

opz. nr 1  
archiwalny

P.N.W. ELEKTRYKA Bogdan Czupryński, ul. Strzelecka 3/29 Wejherowo, tel. 058/672 45 65

**FAZA : PROJEKT BUDOWLANY- WYKONAWCZY**

**TEMAT : Na remont wewnętrznej instalacji teleinformatycznej, teletechnicznej i elektrycznej dedykowanej w Miejskiej Stacji Pogotowia Ratunkowego**

**ADRES : 81-394 Gdynia, ul. Żwirki i Wigury 14**

**BRANŻA : teleinformatyczna - elektryczna**

**INWESTOR : Miejska Stacja Pogotowia Ratunkowego**

**ADRES : 81-394 Gdynia ul. Żwirki i Wigury 14**

**PROJEKTANT : inż. Bogdan Czupryński upr. proj. nr 3882/GD/88**

**P.N.W. ELEKTRYKA**  
Bogdan Czupryński  
84-200 Wejherowo, ul. Strzelecka 3/29  
NIP 5881239754, REG. 220543121  
tel. 0581 672-45-65

inż. elektryk Bogdan Czupryński  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi i badaniami stanu technicznego  
bez ograniczeń w specjalności instalacji sieci  
elektryczne i elektroenergetyczne  
nr ewid.: 3882/Gd/88, 490/Gd/81

Wejherowo : kwiecień 2009 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa .....	str. 2
2. Zawartość opracowania .....	str. 3
3. Oświadczenia projektanta .....	
Załączniki	
- kserokopia przynależności do P OI IB projektanta .....	str. 4
- kserokopia uprawnień projektanta .....	str. 5
- kserokopia uprawnień projektanta .....	str. 6
4. Założenia projektowe .....	str. 6
4.1 Podstawa opracowania .....	str. 7
4.2 Określenie wymagań projektowych .....	str. 7
4.3 Przedmiot i zakres opracowania .....	str. 7
4.4 System okablowania.....	str. 8
5. Opis techniczny .....	str. 8
5.1 Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego .....	str. 8
5.1.1 Wymagania dotyczące sieci komputerowej .....	str. 8
5.2 Opis standardu okablowania strukturalnego .....	str. 9
5.3 Podsystem stanowiska pracy .....	str. 9
5.3.1 Zasada numeracji gniazd .....	str. 9
5.4 Podsystem okablowania poziomego .....	str. 10
5.5 Podsystem administracyjny - nowa szafa dystrybucyjna .....	str. 10
5.6 Podsystem wyposażenia .....	str. 10
5.6.1. Wyposażenie informatyczne .....	str. 11
5.7 Pomiary i certyfikacja .....	str. 11
6. Dedykowana elektryczna instalacja gn.wtyczkowych230V.....	str. 11
6.1 Informacje ogólne.....	str. 12
6.2 Instalacja odbiorcza gniazd wtyczkowych.....	str. 12
6.3 Ochrona przeciwprzebieciowa i przeciwporażeniowa .....	str. 12
6.4 Badania i pomiary instalacji elektrycznej dedykowanej.....	str. 13
6.5 Obliczenia teczniczne.....	str. 14
7. Zestawienie podstawowych materiałów .....	str. 15
8. Uwagi dla Wykonawcy .....	str. 16
9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.....	str. 16

## Rysunki techniczne :

- nr E-1 - Plan instalacji kabli strukturalnych parter
- nr E-2 - Plan instalacji kabli strukturalnych piętro
- nr E-3 - Schemat ideowy tablicy TK
- nr E-3/1 - Widok rozmieszczenie aparatów w TK
- nr E-4 - Widok szafy informatycznej MDF z planem rozmieszczenia sprzętu
- nr E-5 - Widok zespołu przyłączeniowego ZP i  
przykładowe rozszycie kabla UTP na gn. RJ45 kat.6

## Załączniki :

- nr 1 - Karta katalogowa kanałów DLP zasady doboru
- nr 2 - Zalecenia instalacyjne w jaki sposób unikać zakłóceń

PROJEKT BUDOWLANY - WYKONAWCZY

Na remont wewnętrznej instalacji teleinformatycznej, teletechnicznej i elektrycznej dedykowanej w MSPR Gdynia ul. Żwirki i Wigury 14

- 3 -

**Oświadczenie Projektanta o sporządzeniu projektu  
elektrycznego wykonawczego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz  
zasadami wiedzy technicznej (Dz. U. Nr 89 poz.414, PB, Art.20 ust.2)**

kwiecień 2009 r. Oświadczam, że projekt budowlano - wykonawczy pod nazwa :

„Na remont wewnętrznej instalacji teleinformatycznej , teletechnicznej i elektrycznej dedykowanej w  
Miejskiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Gdyni ul. Żwirki i Wigury 14 ”

w zakresie objętym umową został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy  
technicznej.

Projektant:

inż. elektryk Bogdan Czupryński  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi i badania stanu technicznego  
bez ograniczeń w szczególności instalacje i sieci  
elektryczne i elektroenergetyczne  
nr ewid.: 3882/Gd/88, 480/Gd/81

## Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Czupryński Bogdan**  
84-200 Wejherowo ul.Strzelecka 3/29

jest członkiem

**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**  
o numerze ewidencyjnym POM/IE/0751/01  
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne  
od dnia 2009-01-01 do 2009-12-31

Gdańsk 2008-12-05 r.

