

# **DKUMENTACJA WYKONAWCZA**

## **OKABLOWANIA SIECI KOMPUTEROWEJ ORAZ WYDZIELONEJ SIECI ZASILAJĄCEJ**

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

*Dawid Zawiliński,  
Paweł Szybowicz,  
Jacek Włodarczyk*

## Projekt lokalnej sieci komputerowej

I. WSTĘP .....	4
1. Przedmiot opracowania .....	4
2. Podstawa opracowania dokumentacji .....	4
3. Zakres opracowania .....	4
4. Założenia techniczne .....	4
5. Okablowanie .....	5
II. OPIS TECHNICZNY OKABLOWANIA SYGNAŁOWEGO .....	6
1. Struktura sieci sygnałowej .....	6
2. Sposób wypełnienia szaf dystrybucyjnych w CPD .....	6
3. Zalecenia eksploatacyjne systemu okablowania sieci sygnałowej .....	7
III. OPIS TECHNICZNY OKABLOWANIA SIECI WYDZIELONEGO ZASILANIA .....	9
1. Struktura sieci wydzielonego zasilania .....	9
2. Osprzęt elektroinstalacyjny .....	9
3. Ochrona przeciwprzebieciowa .....	9
4. Obliczenia techniczne .....	9
4.1. Długości przewodów poszczególnych obwodów .....	10
4.2. Tabela mocy i prądów .....	10
4.3. Spadki napięć .....	10
4.4. Obliczenia prądu zwarciovego .....	11
4.5. Wyniki obliczeń zwarciovych .....	14
4.6. Obliczenia ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą .....	14
4.7. Tabela spadków napięć .....	15
5. Ogólne zasady eksploatacji i konserwacji instalacji zasilającej .....	15
5.1. Zakres i terminy pomiarów oraz badań eksploatacyjnych instalacji elektrycznych .....	16
5.2. Szczegóły badań instalacji elektrycznej .....	18
IV. KONFIGURACJA SYSTEMU LINUX NA SERWERZE .....	20
1. Konfiguracja SDI .....	20
2. Maskarada .....	21
3. DHCP .....	22
4. Konfiguracja SSH .....	24
4.1 Pozostałe opcje .....	25
5. Konfiguracja serwera Proxy .....	27
V. SPECYFKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ SIECIOWYCH .....	27
1. UPS .....	27
2. SERWER .....	29
parametry .....	31
3. DRUKARKA SIECIOWA .....	32
4. Stacja robocza .....	32
5. Switch .....	34
6. Kable transmisyjne FTP .....	35
7. Wyłączniki różnicowoprądowe .....	35
8. Wyłączniki nadprądowe S 300 .....	36
9. Ochronniki przeciwprzebieciowe .....	36
10. Kabel krosowy .....	37
11. Moduł Contura DG+ .....	37
12. Panel zasilająco-filtrujący .....	38
13. Szafa naścienna .....	39
VI. RYSUNKI POGLĄDOWE POMIESZCZEŃ BUDYNKU .....	43
1. Sieć logiczna .....	43

## Projekt lokalnej sieci komputerowej

2. Sieć elektryczna.....	44
3. Rysunek całościowy .....	45

# **I. WSTĘP**

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem poniższego opracowania jest dokumentacja okablowania strukturalnego wraz z siecią wydzielonego zasilania stworzona dla pomieszczeń podanych w temacie niniejszego projektu.

## **2. Podstawa opracowania dokumentacji**

- Rysunek pogładowy pomieszczeń
- Normy i przepisy

## **3. Zakres opracowania**

Poniższa dokumentacja obejmuje następujące zagadnienia w zakresie projektu sieci logicznej i zasilającej:

- Projekt techniczny instalacji logicznej,
- Projekt techniczny instalacji elektrycznej,
- Specyfikacja okablowania sieciowego,
- Zbiorcze zestawienie materiałów instalacji logicznej z orientacyjnymi cenami,
- Zbiorcze zestawienie materiałów instalacji elektrycznej z orientacyjnymi cenami,
- Dobór typu i przekroju przewodów i kabli zasilających,
- Dobór zabezpieczeń.

## **4. Założenia techniczne**

- Okablowanie systemu transmisji danych (system okablowania sygnałowego dla potrzeb sieci komputerowej) oraz sieć wydzielonego zasilania objęło swym zasięgiem dwa pomieszczenia podane w temacie projektu.
- Infrastruktura okablowania logicznego (okablowanie poziome) wykonana została na bazie komponentów firmy LEGRAND w elastycznym i podatnym na zmiany systemie z wykorzystaniem elementów składowych stosowanych do budowy systemów okablowania strukturalnego budynków,

- Sprzęt komputerowy oraz sprzęt sieciowy zasilany jest z oddzielnie wykonanej wydzielonej sieci elektrycznej,
- Sieć energetyczna posiada jeden wspólny punkt wyrównujący potencjały między wszystkimi urządzeniami komputerowymi, zapewniając poprawną pracę systemu;
- W systemie okablowania sieci wydzielonej zainstalowana została jedna tablica trójfazowa,
- Zasilanie poszczególnych gniazd wykonaliśmy przewodem YDY 3x2.5/750V. Na obwodach zostały zainstalowane nie więcej niż 4 gniazda,
- Każdy obwód elektryczny został zabezpieczony wyłącznikiem instalacyjnym nadmiarowo-prądowym o prądzie znamionowym 16 A,
- Dodatkowo, jako ochronę przeciwporażeniową zastosowaliśmy wyłączniki różnicowoprądowe produkcji LEGRAND,
- Zgodnie z wytycznymi zlecniodawcy przyjęliśmy, że w omawianym systemie okablowania zainstalowane zostaną punkty przyłączeniowe (Punkty Przyłączeniowe PP) zawierające:
  - Przyłącze logiczne podwójne 2xRJ45 zainstalowane w puszcze pojedynczej natynkowej,
  - Przyłącze energetyczne 4x230V cztery gniazda zainstalowane w puszcze natynkowej.
- W systemie okablowania sieci sygnałowej zastosowaliśmy przyłącza logiczne spełniające wymagania standardu EIA/TIA 568B.

## **5. Okablowanie**

Kabel FTP (foliowana skrętka czteroparowa) jest wysokiej jakości kablem kategorii 5e przeznaczonym do transmisji danych.

-zawiera 4 pary przewodów w kablu poziomym,

-posiada najnowszą izolację z polietylenu piankowego, gwarantującą małe tłumienie i zwiększoną szerokość pasma,

-maksymalna częstotliwość pracy wynosi 100Mhz w sieciach typu TP-PMD, Token Ring, Ethernet, ISDN, telefonicznych i wielu innych,

-konstrukcja kabla minimalizuje przesłuchy gwarantując integralność sygnałów i nadzwyczaj niski poziom błędów transmisji,

-globalne ekranowanie i symetryczna budowa kabla gwarantują skuteczne zabezpieczenie przed zakłóceniami elektromagnetycznymi,

-małe wymiary i mały ciężar ułatwiają przeciąganie i układanie kabla,

-ekran kabla jest uziemiony przez proste dołączenie żyły drenowej ekranu do zacisku w gniazdku ścienny lub panelu krosowym.

Kolorowe oznakowanie złącz, stosowane też w gniazdkach ściennych i tablicach krosowych (połączeniowych), zmniejsza ilość pomyłek, przyspiesza montaż.

## **II. OPIS TECHNICZNY OKABLOWANIA SYGNAŁOWEGO**

### **1. Struktura sieci sygnałowej**

Sieć logiczna objęła swym zasięgiem dwa pomieszczenia.

System okablowania logicznego zbudowany został z wykorzystaniem pojedynczego Punktu Dystrybucyjnego (PD) co zapewnia spełnienie warunku dopuszczalnej długości kabla FTP kat 5e. Długość kabla zgodnie z normą EIE/TIA 568 nie może przekraczać 90m od PD do przyłącza (bez uwzględnienia kabli krosowych oraz przyłączeniowych).

