Sekwencja

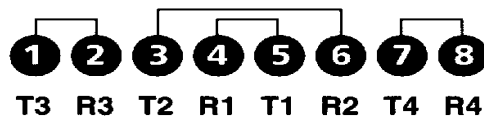
Zalecaną sekwencją połączeń kabli w nowych instalacjach, w których stosuje się kable UTP/STP, jest sekwencja 568B (EIA/TIA), stosuje się tu standardowe 8-pinowe gniazdo modularne lub wtyczkę RJ45. Połączenie interfejsu modularnego z kablem jest następujące:



Sekwencja 568B (wg. TIA/EIA)

Dopuszcza się także zastosowanie alternatywnej sekwencji w nowych instalacjach, w których stosuje się kable UTP/STP, jest to sekwencja 568A (zalecana przez EIA), tu można wykorzystać ten sam interfejs RJ45. Połączenie jest następujące:





Sekwencja 568A (wg. TIA/EIA)

### 6.3 Opis struktury okablowania

#### Rodzaj zastosowanej technologii

System firmy A-lan dla kategorii 6 jest uniwersalnym systemem okablowania strukturalnego spełniającym wymagania norm TIA/EIA-568-B opartym o przewody miedziane UTP. Charakteryzuje się uniwersalnością rozwiązań - możliwe jest wykorzystanie systemu okablowania dla sieci w różnych standardach FDDI, 10Base-T, RS 232, RS 423, Token Ring i inne. System jest łatwo rekonfigurowalny. Umożliwia zmianę konfiguracji sieci bez żadnych prac instalacyjnych. Pozwala także na wykorzystanie instalacji do pracy wielu różnych systemów transmisyjnych.

#### Topologia sieci

Topologia sieci – Centralny Punkt Dystrybucyjny (CPD) zainstalowano w pinicy w pracowni komputerowej, szczegóły pokazano n załączonych rysunkach Szafę projektowaną CPD należy połączyć z Głównym Punktem Dystrybucyjny w budynku głównym światłowodem 8x9/125 Uniwersalnym.

#### Medium transmisyjne

Wybór medium: Kable nieekranowane (UTP) w izolacji PVC kategorii 6 MOLEX (testowany dla 155Mbps) cztero-parowy

### 6.4 Opis rozproszczenia instalacji

Rozproszczenia instalacji okablowania strukturalnego:

- prowadząc podtynkowo w rurze peszel

### 6.5 Wykaz typów używanych podzespołów i kabli.

#### Gniazda abonenckie

Zastosowano gniazda MOLEX cat. 6 standard MOSAIC , jako zakończenia przebiegów poziomych.

#### Opis przyjętej sekwencji oznaczeń

01.02.01; gdzie

01 – numer CPD

02 – numer panelu na którym zainstalowano linie

01 – numer gniazda na panelu

### 6.6 Panele montażowe

Tablice rozdzielcze kategorii 6 24 portowe zostały zastosowane do zakończenia przebiegów poziomych w szafie krosowniczej.

Ilości punktów przyłączeniowych dołączonych do CPD wynosi: 26

## 7. Specyfikacja materiałowa zastosowanych komponentów.

NAZWA	symbol	j.m	ilość
gniazda MOLEX cat. 6	MLG 00021-02	szt	36
przewód MOLEX cat 6	CAA 0074	m	768
PANEL krosowy Molex	PID 00141	szt	2
Panel krosowy telefoniczny MOLEX	PID 00145	szt	2
Przewód krosowy 1 m		szt	13
przewód krosowy 3m		szt	26
puszki podtynek LEGRAND		szt	19
Suport Legrand		szt	19
Ramka Legrand		szt	18
szafa 14U 19"	APRA	szt	1
Panel zasilania 8 wtyków	APRA	szt	1
Switch 4500 (24x10/100, 2xGiga RJ45/SFP) 3CR17561-91	3Com	szt	1
Przewód telefoniczny łączący głowice Centrali YtKSY 50x2x05	telefonika	m	40

## 8. Testowanie systemu

Po wykonaniu wszystkich prac należy wykonać pomiary systemu. Wyniki pomiarów dołączono do projektu powykonawczego.

Niezbędne pomiary końcowe w przypadku sieci logicznej to:

- pomiar sekwencji – pomiary statyczne – proponuje się wykonać je miernikiem do statycznego pomiaru parametrów sieci SLT-3S;
- pomiary dynamiczne – na zgodność z wymaganą kategorią okablowania – w tym przypadku na zgodność z kategorią 6e pomiary wykonano miernikiem do dynamicznego pomiaru parametrów sieci FLUKE DTX 1200.

## 9. Ochrona przeciwprzepięciowa.

W rozdzielnicę głównej TG zamontować ograniczniki przepięć klasy B i C np. typu MCX50 lub równoważne innego producenta. W miejscach zabudowy urządzeń elektronicznych zaleca się stosowanie ochrony przeciwprzepięciowej klasy D.

## 10. Ochrona przed porażeniem.

System zasilania typu TN – C. Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto SZYBKIE WYŁĄCZANIE ZASILANIA, stosując w obwodach odbiorczych wyłączniki instalacyjne oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA. Cała instalacja pracować będzie w systemie TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód ochronny koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć go z bolcami gniazd wtykowych metalowymi obudowami i zaciskami ochronnymi stosowanych urządzeń. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciovo. W celu wyrównania potencjałów obiekcie należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych (główna szyna wyrównawcza w pomieszczeniu kotłowni) i zakończyć je zaciskami uziemiającymi. Główną szynę uziemiającą połączyć płaskownikiem Fe-Zn 25x4 z uziomem.

## 11. Uwagi końcowe.

Całość prac należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami P.B.U.E i P.N.E

Wykonawstwo należy zlecić koncesjonowanej firmie elektrycznej, która posiada upoważnienie do prowadzenia tego typu prac.

Wszelkie prace związane z wykonywaniem instalacji prowadzić po wyłączeniu napięcia w ZK.

Wszystkie urządzenia na tablicy opisać podając nazwę zasilanego urządzenia, wielkość prądu wyłączalnego.

Wszystkie urządzenia elektryczne należy eksploatować zgodnie z zaleceniami podanymi przez producenta.

Ewentualne zmiany w stosunku do niniejszej dokumentacji uzgodnić uprzednio z inspektorem nadzoru i projektantem.

Po zakupie urządzeń technologicznych należy wykonać ponowny bilans mocy dla obiektu w celu skorygowania zabezpieczeń obwodowych i ewentualnej korekcie mocy szczytowej

Przed oddaniem instalacji do użytku należy przeprowadzić pomiary ochrony przeciwporażeniowej i pomiary stanu izolacji, oraz rezystancje uziemienia. Wyniki pomiarów należy bezwzględnie dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Instalację można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokoły badań potwierdzą zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

Po wykonaniu instalacji należy rozdzielnice elektryczne opisać w poniższy sposób:

- Opisać urządzenia;
- Przypisać nr obwodów do pokoi, w których są one zainstalowane;
- Oznaczyć rozdzielnice
- Wkleić schemat ideowy rozdzielnic