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44  
(3) Tel. (0-58) 324-89-77  
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

*Ryszard Wąkosko*

Za zgodność z oryginałem

*Bogdan Czupryński*  
.....  
data inż. B. Czupryński

(pieczęć)

Nr 3882/Gd/88

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-  
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Bogdan Czupryński

(nazwisko i imię)

inżynier elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 22 maja 1946 r. w Gdyni

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno—budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych.-----

(specjalizacja zawodowa)

Za zgodność z oryginałem

*Kucian* 2009 inż. B. Czupryński  
data

#### 4. Założenia projektowe

##### 4.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi :

- umowa nr WOO/RP/342-04/08 z dn. 23.02.2009 r. z Miejską Stacją Pogotowia Ratunkowego ,
- uzgodnienia techniczne z Inwestorem,
- podkład budowlany opracowany przez mgr inż. arch. Jerzy Ciecholewski ,
- wizja lokalna,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 14.12. 1994r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 15 poz.140 z późniejszymi zmianami),
- PN-IEC 60364 wieloarkuszowa,
- Polska Norma PN-IEC 60364-5L -548:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych”,
- Polska Norma PN-EN 50137:1999 „Systemy okablowania strukturalnego”,
- Polska Norma PN-EN 50137:1999/A1:2001 „Systemy okablowania strukturalnego/Zmiana A”,
- Polska Norma PN-EN 50310:2002 „Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem komputerowym”,
- EIA/TIA 568B - zalecenia w zakresie okablowania budynków komercyjnych katalogi branżowe,
- przepisy BHP,
- zasady wiedzy technicznej.

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Na remont instalacji teleinformatycznej, teletechnicznej i elektrycznej 230V 50 Hz dedykowanej

-7-

### 4.2 Określenie wymagań projektowych

Zgodnie z wymaganiami oraz uzgodnieniami z Inwestorem, do niniejszego projektu, przyjęto następujące założenia :

- w pomieszczeniu nr 011 ustawić nową szafę krosową jako główny punkt dystrybucyjny /MDF/,
- instalację wykonać jako natynkową w układzie gwiazdy,
- w ciągu korytarza parteru i piętra /księgowość MSPR/ montować na suficie koryta dla sieci LAN,
- okablowanie pionowe i poziome wykonać w technologii nie ekranowanej ( UTP) kategoria 6,
- pojedyncze stanowisko (ZP) składa się z dwóch gniazd RJ45 i dwóch gniazd 230V dedykowanych,
- prace instalacyjne rozpocząć od pomieszczeń skrajnych tj . nr 0.25 , 0.01, 0.41
- po przełożeniu i przełączeniu projektowanych odcinków sieci LAN do nowego projektowanego punktu MDF , zdemontować istniejącą sieć w projektowanych pomieszczeniach.

### 4.3 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany -wykonawczy na remont instalacji teleinformatycznej, teletechnicznej i elektrycznej dedykowanej wraz z rozprowadzeniem sieci logicznej od pomieszczenia nr 011 wraz z robotami towarzyszącymi w budynku Miejskiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Gdyni ul. Żwirki i Wigury 14 .

Przedmiotowy projekt swoim zakresem obejmuje:

- ułożenie nowych ciągów koryt PCV na parterze i pierwszym piętrze pom. księgowości MSPR ,
- demontaż poszczególnych linii istniejącej sieci LAN w pomieszczeniach,
- montaż nowych przewodów w pomieszczeniu,
- montaż szafy nowej krosowej w pomieszczeniu,
- demontaż istniejących instalacji teletechnicznych
- łączenie z punktami odbioru,
- łączenie szafy sterowniczej z centralą telefoniczną kablem YTKSY 30x10x0,5 dł.~16 m
- instalację dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej szafy krosowej,
- pomiary powykonawcze,
- uwagi dla Wykonawcy,
- informacje dla planu BIOZ.

### 4.4 System okablowania

Po analizie potrzeb przyjęto system VDI okablowania strukturalnego parteru i piętra. Przyjęty system umożliwia stworzenie zaawansowanych struktur sieciowych zarówno poziomych, jak i pionowych w technologii miedzianej i światłowodowej. System ten obsługiwać może wszystkie potrzeby w zakresie telekomunikacji w obiekcie poczynając od łączności telefonicznej, faksowej, przesyłania danych między

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Na remont instalacji teleinformatycznej, teletechnicznej i elektrycznej 230V 50 Hz dedykowanej

8-

komputerami - sieci LAN, wideo, ISDN itp.

Z uwagi na funkcji pomieszczeń oraz planowaną modernizację instalacji elektrycznej, wskazana jest równoległa modernizacja instalacji teleinformatycznej wraz z telefoniczną w budynku MSPR.

### 5. Opis techniczny

#### 5.1. Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego

Wymagania te głównie dotyczą sieci komputerowej :

- spełnienie normy EIA /TIA 568 B, PN – 50173 -1, pasmo transmisji 350 MHz,
- spełnienie standardu IEEE 802.3 dla Ethernet, FastEthernet i GigaEthernet,
- zastosowanie elementów biernych kategorii 6,
- zastosowanie kabli nieekranowanych UTP,
- możliwość tworzenia różnych grup podsieci logicznych,
- standard podstawowy, czyli zastosowanie podwójnego gniazda dla jednego stanowiska pracy,
- zasilanie punktów dostępowych ZP przez kable UTP 4x2x0,5 kat .6,
- główny nowy punkt dystrybucyjny MDF w pomieszczeniu nr 011,
- możliwość rozbudowy MDF w przyszłości.

#### 5.2 Opis standardu okablowania strukturalnego

Projektowany system okablowania jest otwartym modularnym systemem, opartym na topologii gwiazdy.

Zintegrowany system okablowania strukturalnego składa się z następujących podsystemów:

- Podsystem stanowisko pracy,
- Podsystem okablowania poziomego,
- Podsystem administracyjny,
- Podsystem magistrali pionowej.