Połączenia poziome wykonaliśmy w topologii gwiazdy kablem FTP kat.5e zawierającym cztery pary skrętnie. Dzięki wykorzystaniu topologii fizycznej gwiazdy, każde stanowisko jest niezależne od innych. Dlatego też zmiany dokonywane dla jednego z nich nie będą miały wpływu na inne. Ewentualne uszkodzenia są niezwykle łatwe w lokalizacji i naprawie. Ponadto struktura taka umożliwia w łatwy i przejrzysty sposób wyodrębnienie niezależnych podsystemów logicznych w ramach istniejącego większego systemu sieciowego.

Zastosowane przyłącza, kable oraz tablice krosowe umożliwiają transmisję danych z prędkościami do 100 Mb/s (Fast Ethernet).

### **2. Sposób wypełnienia szaf dystrybucyjnych w CPD**

CPD stanowi szafa instalacyjna wisząca 19'' o wysokości 18HU. Zainstalowaliśmy w niej następujące elementy pasywne systemu okablowania logicznego:

- Panele rozdzielcze MPP ekranowane kat 5e z wyjściami RJ45, stanowiące zakończenie okablowania poziomego dla kabli FTP kat. 5e wykorzystywanych do dystrybucji sygnałów sieci komputerowej,
- Panele z wieszakami służące do rozprowadzenia kabli krosowych.

Do zasilania urządzeń aktywnych znajdujących się w szafie zainstalowaliśmy listwę zasilająco-filtrującą 5x230V u góry szafy.

W szafie PD umieściliśmy urządzenia aktywne związane z funkcjonowaniem sieci oraz obsługą stanowisk komputerowych w obu pomieszczeniach.

W celu dokonania połączeń urządzeń aktywnych z urządzeniami końcowymi dołączonymi do przyłączy skorzystaliśmy z kabla krosowego – RJ45-RJ45 (takie rozwiązanie zapewnia wygodę i łatwość administrowania systemem). W przypadku potrzeby wykorzystania urządzeń aktywnych o wyjściach innych niż RJ45 niezbędne skorzystanie z odpowiednich adapterów.

### **3. Zalecenia eksploatacyjne systemu okablowania sieci sygnałowej.**

Sieć komputerowa jest zbiorem wielu urządzeń współpracujących ze sobą w ściśle określony sposób. Mając na uwadze bezpieczeństwo i ochronę danych oraz żywotność użytkowanego sprzętu należy przestrzegać niżej przytoczonych zasad eksploatacji systemu:

- Okablowanie:
  - Należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi takimi jak zgniecenie, przerwanie, złamanie kabla. Uszkodzenie mechaniczne w jakikolwiek sposób linii kablowej powoduje naruszenie wewnętrznej struktury kabla, co może spowodować utratę pierwotnych właściwości transmisyjnych linii, a w skrajnych przypadkach do przerwania połączenia. Takie uszkodzenia wymagają wymiany linii, które wykonać może tylko wyspecjalizowany serwis. Niedopuszczalne jest łączenie uszkodzonych kabli np poprzez lutowanie lub skręcanie przewodów ani w jakikolwiek inny sposób.
  - Dla prac systemu okablowania FTP ważną rolę odgrywa uziemienie. Przerwanie ekranu kabla FTP, który stanowi część obwodu uziemienia, w jakimkolwiek punkcie powoduje, iż obwód ekranu staje się obwodem otwartym i nie będzie miał żadnego wpływu na pole magnetyczne. Uziemienie systemu okablowania

wymaga bardzo pieczołowitej konserwacji polegającej na przeciwdziałaniu korozji, wibracją i zmianą temperatur, dlatego zaleca się okresowe przeglądy połączeń uziemienia.

- Zabrania się podłączania do wykorzystywanego uziemienia dla okablowania FTP urządzeń emitujących zakłócenia. Podłączenie takie może spowodować emitowanie przez ekran zakłóceń pochodzących od tego uziemienia.
- Zabrania się również samowolnej zmiany struktury okablowania tj. przenoszenie gniazd, zmiana tras kablowych, demontażu listew instalacyjnych.
- Przyłącza sieci sygnałowej:
  - Należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi takimi jak: wyrwanie gniazda ze ściany, uszkodzenie obudowy gniazda, uszkodzenie zasuwki chroniącej styki w gnieździe RJ45, przed zaburzeniami mechanicznymi styków łącza RJ45 oraz uszkodzeniem mechanicznym.
  - Zabrania się używania wtyków innych niż zgodny z RJ45 (dla sieci komputerowej).
- Punkt dystrybucyjny
  - Szafkę PD należy zabezpieczyć przed osobami nieupoważnionymi poprzez umieszczenie PD w pomieszczeniu o ograniczonym dostępie. W praktyce ograniczenie dostępu realizuje się dzięki zastosowaniu drzwi wejściowych do pomieszczenia otwieranych za pomocą karty magnetycznej lub zamku szyfrowego. Ponadto wspomniana szafka ze względu na posiadane zamki powinna być zamykana na klucz, a klucz powinien znajdować się u administratora sieci.
  - Zmiany w połączeniach krosowych w PD powinny wykonywać tylko osoby do tego uprawnione. Zmiany takie powinny odbywać się w oparciu o dokładną znajomość dokumentacji.
  - Należy zapewnić pożądane parametry otoczenia dla urządzeń technicznych pracujących w sieci (w szczególności dla urządzeń aktywnych w PD) tj. temperaturę oraz wilgotność powietrza.
  - Zabrania się dokonywania rekonfiguracji urządzeń aktywnych przez osoby nieupoważnione.

Całość okablowania należy chronić przed zalaniem oraz materiałami aktywnymi chemicznie.

System okablowania należy poddawać systematycznej kontroli, a w razie wystąpienia jakichkolwiek nieprawidłowości w pracy sieci należy powiadomić



instalatora okablowania, jako najbardziej kompetentnego do przeprowadzenia diagnostyki i usunięcia awarii okablowania.

### **III. OPIS TECHNICZNY OKABLOWANIA SIECI WYDZIELONEGO ZASILANIA**

#### ***1. Struktura sieci wydzielonego zasilania***

Tablicę TK stanowi skrzynka z PVC 36 polowa, 2 listwy po 18 modułów, montowana natynkowo.

Biorąc pod uwagę strukturę sieci zasilającej, rozmieszczenie gniazd, założenie możliwości ewentualnej rozbudowy systemu oraz założenia wstępne systemu okablowania wydzielonej sieci zasilającej sieć tę podzielono na 3 obwody.

#### ***2. Osprzęt elektroinstalacyjny***

Do wykonania instalacji zastosowaliśmy osprzęt natynkowy. Każdy punkt elektryczno-logiczny (PEL) wyposażony jest w podwójne gniazdo logiczne i poczwórne przyłącze elektryczne. Do rozgałęziania przewodów w obwodach zastosowaliśmy izolowane złączki samozaciskowe umieszczone w kanałach kablowych przeznaczonych do prowadzenia przewodów. W obwodach sieci odbiorczej zastosowaliśmy wyłącznik ochronne nadmiarowo-prądowe firmy Legrand 300 o charakterystyce B i prądzie znamionowym 16 i 13 A oraz wyłączniki różnicowo-prądowe, także Legrand.

#### ***3. Ochrona przeciwprzepięciowa***

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana jest na podstawie normy PN93/E-05009/443. W celu ochrony urządzeń komputerowych przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosowaliśmy ochronniki LEGRAND jako II-gi stopień ochrony przeciwprzepięciowej, ograniczające przepięcia do 1,5 kV.