Wszystkie w/w systemy stanowią oddzielne zespoły umożliwiające dokonanie niezależnych zmian wewnątrz podsystemów bez destrukcyjnego wpływu na pozostałe elementy. Projektowane okablowanie spełnia główne normy dotyczące okablowania budynków: polską normę PN-EN 50173 -1, normę EIA/TIA 568A na prowadzenie kabli w ciągach kablowych. Szczególnie ważne jest spełnienie europejskich norm dotyczących EMI, tzn. normy EN 55022, dotyczącej emisji pól elektromagnetycznych przez urządzenia informatyczne, norm IEC 801.3, odporności na zakłócenia elektromagnetyczne.

### 5.3 Podsystem stanowisko pracy

Podsystemem stanowiska pracy tworzą : gniazda modułowe z osprzętem tworzącym zespół przyłączeniowy ZP, kable przyłączeniowe, adaptory oraz sprzęt umożliwiający podłączenie komputerów punktów dostępowych i innych urządzeń teleinformatycznych -telekomunikacyjnych.

W sieci strukturalnej zastosowano gniazda RJ45 kategorii 6 nieekranowane, montowane w adapterze zgodnym ze standardem Mosaic 45. Dwa takie gniazda zamontowane w ramce 2-modułowej i dwa gniazda elektryczne DATA z blokadą tworzą zespół ZP.

Zespoły te montowane są w puszkach natynkowych nad listwami n/t z PCV w których prowadzone jest okablowanie strukturalne sieci logicznej. W związku z koniecznością wymiany kabli logicznych do nowej szafy MDF, przyjmuję się, że do ok. 60 % istniejących gniazd RJ45 ulegnie uszkodzeniu i należy wymienić na nowe.

Liczba ZP i lokalizację pokazano na rys. nr E -1 i rys. nr E-2 piętro .

Wszystkie ZP w systemie gwiazdy zasilane będą z nowej szafy MDFz pom. Nr 011.

#### 5.3.1 Zasada numeracji gniazd

Dla prawidłowej administracji siecią ,wprowadza się sposób oznaczenia gniazd RJ45 na panelach krosowych i gniazd dostępowych RJ45.

Gniazda należy oznaczyć numerami, zgodnymi z nr panelu krosowego szafy MDF.

Przyjęto następujący sposób oznaczenia X -YZ /M , gdzie :

X - 1 -parter ; 2 - piętro

YZ - oznaczenie numeru pomieszczenia

M - nr gniazda sieciowego w  *pomieszczeniu*

Dokładna numeracja zostanie ustalona w dokumentacji powykonawczej.

### 5.4 Podsystem okablowania poziomego

Zasadniczą część systemu okablowania strukturalnego stanowi podsystem okablowania poziomego łączącego punkty przyłączeniowe z projektowaną szafą MDF. Podstawowym rodzajem kabla jest nie ekranowana czteroparowa skrętka UTP kat. 6, przenosząca sygnały o częstotliwości 350Mhz. Należy stosować kabel czteroparowy kategorii 6, przewodnik drut miedziany o średnicy 0,573 mm nieekranowany, izolacja polietylenowa.

Nowe kable strukturalne w poszczególnych pomieszczeniach układać w instalowanych i/lub istniejących korytkach PCV kablowych zamykanych n/t. Kable w pomieszczeniach biurowych umieszczać poziomo na ścianach na wysokości 1 m od poziomu podłogi. Trasy kablów winny być prowadzone tak ,aby w jak największym stopniu minimalizować sytuację związane z uszkodzeniem mechanicznym ,jak i zapewnić łatwy dostęp w razie potrzeby wykonania prac konserwacyjnych oraz dostosować system pod potrzeby przyszłej rozbudowy. Trasy prowadzenia kabla winny być oddalone od potencjalnych źródeł zakłócen elektromagnetycznych .

Przebieg tras okablowania pokazano na rys, nr E- 1 i E-2.

#### 5.5 Podsystem administracyjny -nowa szafa dystrybucyjna

Projektuje się ustawienie w pomieszczeniu nr 011 nowej wolnostojącej szafy krosowej ( MDF) 19" wielkości 24U ( U=44,5 mm) , 600 x 600 mm, IP20.

Widok szafy krosowej i wyposażenia pokazano na rys nr E-3.

Zastosowano szafę typ XL VDI ,spełniająca wymogi standardu CEI 60297-1 & -2, EIA 310-D

Wszystkie boki demontowane - możliwość dostępu z każdej strony. Wytrzymałe szklane drzwi z możliwością obustronnego montażu. Zamek typ 2433A na wszystkich bokach. Zintegrowany cokół 100mm z panelem wentylacyjnym z przodu. Nogi z możliwością regulacji wysokości od wewnątrz. Wsporniki pionowe 19" -2 szt. Panele maskujące na dachu szafy. Wejścia kablowe z góry.

W celu zapewnienia porządku w szafie przyjęto system kolorowych kabli krosowych, ułatwiających orientację i zmiany w trakcie eksploatacji. Kable koloru niebieskiego łączą gniazda w panelach przebiegów poziomych ze sprzętem, obsługujących sieć komputerową. Kable koloru zielonego służą dla połączeń routera z gniazdami telefonicznymi, kable koloru żółtego zarezerwowano dla połączeń światłowodowych i specjalnych.

Połączenia pomiędzy polem krosowym, na którym zostaną zakończone przebiegi poziome, a sprzętem aktywnym dokonywane będą kablami krosowymi zakończonymi obustronnie wtyczkami RJ45.

Zastosowane będą kable krosowe U/UTP kat.6 100  $\Omega$  dł. 1m i 2 m.

Na dole szafy przewidziano panel rozdzielczy tworzący wewnętrzną rozdzielnicę elektryczną RSZ.

Należy w niej zamontować niezbędny osprzęt elektryczny oraz ochronniki linii telefonicznej do montażu na szynie TH.

Szafę MDF należy połączyć za pomocą przewodu LY16 mm<sup>2</sup> o izolacji żółtej w paski zielone do GSU budynku.

#### 5.6 Podsystem wyposażenia

Podsystem obejmuje aktywny sprzęt komputerowy, zasilacze, serwery i inne wyposażenie tworzące węzeł sieciowy. Wyposażenie to nie stanowi okablowania strukturalnego i nie jest ujęte niniejszym opracowaniem.

##### 5.6.1 Wyposażenie informatyczne

Przewiduje się zamontowanie podstawowego sprzętu aktywnego, umożliwiającego pracę sieci. Do zasilania sprzętu aktywnego przewidziano w dolnej części zamontowanie zasilacza bezprzerwowego (UPS) o mocy 1,5kVA. Zasilacz służyć będzie do zasilania tylko sprzętu aktywnego w szafie. Zasilanie komputerów poszczególnych użytkowników będzie realizowane za pomocą wydzielonej sieci elektrycznej i UPS indywidualnych .

## 5.7 Pomiary i certyfikacja

Po zakończeniu prac montażowych, każdy kanał transmisyjny okablowania poziomego zostanie odpowiednio oznakowany oraz przetestowany.

Pomiary dotyczą następującego zestawu: gniazda ZP, kabel przebiegu oraz krosownice w szafie. Pierwszy etap sprawdzenia polega na dokonaniu testów statycznych za pomocą testera np. SLT -3. Należą do nich następujące pomiary: sprawdzenie poprawności kolejności połączeń, ciągłość połączenia, zwarcie w obrębie par i pomiędzy parami.

Drugi etap pomiarów polega na dokonaniu testów dynamicznych za pomocą miernika np. Fluke DSP 4000 350MHz lub podobnej klasy.

Należy dokonać pomiarów:

- opóźnienia propagacji,
- tłumienia sygnałów w zakresie 100MHz,
- impedancji falowej,
- długości kabla,
- wartości przesłuchów NEXT i FEXT w/g normy EIA/TIA 568,
- parametry pracy równoległej par PSNEXT, PSELFEXT, PSACR.

Wyniki tych pomiarów załączone do dokumentacji powykonawczej stanowią podstawę do wystawienia certyfikatu jakości robót

## 6. Dedykowana elektryczna instalacja gniazd wtyczkowych 230V, AC

### 6.1 Informacje ogólne

W projekcie przewiduje się budowę wydzielonej /dedykowanej/ instalacji elektrycznej, przeznaczonej tylko do zasilania urządzeń komputerowych. Wydzielona sieć zasilająca w budynku wykonać w układzie sieciowym TNS z uziemnionym punktem rozdziału przewodu PEN na PE / o izolacji barwy żółtej w zielone paski / i N / o izolacji koloru niebieskiego/.

Obwody instalacji elektrycznej do zasilania gniazd wtyczkowych stanowiący wyposażenie punktów ZP logiczno – elektrycznych PEL, doprowadzić do poszczególnych gniazd dedykowanych w opisanych pomieszczeniach biurowych z projektowanej rozdzielniczy oznaczonej TK.

Rozdzielnicę montować we wnęce ściiennej w pom. Nr 010 i zasilić przewodem YDY 5 x 10 mm<sup>2</sup> p/t.

W rozdzielniczy TK będą zainstalowane modułowe aparaty zabezpieczające poszczególne obwody.

Tablice rozdzielcze komputerowe, w wykonaniu podtynkowym z drzwiczkami

przezroczystymi i zamkiem, obudowa PCV instalować obok nowo projektowanej tablicy rozdzielczej /TRG/ RNN elektrycznych, ujętych w osobnym opracowaniu.

W TRG przewidziane jest rezerwowe zabezpieczenie modułowy /rozłącznik bezpiecznikowy 3P z

wkładką topikową 20A / z przeznaczeniem dla zabezpieczenia tablicy rozdzielczej komputerowej .

#### 6.2 Instalacja odbiorcza gniazd wtyczkowych

Projektuje się instalacje gniazd wtyczkowych 1-fazowych przewodem YDY p 3x2,5 mm<sup>2</sup> o znamionowym napięciu izolacji 450/ 750 V .

Obwody elektryczne w TK zabezpieczać wyłącznikami nadprądowymi o prądzie znamionowym 16A z członem różnicowo – prądowym 30 mA typ A.

Wszelkie ewentualne odgałęzienia obwodów w puszkach instalacyjnych wykonać za pomocą złązek WAGO 2,5 mm<sup>2</sup>.

W każdym ZP / PEL/ stosować gniazda wtyczkowe 2 x 2P +Z „DATA” z kluczem dostępowym kolor czerwony o standardzie nie gorszym niż Mosaic .

Standardowo PEL-e należy instalować na wysokości 30 cm od podłogi. Odstępstwa od tej reguły będą wynikiem indywidualnych uzgodnień realizacyjnych z gospodarzem obiektu.

System oznaczenia gniazd elektrycznych jednoznacznie opisujący sposób ich podłączenia do obwodów zasilających wyprowadzonych z rozdzielnic dedykowanej /TK/.

Przykładowe oznaczenie :

TK - 3 gdzie :

TK-3 -oznacza rozdzielnicę elektryczną, z której wyprowadzony jest obwód zasilający gniazda

3 -oznaczenie numeru obwodu zasilającego wyprowadzonego z rozdzielnic TK

Obwody instalacji elektrycznej zasilające punkty ZP /PEL/ rozprowadzać w budynku w systemie listw i kanałów PCV naściennych dwu lub trzy komorowych .

Trasy kablowe montować zgodnie z zaleceniami technicznymi producenta systemu okablowania strukturalnego w zakresie integracji instalacji elektrycznej i teleinformatycznej.

#### 6.3 Ochrona przepięciowa i przeciwporażeniowa

Dla ochrony dedykowanej instalacji elektrycznej gniazd wtyczkowych w budynku przed przepięciami , zaprojektowano stopień ochrony C w rozdzielnicach odwodów dedykowanych poprzez zainstalowane np. ochronniki DEHNGuard TNS „900530”.