#### ***4. Obliczenia techniczne***

#### 4.1. Długości przewodów poszczególnych obwodów

$$1: 10,5 + 0,08 \cdot 10,5 = 11,34 \text{ [m]}$$

$$2: 16,5 + 0,08 \cdot 16,5 = 17,82 \text{ [m]}$$

$$3: 11 + 0,08 \cdot 11 = 11,9 \text{ [m]}$$

Łączna długość przewodów wynosi 41,06 m

#### 4.2. tabela mocy i prądów

Obwód	Długość	Moc czynna P [W]	Moc pozorna S [W]	Natężenie prądu I [A]	Współczynnik mocy $\cos\varphi$
A	11,34	2000	2231	9,7	0,9
B	17,82	2000	2231	9,7	0,9
C	11,9	2800	3105	13,5	0,9

Przy obliczeniach wykorzystaliśmy następujące zależności:

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$S = U \cdot I$$

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

#### 4.3 Spadki napięć

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot I \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n} \cdot 100\%,$$

gdzie:

$\Delta U$  [%] – procentowy spadek napięcia

$l$  [m] – długość linii

$U_n = 230 \text{ V}$  – napięcie międzyprzewodowe

$S$  [mm<sup>2</sup>] – przekrój przewodu

$\gamma = 56 \text{ [S} \cdot \text{m/mm}^2 \text{]}$  – konduktancja miedzi

$$A: \Delta U = \frac{2 * 9,7 * 11,3}{56 * 2,5 * 230} * 100 \% = 0,7 \%$$

$$B: \Delta U = \frac{2 * 9,7 * 17,82}{56 * 2,5 * 230} * 100 \% = 1,07 \%$$

$$C: \Delta U = \frac{2 * 13,5 * 11,9}{56 * 2,5 * 230} * 100 \% = 0,997 \%$$

W Dzienniku Ustaw RP nr 10 z dnia 08.02.1995 r. zostało opublikowane rozporządzenie Ministra Gospodarki przestrzennej i Budownictwa z dn. 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne. Na tej podstawie spadki napięć w instalacjach elektroenergetycznych w normalnej ich pracy nie mogą przekraczać łącznie (tj. na linii główna tablica rozdzielcza-gniazdo zasilające odbiornik) 5 %, przy czym spadki na węzłach nie powinny przekraczać 4 %, zaś na liniach odbiorczych 3 %.

#### 4.4 Obliczenia prądu zwarciovego

Rezystancja pętli zwarcia dla linii A:

Linia A wykonana kablem o żyłach miedzianych typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> o dł. 11,34 m. Rezystancja jednostkowa tego kabla wynosi 7,14 Ω/km, czyli 0,0071 Ω/m.

Reaktancja tego kabla wynosi 0,1 Ω/km, czyli 0,0001 Ω/m.

$$R_{LA} = 0,0071 * 11,34 = 0,08 \Omega.$$

$$X_{LA} = 0,0001 * 11,34 = 0,0011 \Omega.$$

Rezystancja pętli zwarcia dla linii A:

$$R_{LA} = 2 * 0,08 = 0,16 \Omega.$$

Reaktancja pętli zwarcia dla linii A:

$$X_{ZA} = 2 * 0,0011 = 0,0022 \Omega.$$

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_{ZA} = \sqrt{X_{ZA}^2 + R_{ZA}^2} = \sqrt{0,0022^2 + 0,16^2} = 0,16\Omega.$$

Przy obliczaniu prąd zwarcia przyjmuje się, że rzeczywista impedancja jest o 25 % większa od obliczonej, przy założeniu pełnego metalicznego zwarcia.

Obliczenie minimalnej wartości prądu zwarcia dla linii A:

$$I_{ZA} = \frac{U_0}{1,25 * Z_{ZA}} = \frac{0,8 * U_0}{Z_{ZA}} = \frac{230 * 0,8}{0,16} = 1150A$$

Rezystancja pętli zwarcia dla linii B:

Linia B wykonana kablem o żyłach miedzianych typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> o dł. 17,82m. Rezystancja jednostkowa tego kabla wynosi 7,14 Ω/km, czyli 0,0071 Ω/m.

Reaktancja tego kabla wynosi 0,1 Ω/km, czyli 0,0001 Ω/m.

$$R_{LB} = 0,0071 * 17,82 = 0,126 \Omega.$$

$$X_{LB} = 0,0001 * 17,82 = 0,00178 \Omega.$$

Rezystancja pętli zwarcia dla linii B:

$$R_{ZB} = 2 * 0,126 = 0,252 \Omega.$$

Reaktancja pętli zwarcia dla linii B:

$$X_{ZB} = 2 * 0,00178 = 0,0156 \Omega.$$

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_{ZB} = \sqrt{X_{ZB}^2 + R_{ZB}^2} = \sqrt{0,0156^2 + 0,252^2} = 0,252\Omega.$$

Przy obliczaniu prąd zwarcia przyjmuje się, że rzeczywista impedancja jest o 25 % większa od obliczonej, przy założeniu pełnego metalicznego zwarcia.

Obliczenie minimalnej wartości prądu zwarcia dla linii B:

$$I_{ZB} = \frac{U_0}{1,25 * Z_{ZB}} = \frac{0,8 * U_0}{Z_{ZB}} = \frac{230 * 0,8}{0,252} = 730A$$

Rezystancja pętli zwarcia dla linii C:

Linia C wykonana kablem o żyłach miedzianych typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> o dł. 11,9 m. Rezystancja jednostkowa tego kabla wynosi 7,14 Ω/km, czyli 0,0071 Ω/m.

Reaktancja tego kabla wynosi 0,1 Ω/km, czyli 0,0001 Ω/m.

$$R_{LC} = 0,0071 * 11,9 = 0,084 \Omega.$$

$$X_{LC} = 0,0001 * 11,9 = 0,0011 \Omega.$$

Rezystancja pętli zwarcia dla linii C:

$$R_{zC} = 2 * 0,084 = 0,168 \Omega.$$

Reaktancja pętli zwarcia dla linii C:

$$x_{zC} = 2 * 0,0011 = 0,0022 \Omega.$$

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z_{zC} = \sqrt{X_{zC}^2 + R_{zC}^2} = \sqrt{0,0022^2 + 0,168^2} = 0,168 \Omega.$$

Przy obliczaniu prąd zwarcia przyjmuje się, że rzeczywista impedancja jest o 25 % większa od obliczonej, przy założeniu pełnego metalicznego zwarcia.

Obliczenie minimalnej wartości prądu zwarcia dla linii C:

$$I_{zC} = \frac{U_0}{1,25 * Z_{zC}} = \frac{0,8 * U_0}{Z_{zC}} = \frac{230 * 0,8}{0,168} = 1095 A$$

#### 4.5 Wyniki obliczeń zwarciovych

Oznaczenie obwodu	Długość linii	Rezystancja obwodu zwiarcioowego	Reaktancja obwodu zwiarcioowego	Impedancja obwodu zwiarcioowego	Wartość prądu zwiarcioowego	Prąd znamionowy wyłącznika typu S	Prąd zadziałania wyłącznika S dla $t = 0,4$ s	Prąd zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego	Ochrona skuteczności przeciwporażeniowej
A	11,34 m	0,16 $\Omega$	0,0022 $\Omega$	0,16 $\Omega$	1150 A	13 A	65 A	30 mA	SKUTECZNA
B	17,82 m	0,252 $\Omega$	0,0156 $\Omega$	0,252 $\Omega$	730 A	13 A	65 A	30 mA	SKUTECZNA
C	11,9 m	0,168 $\Omega$	0,0022 $\Omega$	0,168 $\Omega$	1095 A	16 A	80 A	30 mA	SKUTECZNA

#### 4.6 Obliczenia ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą

Wyliczenia robimy jedynie dla obwodu C, który jest najbardziej obciążony, dla pozostałych wartości te będą jeszcze bardziej korzystne.

$$P_{OB} = 2800 \text{ W.}$$

$$I_{OB} = \frac{P_{OB}}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_{OB} = \frac{2800}{230 \cdot 0,9} = 13,5 \text{ A.}$$

$$I_{dd} [\text{A}] = 21.$$

gdzie:

$P_{OB}$  - moc obliczeniowa [W]

$I_{OB}$  - prąd obliczeniowy [A]

$I_{dd}$  - prąd dopuszczalny długotrwały [A]

Z warunku  $I_{dd} \geq I_{ob}$  wynika, że dobrany przewód jest odpowiedni ze względu na dopuszczalną obciążalność długotrwałą.