Jako system ochrony dodatkowej przeciwporażeniowej projektuje się samoczynne wyłączenia zasilania w układzie sieci TNS. Dodatkowo obwody gniazd zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo prądowym wysokoczułym o prądzie różnicowym = 30 mA

#### 6.4 Badania i pomiary instalacji elektrycznej dedykowanej

Po wykonaniu instalacji , należy wykonać pomiary i próby instalacji elektrycznej w oparciu o PN -IEC 60364-6-61 :2000 , stosowne protokoły pomiarowe dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

### 6.5 Obliczenia techniczne -dobór linii zasilającej gniazda wtyczkowe

Do obliczeń przyjęto maksymalną moc obciążenia zainstalowaną dla 1 obwodu :

$P_m = 10 \text{ szt} \times 0,3 \text{ kW} = 3,0 \text{ kW}$  , przyjęto współczynnik jednoczesności  $k_j = 0,7$  , zatem  
moc szczytowa  $P_B = 0,7 \times 3 = 2,1 \text{ kW}$

do obliczeń wybrano ,najdłuższy obwód / TK1 – p.043 /  $l = 38,5 \text{ m}$  ,  $YDYp3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  ,  $\cos\phi = 0,9$   
 $U_n = 230 \text{ V AC}$

$$I_B = P_B / 230 \times 0,9 = 10,145 \text{ A}$$

$I_z = 20 \text{ A}$  dla  $YDYp 3 \times 2,5 \text{ mm}^2$  , sposób ułożenia B2

Zabezpieczenie obwodu wył. S 302 C-13 ,  $I_n = 13 \text{ A}$

-sprawdzenie warunku przeciążalności przewodu :

$$I_z \geq I_n \geq I_B \quad ; \quad 1,45 I_z \geq I_2$$

$$20 \text{ A} \geq 13 \geq 10,145 \text{ A} \quad ; \quad 20 \text{ A} \geq 13 \text{ A}$$

**Warunek spełniony**

-sprawdzenie ze względu na nagrzewanie prądem zwarciovym :

wyłącznik C13 o zdolności wyłączenia 6kA ma całkowitą Joule =42000 wobe czego wymagany przekrój przewodu wynosi

$$S \geq 1/115 \sqrt{42000/1} = 1,84 \text{ mm}^2 \text{ ,co najmniej } 1,9 \text{ mm}^2 < 2,5 \text{ mm}^2$$

**Warunek spełniony**

- sprawdzenie ze względu na spadek napięcia ,przy uwzględnieniu konduktancji miedzi na gorąco

$$s \geq 200 \times \frac{l \times I \times \cos\phi}{\gamma \times \Delta U\% \times U_n} = 2,196 \text{ mm}^2 \leq 2,5 \text{ mm}^2$$

**Warunek spełniony**

Skuteczność szybkiego wyłączenia spełniona  $R_{obl} = 0,54 \Omega$  dla wył .nadprądowego

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Na remont instalacji teleinformatycznej ,teletechnicznej i elektrycznej 230V 50 Hz dedykowanej

-14-

Obwody w TK zabezpieczone dodatkowo wyłącznikiem różnicowo prądowym o  $\Delta I = 30 \text{ mA}$  .  
Pozostałe obwody gniazd posiadają zbliżone parametry elektryczne , a zatem warunki są także spełnione.

7. Zestawienie podstawowych materiałów

lp	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	Blok zasilający 230V 6x2PZ +MCB	kpl	1	Legrand *	
2	Szafa teleinformatyczna 19" 24U gł.600mm / XLVDI/	szt	1	Legrand *	Rys.E 4
3	Panel wentylacyjny z 2-ma wentylatorami	kpl	1	- " - *	
4	Termostat załączający wentylatory	szt	1	- " - *	
5	Przepust szczotkowy dachowy o szer,600	szt	1	- " - *	
6	Płyta maskująca dolna	szt	1	- " - *	
7	Szuflada z klawiaturą	szt	1	- " - *	
8	Zestaw dwóch wsporników 2U	szt	1	- ' -	
9	Wsporniki i organizatory kabli	szt	4	- ' -	
10	Patch panel 48xRJ45 UTP kat.6	kpl	1	Legrand	
11	Kabel krosowy RJ45 1m	szt	20	- ' - *	
12	Panel krosowy 19 " 24 RJ45	szt	2		
13	Kanał elektroinstalacyjny DLP 50x80	m	160	- ' ' - *	
14	Przegroda seperacyjna DLPdo wys.35/50	m	160	- " - *	
15	Kanał elektroinstalacyjny DLP 150x50	szt	12	- " - *	
16	Gniazdo komputerowe 1 xRJ45 Mosaic kat. 6 , 8styk	szt	58	- " - *	
17	Przewód UTP kat.6 PCV	m	1640	- ' - *	
18	Przewód YDYp3x2,5mm <sup>2</sup> -750 V	m	190		
19	Rozdzielnica RN55-18M n/t wym .566x402x148	kpl	1	Legrand *	Rys.E3 i E3.1
20	Konstrukcje wsporcze o masie do 0,5kg	szt	4		
21	Kołki rozporowe plastikowe	szt	480		
22	Łącznik kanałów elektroinstalacyjnych DLP	szt	42	Legrand *	
23	Kabel telefoniczny YTKSY 50x2x05	m	35		
24	Zasilacz 230 V AC	kpl	1		
25	Pokrywa elastyczna 65 mm	m	140	Legrand *	
26	Gniazdo specjalne 2x2P+Z Mosaic przelotowedo DLP z blokadą ,DATA' wraz z ramką	szt	29	- ' - *	
27	Przewód YDY 5x 10mm <sup>2</sup>	m	5		

\* stosować aparaty o parametrach technicznych równoważnych lub lepszych

- \* stosować aparaty o parametrach technicznych równoważnych lub lepszych

## 8. Uwagi końcowe dla Wykonawcy

- a) Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, PN oraz BH i P.
- b) Przed przystąpieniem do prac zapewnić nadzór instytucji użytkującej.
- c) Po zakończeniu prac wykonać pomiary i próby powykonawcze oraz sporządzić protokoły.
- d) Na szafach umieścić schematyczny plan pięter budynku z naniesionymi punktami logicznymi i ich numerami.
- d) Roboty rozpocząć od ustawienia nowej szafy dystrybucyjnej w pomieszczeniu nr 011.
- e) Instalacje pozostałe układać w koordynacji z przebudowywanymi instalacjami elektrycznymi
- f) Demontaż instalacji strukturalnej należy rozpocząć od pomieszczenia skrajnych np. nr 023,041,061
- g) Roboty wykonywać kolejnymi pomieszczeniami. Po zakończeniu robót w jednym pomieszczeniu należy przejść do następnego.
- i) Trasy kablowe prowadzić tak, aby jak w największym stopniu minimalizować sytuacje związane z uszkodzeniami mechanicznymi, jak również zapewnić łatwy dostęp w razie potrzeby wykonanie prac konserwacyjnych.
- j) Wszystkie kable winny być oznakowane. Oznakujemy je w sposób czytelny. W odległości 0,15 m od końców oraz w miejscach krzyżowania się dużej liczby kabli, należy je oznaczyć zgodnie z oznaczeniem gniazd komputerowych w/g kodu : X-YZ/M
- k) Nadmiary kabli od strony liniowej układamy w prowadnicach będących na wyposażeniu szafy krosowej zwracając uwagę na promień gięcia. Ostre gięcia zakłócają położenie par w środku kabla co skutkuje zachwianiem impedancji kabla oraz pogorszeniem Return Loss, a także NEXT, FEXT oraz inne pochodne. Norma zaleca minimalny promień gięcia dla kabli UTP niż 4-ry średnice.
- l) Należy pamiętać, aby w miejscu, gdzie kabel jest zakańczany na złączach szczelinowych nie zdejmować powłoki zewnętrznej kabla na dystansie większym niż jest to bezwzględnie konieczne.

Dopuszcza się :

TK3 – wydzielone zabezpieczenia wyłączniki różnicowonadprądow np. 2x S312 C16-30 A przeznaczone do zabezpieczenia gniazd DATA / pom. 1.03 i 1.06 / montować w tablicy elektrycznej TRV elektrycznej modernizowanej instalacji.

System ochrony gniazd DATA 230 V 50 Hz -samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TNS.

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Na remont instalacji teleinformatycznej, teletechnicznej i elektrycznej 230V 50 Hz dedykowanej

- 16-

9. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

1. Zakres robót

- roboty demontażowe okablowania strukturalnego
- wytyczenie nowych tras kablowych
- kucie przepustów w ścianach i stropach
- układanie koryt i kabli strukturalnych
- układanie przewodów instalacji dedykowanej
- montaż rozdzielnic TK
- montaż szafy MDF 24U
- montaż zestawów gniazd ZP w korytach
- badania i pomiary odbiorcze

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- budynek administracyjny Miejskiej Stacji Pogotowia Ratunkowego - czynny
- czynny kabel nn zasilający obiekt, i gabinet RTG
- czynna instalacja wodn -kanalizacyjna
- czynna instalacja telefoniczna

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas wystąpienia
niskie			
średnie	upadek z wysokości	Wszystkie pomieszczenia	w czasie montażu
średnie	porażenie prądem 1 kV	Teren budowy	w cały zakresie robót

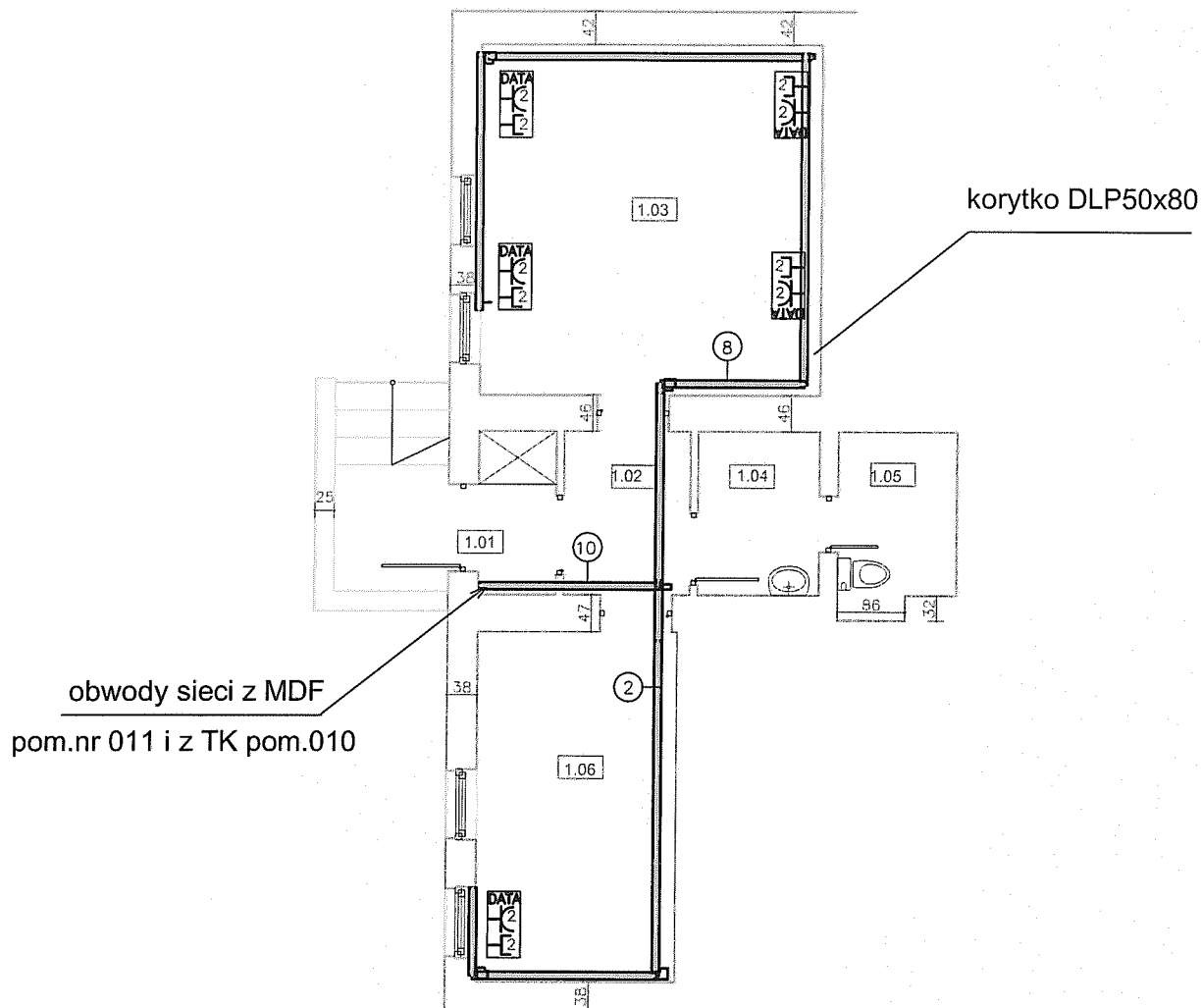
5. Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Udzielenie instruktażu na stanowisku pracy i wymienienie istniejących zagrożeń.