**4.7 tabela spadków napięć**

Obliczenia spadków napięć na instalacji odbiorczej								
Lp.	linia	Rodzaj kabla/ przewodu [mm <sup>2</sup> ]	Długość linii w mb	Liczba PP na linii	Moc oblicz P <sub>OB</sub> [W]	Prąd oblicz. I <sub>OB</sub> [A]	Prąd dop. Długostrw. I <sub>dd</sub> [A]	Spadek napięcia na linii [%]
1	A	YDY 3x2,5	11,34	4	-	-	21	0,7
2	B	YDY 3x2,5	17,82	4	-	-	21	1,07
3	C	YDY 3x2,5	11,9	6	2800	13,5	21	0,997

Jak wynika z naszych obliczeń przekroje przewodów dobranych dla instalacji energetycznej spełniają wymogi na dopuszczalne spadki napięcia oraz na długotrwały prąd dopuszczalny.

**5. Ogólne zasady eksploatacji i konserwacji instalacji zasilającej**

Instalacje elektryczne o napięciu do 1 kV podlegają badaniom odbiorczym oraz okresowym pomiarom, oględzinom i przeglądom. Szczegółowe zasady eksploatacji instalacji oraz wymagane czynności eksploatacyjne są określone w przepisach eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Oględziny instalacji należy przeprowadzać nie rzadziej niż 5 lat oraz na bieżąco w ramach wykonywania czynności eksploatacyjnych. W czasie przeprowadzania oględzin instalacji należy w szczególności sprawdzić stan:

- widocznych części przewodów;
- miejsca wprowadzenia przewodów do tablic rozdzielczych;
- osłon chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi przewodów;

- środków ochrony przeciwpożarowej;
- gotowości ruchowej urządzeń zabezpieczających, automatyki i sterowania;
- napisów i oznaczeń na gniazdach oraz w tablicach rozdzielczych;

### 5.1. Zakres i terminy pomiarów oraz badań eksploatacyjnych instalacji elektrycznych

Rodzaj pomiarów i badań	Wymagania techniczne	Terminy badań
Pomiary napięć i obciążeń w miarę możliwości w okresie największego obciążenia	Zgodnie z przepisami dotyczącymi obciążeń prądem przewodów i kabli	Nie rzadziej niż co 5 lat
Sprawdzenie skuteczności działania środków ochrony przeciwpożarowej; Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych; Sprawdzenie ciągłości przewodów ochrony przeciwporażeniowej	Zgodnie z normą PN-91/E-05009	Nie rzadziej niż raz w roku dla instalacji :  na otwartym powietrzu, w pomieszczeniach bardzo wilgotnych, w pomieszczeniach gorących, w pomieszczeniach o wylieżach żrących; <hr/> Nie rzadziej niż co 5 lat dla instalacji w pomieszczeniach:  Wilgotnych, zapyłonych, zaliczonych do kategorii I, II, III niebezpieczeństwa pożarowego, zaliczonych do kategorii I, II, III zagrożenia ludzi



		Nie rzadziej niż co 5 lat dla instalacji w pozostałych pomieszczeniach
		Nie rzadziej niż raz w roku dla instalacji w pomieszczeniach:
		Bardzo wilgotnych, o wyziewach żrących, zaliczonych do kategorii I, II, III niebezpieczeństwa pożarowego, zaliczonych do kategorii I, II, III zagrożenia ludzi
Pomiar rezystancji izolacji przewodów roboczych instalacji	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu instalacji do eksploatacji	Nie rzadziej niż co 5 lat dla instalacji :
		na otwartym powietrzu, w pomieszczeniach wilgotnych, w pomieszczeniach gorących, w pomieszczeniach zapylnych
		Nie rzadziej niż co 5 lat dla instalacji w pozostałych pomieszczeniach

Przeglądy instalacji powinny obejmować w szczególności:

- szczegółowe oględziny w zakresie podanym powyżej;
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochrony przeciwporażeniowej;
- czynności konserwacyjne i naprawy zapewniające poprawną pracę instalacji;
- pomiar w zakresie i terminach określonych powyżej.

Przepisy eksploatacji urządzeń elektrycznych wprowadzają wymagania wykonania pomiarów napięć i obciążeń w poszczególnych obwodach instalacji

dla odbiorców o mocy zainstalowanej co najmniej 50 kW raz w roku w godzinach największego obciążenia oraz w przypadku wymiany oraz instalowania odbiorników dodatkowych.

Zgodnie z prawem budowlanym (Ustawa praw budowlane Dz. U. RP nr 89 z dnia 25.08.1994 r.), obowiązującym od 01.01.1995 r., instalacje elektryczne powinny być poddawane badaniom kontrolnym co najmniej raz na 5 lat. Kontrola ta powinna obejmować badanie instalacji elektrycznej i piorunochronnej w zakresie poprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji przewodów, oraz rezystancji uziemień instalacji i aparatów.

## **5.2. Szczegóły badań instalacji elektrycznej**

**Po wybudowaniu linii należy wykonać następujące badania:**

- a) sprawdzenie linii kablowej.
- b) sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz.
- c) pomiar oporu izolacji.
- d) próba napięciowa izolacji.

Ponadto w przypadku linii o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV zaleca się wykonać pomiar pojemności linii.

Sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według

których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu. Należy sprawdzić, czy budowa linii kablowej odpowiada wymaganiam normy; w przypadku układania kabli

w ziemi lub zalewania chudym betonem sprawdzenie to należy wykonać przed zasypaniem lub zalaniem zaprawą.

Sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym

24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar oporu izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi conajmniej:

20 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,

50 MW/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych.

0,75 dopuszczalnej wartości oporu izolacji kabli wykonanych wg PN-77/E-90270, PN-76/E-90300 i ZN-70/MPM-13-K1099.

Próba napięciowa izolacji. Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe.

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV.

Próbie napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

a) izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej

0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250, PN-77/E-90270 lub PN-76/E-90300, albo przez 10 min napięcie probiercze o wartości

0,75 napięcia probierczego kabla wg ZN-74/MPM-13-K12111,

b) wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy  $300 \mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie

przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu  $100 \mu\text{A}$ .

Ocena wyników badań linii kablowej. Linie kablową należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wszystkie wyniki badań są dodatnie.

## IV. KONFIGURACJA SYSTEMU LINUX NA SERWERZE

### 1. Konfiguracja SDI

Pierwszym krokiem jest edycja pliku `/etc/sysconfig/network-scripts/chat-ppp0`. Jeżeli go nie ma, należy go stworzyć komendą

```
touch /etc/sysconfig/network-scripts/chat-ppp0
```

i wstawić do niego dwa apostrofy. Następnie edytujemy plik `/etc/ppp/pap-secrets`. Wyrzucamy z niego wszystko i wpisujemy:

```
login * hasło adres_ip
```

Teraz trzeba stworzyć plik startowy, który będzie uruchamiał demona pppd. Wchodzimy do `/etc/rc.d` i tworzymy plik `rc.his` (`touch rc.his`). Po czym wpisujemy w nim:

```
#!/bin/sh
pppd /dev/ttyS* 115200 modem defaultroute noauth
crtstcs lock \
persist maxfail 0 lcp-echo-interval 10 lcp-echo-
failure 10 user twój_login
```

W miejsce gwiazdki wstawiamy numer portu COM - 0 dla COM1, 1 dla COM2, itd. Wystarczy nadać prawa do wykonywania tego pliku (`chmod u+x /etc/rc.d/rc.his`) i można uruchomić SDI komendą `/etc/rc.d/rc.his`. Teraz dopisujemy do `/etc/rc.local`:

```
if [ -x /etc/rc.d/rc.his ]; then
    /etc/rc.d/rc.his
```

fi

Spowoduje to automatyczne uruchamianie SDI podczas startu komputera.