Teren robót wydzielić folią biało-czerwoną, robót nie wykonywać po zmroku.

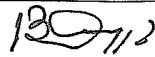
Opracował :

inż. elektryk Bogdan Czupryński  
Uprawnienia budowlane do projektowania i nadzoru nad  
robotami budowlanymi i badaniami geodezyjnymi  
bez ograniczeń ze specjalności instalacje i sieci  
elektryczne i elektroenergetyczne  
nr ewid.: 3882/Gd/88, 480/Gd/81



## UWAGI i OZNACZENIA :

1. Opis techniczny jest integralnie związany z niniejszym rysunkiem.
2. Oznaczenia podane są na rys E-1.
3. Gniazda dedykowane „DATA” ,kolor czerwony z kluczem dostępu ,

<b>P.N.W. „ ELEKTRYKA ” Bogdan Czupryński</b> 84-200 Wejherowo ,ul. Strzelecka 3/29 tel 672 45-65		
TEMAT:	Plan instalacji kabli strukturalnych piętra-księgowość	
RYSUNEK:	MSPR Gdynia ul. Żwirki i Wigury 14 Rzut piętra	skala 1:100
OPRACOWANIE:	inz. Bogdan Czupryński nr upr. 3882/Gd/88	
DATA: kwiecień 2009 r.	Teleinformatyczna -elektryczna	Rys. <b>E -2</b>

## ZESTAWIENIE DO RYS. E1 - E2

### pomieszczeń , powierzchni MSPR w Gdyni

Nr	Przeznaczenie	Powierzchnia w m <sup>2</sup>	Nr rozdzielnic			
1	2	3	4			
0.01	Przedsiónek	3,4				
0.02	Korytarz	21,47				
0.03	Recepcja	2,89				
0.04	Biurowe	19,68				
0.05	Biurowe	12,46				
0.06	Gospodarcze	6,70				
0.07	Korytarz	2,73				
0.08	Toaleta	1,30				
0.09	Toaleta	1,10				
0.10	Centr. telef.	2,30				
0.11	Serwerownia	3,35				
0.12	Korytarz	31,28				
0.13	Toaleta	2,89				
0.14	Umywalnia	1,76				
0.15	Toaleta	1,76				
0.16	Umywalnia	5,80				
0.17	Jadalnia posiłk. własnych	15,97				
0.18	Gospodarcze	2,60				
0.19	Porządkowe	2,72				
0.20	Socjalne sprzętaczek	8,41				
0.21	Archiwum	11,65				
0.22	Gospodarcze	2,62				
0.23	Biuro kier. transportu	12,69				
0.24	Magazyn leków	12,96				
0.24a	Magazyn bielizny	13,72				
0.25	Socjalne	12,15				
0.26	Socjalne	13,14				
0.27	Pokój personelu	12,60				
0.28	Socjalne	13,50				
0.29	Socjalne	12,51				
0.30	Świetlica	45,03				
0.31	Dyspozytornia	9,92				
0.32	Dyżurka chirurgów	7,38				
0.33	Dyżurka siostr	10,68				
0.34	Ambulatorium	16,83				
0.35	Gipsownia	10,90				
0.36	Gospodarcze	1,27				
0.37	Toaleta	2,64				
0.38	Toaleta	5,05				
0.39	Przedsiónek toalety	4,11				
0.40	Zaplecze gabinetu stomatolog.	4,93				
0.41	Gabinet stomatologiczny	15,29				
0.42	Poczekalnia stomatolog.	5,45				