Teraz przystępujemy do konfiguracji DNS. W pliku `/etc/resolv.conf` wpisujemy:

```
search sdi.tpnet.pl
nameserver 194.204.159.1
          nameserver 194.204.152.34
```

## 2. Maskarada

Pierwszym krokiem jest napisanie skryptu uruchamiającego maskaradę. W tym celu należy:

Zalogować się jako root, wejść do katalogu `/etc/rc.d`, stworzyć plik `rc.masq`, nadać mu atrybuty pliku wykonywalnego:

```
cd /etc/rc.d && touch rc.masq && chmod a+x rc.masq
```

Następnie należy wyedytować plik `rc.masq` i wpisać do niego następujące komendy (linijki zaczynające się od # (poza pierwszą `#!/bin/sh`) są to linijki komentarzy, które możesz pominąć):

```
#!/bin/sh

# uruchomienie przekazywania pakietów IP
echo "1" > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

# wyczyścimy tablice iptables

iptables -F -t nat
iptables -X -t nat
iptables -F -t filter
iptables -X -t filter

# Domyślnie odrzuca i nie zezwala na przekazywanie
pakietów

iptables -t filter -P FORWARD DROP
```

## Projekt lokalnej sieci komputerowej

```
# Zezwala na to by serwer przepuszczał pakiety, które  
pochodzą z  
# naszej sieci lokalnej lub są dla niej przeznaczone
```

```
iptables -t filter -A FORWARD -s  
192.168.0.0/255.255.0.0 -d 0/0 -j ACCEPT  
iptables -t filter -A FORWARD -s 0/0 -d  
192.168.0.0/255.255.0.0 -j ACCEPT
```

```
# Maskuje wszystkie pakiety pochodzące z sieci  
wewnętrznej
```

```
iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.0.0/16 -d  
0/0 -j MASQUERADE
```

```
# I doładujemy moduł do obsługi ftp
```

```
/sbin/modprobe ip_nat_ftp
```

Teraz, aby przy każdym uruchomieniu serwera był wykonywany ten skrypt, dopisujemy w pliku `/etc/rc.local` na końcu:

```
/etc/rc.d/rc.masq
```

### 3. DHCP

Konfigurację rozpoczynamy od edycji pliku `/etc/dhcpd.conf`. Na początek zdefiniujemy podsieć na w której ma działać serwer DHCP – parametry te muszą się zgadzać z parametrami karty sieciowej na której ma pracować serwer. Definiujemy ją w taki sposób:

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {  
  
    # domyślnie przydzielane są adresy 192.168.1.100-  
199  
    range 192.168.1.100 192.168.1.100;  
  
    # na okres jednego dnia  
    default-lease-time 86400;  
  
    # informacja w jakiej domenie będą pracować hosty  
    option domain-name "nazwa_domeny";
```

## Projekt lokalnej sieci komputerowej

```
# ustawienie adresu serwera DNS
option domain-name-servers 192.168.1.1;
option routers 192.168.1.1;

# ustawienie maski I adresu broadcast
option subnet-mask 255.255.255.0;
option broadcast-address 192.168.1.255;
}
```

Następnie należy stworzyć wpisy dla konkretnych kart sieciowych. W tym celu należy dopisać w pliku `/etc/dhcpd.conf` w definicji podsieci odpowiednie wpisy:

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    #
    # Tutaj opcje globalne jakie wpisaliśmy już
    #

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:97;
        fixed-address 192.168.1.100;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:98;
        fixed-address 192.168.1.101;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:99;
        fixed-address 192.168.1.102;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:9A;
        fixed-address 192.168.1.103;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:9B;
        fixed-address 192.168.1.104;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:9C;
    }
}
```

## Projekt lokalnej sieci komputerowej

```
        fixed-address 192.168.1.105;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:9D;
        fixed-address 192.168.1.106;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:9E;
        fixed-address 192.168.1.107;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:9F;
        fixed-address 192.168.1.108;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:A1;
        fixed-address 192.168.1.109;
    }

    host ranger {
        hardware ethernet 52:54:05:E1:EE:A2;
        fixed-address 192.168.1.110;
    }
}
```

Aby serwer DHCP się uruchamiał automatycznie podczas startu systemu należy wpisać do `/etc/rc.d/rc.local`:

```
/usr/sbin/dhcpd
```

## 4. Konfiguracja SSH

Pierwszym krokiem jest edycja pliku `/etc/hosts.allow` i dopisanie do niego:

```
in.identd: ALL
ssh : ALL
sshd : ALL
rsh : ALL
```



Kolejne zmiany dotyczą pliku `/etc/ssh/sshd_config` gdzie ustawiamy następujące opcje:

Wybór metody uwierzytelniania:

```
RhostsAuthentication no
```

```
RhostsRSAAuthentication no
```

```
RSAAuthentication yes
```

```
# uwierzytelnianie za pomocą hasła
```

```
PasswordAuthentication yes
```

```
# brak zezwolenia na puste hasła
```

```
PermitEmptyPasswords no
```

#### 4.1 Pozostałe opcje

```
# nr portu na którym działa ssh
```

```
Port 22
```

```
# interfejs na którym jest zainstalowany jest serwer SSH
```

```
ListenAddress 192.168.1.1
```

```
# położenie pliku z kluczem
```

```
HostKey /etc/ssh/ssh_host_key
```

```
# położenie pliku z parametrem losowym
```

```
RandomSeed /etc/ssh/ssh_random_seed
```

```
# długość klucza
```

```
ServerKeyBits 768
```

```
# czas po jakim następuje odnowienie klucza w sekundach
```

```
KeyRegenerationInterval 3600
```

```
# czy root może się zalogować zdalnie
```

```
PermitRootLogin yes
```

```
# ignorowanie plików .rhosts, które wskazują "zaufane" maszyny,
```

```
# skąd mógłby się zalogować użytkownik bez podawania hasła
```

```
IgnoreRhosts yes
```

```
# przekazywanie komunikacji za pomocą ssh2
```

```
# umożliwia to np. szyfrowanie przez ssh2 połączenia
```

```
# graficznego za pomocą X-Windows
```

## Projekt lokalnej sieci komputerowej

```
X11Forwarding yes  
# czy wypisywać komunikat powitalny (/etc/motd)  
PrintMotd yes
```

## 5. Konfiguracja serwera Proxy

Konfiguracji dokonuje się przez edycję pliku [/etc/squid/squid.conf](#)

```
# port na którym będzie pracował squid
http_port 8080
# udostępni proxy dla adresów 192.168.0.*
acl all src 192.168.0.0/24
http_access allow all
acl FTP proto FTP
always_direct allow FTP
# ile pamięci użyć
cache_mem 16 MB
# średni rozmiar obiektu cache'owanego
store_avg_object_size 8 kB
#transparent proxy
httpd_accel_host virtual
httpd_accel_port 80
httpd_accel_with_proxy on
httpd_accel_uses_host_header on
```

## V. SPECYFKACJA TECHNICZNA URZĄDZEŃ SIECIOWYCH

### 1. UPS

#### EVER Net 1000 Rack 19" 2U



- **Cena brutto: 933.85 zł**

- **Opis:** 3 lata gwar. AVR, zimny start, DPC, RS komunikacja, HB, Tel, PowerSoft, 3 lata gwar. i 48h serwis !! Montaż w szafach 19"
- **Gwarancja:** GP36

Zasilacz awaryjny Ever Net 1000 Moc Pozorna 1000VA; Moc rzeczywista 600 Wat; liczba gniazd wyjściowych 2 szt.; Czas podtrzymania dla obciążenia 80% - 12 min.; Czas podtrzymania przy obciążeniu 50% - 20 min.; Zimny start - TAK; Układ Automatycznej regulacji napięcia (AVR) - TAK; Masa - 12 kg; Dodatkowe informacje o gwarancji: serwis 48h, door-to-door; Gwarancja - 36 mies.; Dołączone oprogramowanie: PPower Soft dla Win 95/98/Me/NT/2000/XP, NetWare, Linux, Unix; Dodatkowe informacje - filtr telekomunikacyjny RJ11; Kolor - popielaty PRZEZNACZONY DO MONTOWANIA W SZAFIE 19"

### **Dane szczegółowe:**

<b>Model</b>	<b>Net 1000 DPC Rack</b>
Moc wyjściowa	1000 VA / 600 W
Napięcie wejściowe	230 V
Częstotliwość	50 Hz
Zakres napięcia wyjściowego	200V-258V
Progi przełączenia :sieć UPS	165V-258V
Kształt napięcia wyjściowego	sinusoidalny
Filtracja napięcia wyjściowego	filtr przeciwzakłóceńowy. RFI/EMI tłumik warystorowy
Zabezpieczenie przeciążeniowe	bezpiecznik topikowy
Czas przełączania na UPS	1,6 ms
Napięcie wyjściowe	230V (+/- 5%)
Kształt napięcia wyjściowego	schodk.aprox.sinus.

Progi przełączenia :UPS - sieć	~170V- ~253V
Częstotliwość	50 Hz
Filtracja napięcia wyjściowego	RC
Zabezpieczenie przeciw zwarciove	elektroniczne
Zabezpieczenie przeciążeniowe	elektroniczne
Czas powrotu na pracę z sieci	0 ms
Czas podtrzymania server HP Net 60 z monitorem	40 min.
Wymiary	500x88(2U)x210 mm.
Masa	14,5 kg
Ilość gniazd wyjściowych	2
zimny start	✓
DPC ( cyfrowa kontrola pracy)	✓
Oprogramowanie PowerSoft	✓

## 2. SERWER



- **Procesor:** Pentium 4
- **Szybkość procesora:** 2,26 GHz
- **Maksymalna liczba procesorów:** 1

- **Pamięć RAM:** 128 MB DDR
- **Rodzaj obudowy:** obudowa typu "rack"

### Zestawienie

<b>Model</b>	<b>Opis</b>	<b>Cena</b>
<u>HP ProLiant DL320 G2 P2,26 289349-421</u>	Intel Pentium 4 2,26 GHz, 128 MB DDR (rozszerzenie do 4 GB), Ultra ATA/100	<b>5339.00 zł</b>

Serwery z tej serii zostały stworzone z myślą o elastyczności i łatwości administrowania. Są idealne w zastosowaniach wieloserwerowych i razem z zewnętrzną pamięcią masową.

Powyższy model jest przeznaczony dla każdej szybko rozwijających się firm, front-end i pojedynczych funkcji aplikacji wymaganych w 1U. A wszystko w jednym, łatwym w obsłudze, zajmującym niewiele miejsca urządzeniu. Produkt jest doskonałym rozwiązaniem zarówno do centrów przetwarzania danych, jak i dla usługodawców. Jest to ekonomiczny, jednoprosesorowy serwer o konstrukcji 1U, który może wykonywać aplikacje jednofunkcyjne oraz frontonowe. Wiele takich serwerów można łatwo instalować i zarządzać w różnych środowiskach o architekturze stelażowej. Serwer ten cechuje duża elastyczność, gdyż został wyposażony w gniazdo rozszerzeń PCI i nadmiarową pamięć ROM oraz w rozbudowane funkcje zarządzania dzięki opcjonalnej karcie RILOE II. Pracuje z procesorem Intel Pentium® 4 o częstotliwości 2,26 GHz. . HP jest jedynym dostawcą, który oferuje najbardziej wszechstronne zoptymalizowane rozwiązania dla środowiska rack.

### PARAMETRY SZCZEGÓŁOWE

<i>parametry</i>	
Procesory	Pentium 4
Szybkość procesora	2,26 GHz
Maksymalna liczba procesorów	1
Pamięć RAM	128 MB DDR
Rodzaj obudowy	obudowa typu "rack"
Kontroler twardego dysku	zintegrowany jednocanałowy Ultra ATA/100
Pamięć maksymalna	4 GB
Szybkość pamięci	266 MHz
Pamięć cache	512 KB
Napęd CD-ROM	opcja
Wbudowane napędy dyskietek	opcja
Wolne sloty	1 port PCI 64bit 33 MHz
LAN	zintegrowana podwójna NC3163 10/100 WOL
Gwarancja	3 lata na części i 1 rok na robociznę u klienta

### 3. DRUKARKA SIECIOWA



- **Jakość druku w czerni:** 1200 dpi (druk laserowy)
- **Szybkość druku w czerni:** 9 stron/minutę
- **Normatywne obciążenie miesięczne:** 7000 stron/miesiąc
- **Jakość druku w kolorze:** w zależności od dołączonej drukarki kolorowej
- **Szybkość druku w kolorze:** w zależności od dołączonej drukarki kolorowej

### ZESTAWIENIE

Model	Opis	Cena
<u>hp LaserJet</u> <u>3200</u> <u>(C7052A)</u>	drukarka, faks, kopiarka, kolorowy skaner w jednym urządzeniu, oszczędność miejsca, idealne rozwiązanie dla małych firm	<b>2299.00 zł</b> (2804.78*)

\* w nawiasach podana orientacyjnie cena brutto

### 4. Stacja robocza



### **OPTItech DP 200 BlueSky**



**Cena: 2 108,16 PLN**

#### **Specyfikacja techniczna**

- Procesor: Intel® Celeron® 1,70 GHz
- Pamięć: 256MB
- Standard pamięci: DDR
- Częstotliwość RAM: 333MHZ
- HDD: 40.00GB
- Prędkość dysku: 7200O/M
- Grafika: NA PŁYCYE
- CD ROM: 52X
- Obudowa: MINI TOWER
- Standard obudowy: ATX
- Standard złącza: PS2
- Oprogramowanie: Windows XP
- Inne dodatki: LESTAR
- Okres Gwarancji: 2 LATA

### **Monitor Compaq S7500 17"**



Monitor kolorowy Compaq S7500 17" o przekątnej 17 cali jest znakomitym rozwiązaniem dla użytkowników poszukujących monitora, który jest trwały, łatwy w administrowaniu.

Monitor Compaq S7500 17" zapewnia bardzo wysoką jakość obrazu i wysoki kontrast. Ekran jest odporny na odbicia światła ze źródeł

zewnątrznych, co podwyższa walory użytkowe i komfort pracy. Duża możliwość regulacji wszystkich parametrów jak: kontrast, jasność, położenie i rozmiar obrazu, geometria itp. Gwarantuje także stabilny obraz bez migotania. Posiada funkcję automatycznego odmagnesowywania po włączeniu monitora. Ergonomiczna rozdzielczość przy obsłudze aplikacji w środowisku graficznym. Monitor ten pracuje także z rozdzielczością 1280 x 1024 przy częstotliwości odświeżania 60 Hz.

Posiada funkcję OSD w kilku językach. Sterowanie obrazem i jego parametrami ręczne lub możliwość zaprogramowania ustawień w pamięci monitora. Idealny do zastosowań internetowych, gier a także w pracy biurowej. Technologia Coloreal dostosowuje odpowiednio kolory aby oglądany obraz na stronach internetowych był realistyczny. Ładna, stylowa, nowoczesna obudowa w dwóch kolorach - srebrny połączony z czarnym.

Specyfikacja	
Typ ekranu	CRT (Cathode Ray Tube) Aperture Grille 17 cali (16 cali), w/ FST Shadow Mask
Wielkość plamki	0,24 mm
Odchylenie poziome	30-70 kHz
Rozdzielczość zalecana	1024 x 768 pikseli, 75, 85 Hz
Rozdzielczość maksymalna	1280 x 1024 pikseli, 60 Hz
Ekran Plug and Play/USB	tak
Pobór mocy	100 W
Wymiary	432 x 410 x 445 mm (głęb. x wys. x szer.)
Waga	17,23 kg
Zasilanie	wbudowany moduł zasilacza 220 V, 50 Hz
Gwarancja	3/1/1 (Parts/Labor/On-Site)

**Cena 668,00 zł z VAT**

## 5. Switch

### Linksys EF2S16 Switch 10/100 Mbit/s



**Cena: 1322 PLN**

#### Dane techniczne:

- Praca w sieciach: Ethernet 10Mbps i Fast Ethernet 100Mbps

- Możliwość instalacji w szafach 19''

## 6. Kable transmisyjne FTP



Kable transmisyjne 4-parowe tworzące kompletny tor transmisyjny z innymi elementami okablowania Legrand VDI Płaszcz z PCV, jasnoszary dla Cat 5E, Zgodność z normami ISO 11801 (edycja 2) i EN 50173. Parametry przebadane i potwierdzone przez Laboratoria 3P (Dania) oraz Instytut Łączności.

Cena 1,01 zł/mb.

## 7. Wyłączniki różnicowoprądowe



Prąd znamionowy różnicowy – 30 mA.

## 8. Wyłączniki nadprądowe S 300

Znamionowa zdolność zwarciova 6000 A.



Prąd znamionowy 16 A. Wykonania 1, 2, 3 i 4-biegunowe. Estetyczne i bardzo funkcjonalne. Dźwignia załączająca o dwóch stanach stabilnych. Możliwość umieszczenia czytelnego i trwałego opisu chronionej instalacji w przezroczystym okienku. Prosty i wygodny montaż wyposażenia dodatkowego: styków pomocniczych, wyzwalaczy, zdalnego sterowania. Dowolna pozycja pracy. Wysoka trwałość mechaniczna i łączeniowa. Charakterystyka działania

wyzwalaczy nadprądowych: B

## 9. Ochronniki przeciwprzepięciowe



Budowa modułowa - wymienne wkłady. Sygnalizacja zadziałania wyłącznika za pomocą dobrze widocznego wskaźnika stanu zadziałania (na przodzie aparatu) albo z użyciem styków pomocniczych (sygnalizacja dźwiękowa lub świetlna). Możliwość umieszczenia czytelnego i trwałego opisu chronionego obwodu w przezroczystym okienku.

**10. Kabel krosowy RJ45, 568B-P,FTP linka kat 5e,1m, Szary**



Ilość w opakowaniu:

5 szt.

Status:

PA

Waga:

0.0467 kg

Cena

19.80 zł

**11. Moduł Contura DG+ M1 1xRJ45, Kątowny, 568A/B, FTP, Biały**



Ilość w opakowaniu:

1 szt.

Status:

PA

Waga:

0 kg

Cena

24.90 zł

## 12. Panel zasilająco-filtrujący

**Panel 19-calowy, zasilająco-filtrujący, 5x220V/10A, 2U, Opis w języku polskim, Grafitowy**



Ilość w opakowaniu:

1 szt.

Status:

PA

Waga:

1.3783 kg

Cena

205.10 zł

**13. Szafa naścienna MODBOX II, 19", 14U, 500mm głębokości**



Ilość w opakowaniu:

1 szt.

Status:

PS

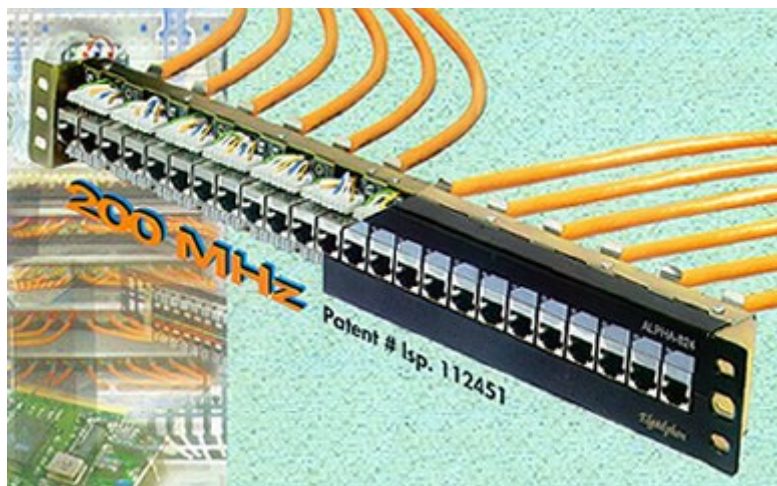
Waga:

34 kg

Cena

1280.00 zł

**PEKRA - patch panel Elgadphon.**



*Patch panele ekranowane ALPHA dzięki opatentowanej technologii montażu przewodów od czoła znacznie skraca czas instalacji. W tej samej technologii wykonane są patch panele serii Coral o wysokości 1U w kategorii 6 i testowane do 300*

*MHz.*

**UWAGA: Patch panele Alpha testowane do 200MHz, patch panele Coral do 300MHz.**

- instalacja kabli krosowych z przedniej strony paneli
- możliwość instalacji w "płytkich" wnękach i szafach
- kategoria 5, zgodnie ze standardem EIA/TIA TSB40-A
- certyfikat SI ISO9002
- wersja ekranowana i nieekranowana
- wersje 16 i 24 portowe w tej samej obudowie (istnieje możliwość rozbudowy)
- wymiary: 1,25U(Alpha)/19" lub 1U(Coral) do 24 portów

Nazwa	Opis	Wymiar	Rodzaj
Panel Alpha 816s	16*RJ45 FTP	1.25U/19"	Ekranowany

Zastawienie urządzeń i materiałów wraz z orientacyjnymi cenami:

Nazwa (materiału) urządzenia.	Ilość urządzeń (lub długość w mb)	Cena za sztukę (mb) w zł. z Vat	Łączny koszt w zł. z Vat
UPS EVER Net 1000 Rack 19" 2U	1	933,85	933,85



Projekt lokalnej sieci komputerowej

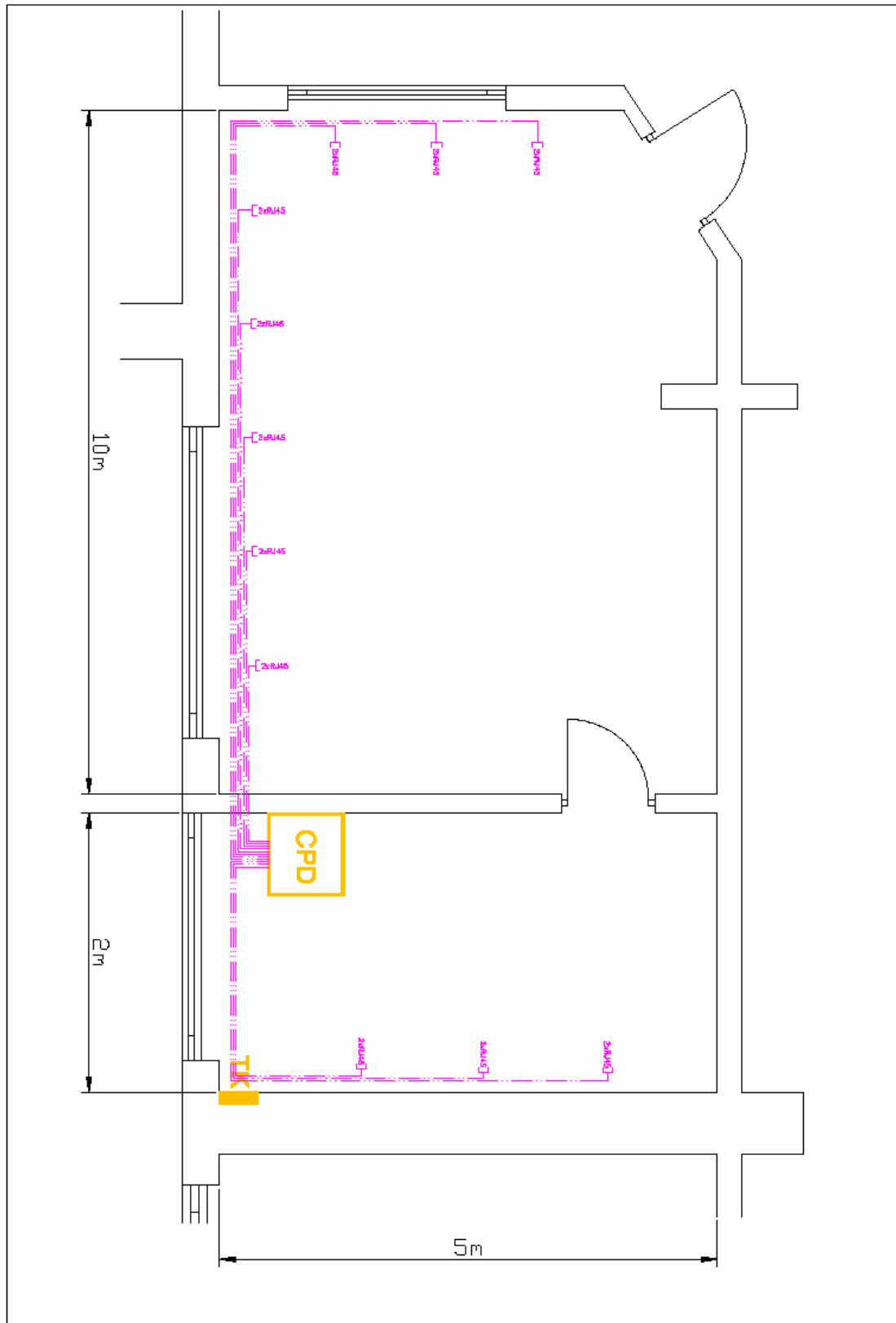
<b>SERWER</b> HP ProLiant DL320 G2 P2,26 289349-421	1	5339.00 zł	5339.00 zł
<b>DRUKARKA SIECIOWA</b> hp LaserJet 3200 (C7052A)	1	2804.78 zł	2804.78 zł
<b>STACJA ROBOCZA</b> OPTItech DP 200 BlueSky	11	2 108,16 zł	23189,76 zł
<b>SWITCH</b> Linksys EF2S16 Switch 10/100 Mbit/s	1	1322 zł	1322 zł
Patch panel Alpha 816s	1	460 zł	460 zł
Panel 19-calowy, zasilająco-filtrujący	1	205,10	205,10
Moduł Contura DG+ M1 1xRJ45	24	24,9	597,6
Kabel krosowy RJ45	16	19,80	316,8
Szafa naścienna MODBOX II	1	1280	1280
monitor Compaq S7500 17"	12	668	8016
kable transmisyjne FTP	42	1,01	42,42

Projekt lokalnej sieci komputerowej

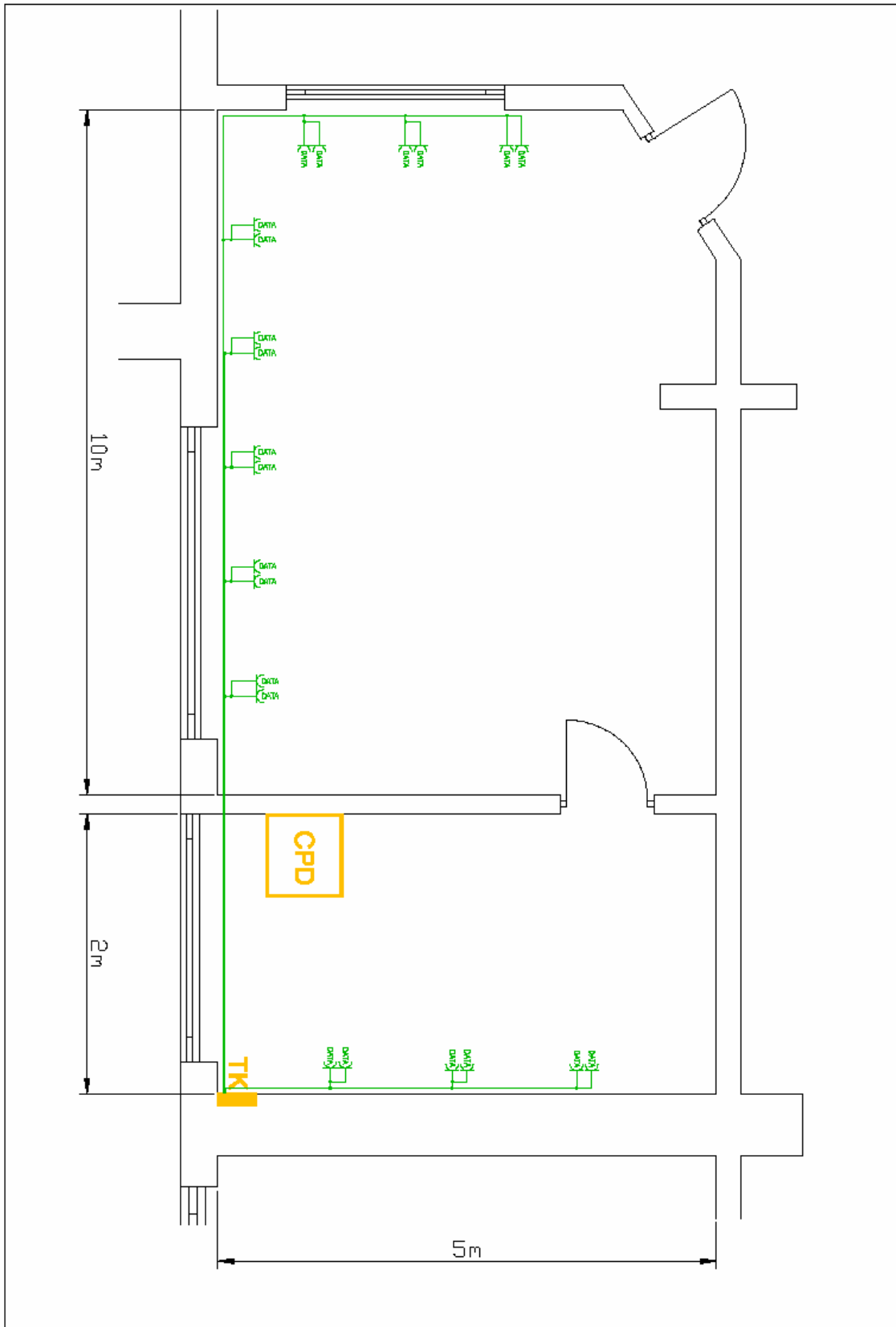
Wyłączniki różnicowoprądowe	3	111,34	334,02
Wyłączniki nadprądowe S 300	3	104,21	312,63
Ochronniki przeciwprzepięciowe	3	73,16	219,48
RAZEM:45373,44 zł			

## VI. RYSUNKI POGLĄDOWE POMIESZCZEŃ BUDYNKU

### 1. Sieć logiczna



## 2. Sieć elektryczna



### 3. Rysunek całościowy