Inż. elektryk Bogdan Czupryński

Wydział Inżynierii Budowlanej, Gdynia, ul. Żwirki i Wigury 73

Instytut Podstawowych Problemów Techniki i Inżynierii

Bez ograniczeń w opublikowaniu i rozpowszechnianiu

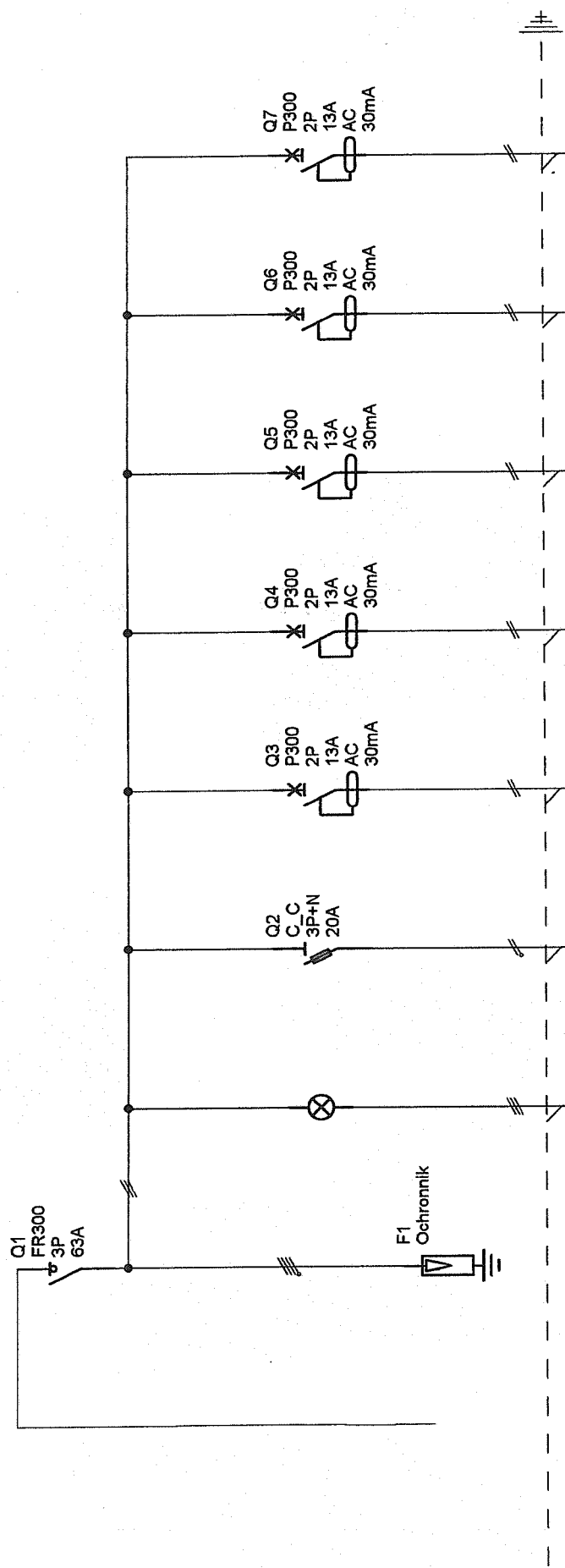
Instytut Inżynierii i Elektrotechniki

Nr ewid. : 332704/03-490/Gd/81

0.42a	Ciemnia	6,75				
0.43	Socjalne	5,77				,

1	2	3	4	5	6	7
0.44	Nastawnia RTG	4,94	-	-	-	Bez zmian
0.45	Gabinet RTG	23,40	-	-	-	Bez zmian
0.46	Przedsionek	2,18	-	-	-	Bez zmian
0.47	Gabinet zabiegowy brudny	11,39				
0.48	Poczekalnia chirurgiczna	24,28				
0.49	Korytarz	14,87				
0.50	Biuro -kadry	12,78				
0.51	Gospodarcze	4,33				
0.52	Toaleta	5,90				
0.53	Poczekalnia lekarz ogólny	5,93				
0.54	Gabinet lekarz ogólny	8,31				
0.55	Gabinet obserwacji	13,89				
0.56	Toaleta	1,47				
0.57	Przedsionek toalety	1,47				
0.58	Przedsionek	2,70				
0.59	Gabinet zabiegowy	13,20				
0.60	Poczekalnia pediatryczna	9,00				
0.61	Gabinet pediatryczny	8,91				
0.62	Dyżurka lekarzy	5,99				
0.63	Dyżurka siostr	5,93				
0.64	Gabinet Przełożonej	8,19				
-1.01	Korytarz	21,28				
-1.02	Korytarz	2,81				
-1.03	Korytarz	7,35				
-1.04	Korytarz	23,54				
-1.05	Pomieszczenie gospodarcze	28,78				
-1.06	Szatnia damska	18,10				
-1.07	Umywalnia damska	5,46				
-1.08	Toaleta damska	0,93				
-1.09	Toaleta damska	0,93				
-1.10	Gospodarcze	15,18				
-1.11	Gospodarcze	15,58				
-1.12	Gospodarcze	10,56				
-1.13	Szatnia męska	18,70				
-1.14	Szatnia męska	21,27				
	Tablice zewnętrzne świetlne					
1.01	Przedsionek	2,04				
1.02	Korytarz	3,33				
1.03	Biuro księgowość	19,31				
1.04	Toalety	3,22				
1.05	Toalety	3,42				
1.06	Biuro księgowość	11,26				

inż. elektryk Bogdan Czuornyński  
 Uprawnienia budowlane do projektowania i nadzoru nad  
 robotami budowlanymi i badaniami w zakresie technicznego  
 bez ograniczeń w specjalności instalacje i sieci  
 elektryczne i elektroenergetyczne  
 nr ewid.: 3802/Gd/88, 480/Gd/81



Oznaczenia aparatów	F1	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
Oznaczenia zacisków		L1, L2, L3	L1, L2, L3	L1	L2	I3	L1	L2
Opis	zasilanie z RNN /TRG/	lampka sygnalizacyjna LS303 zielona 3x	zasilanie szafy informatycznej MDF pom.nr 011	zasilanie gn. pom. nr 0, 23; 024; 025 026; 027; 028	zasilanie gn. pom. nr 029; 006; 003 004; 064	zasilanie gn. pom. nr 061; 060; 059 054; 050; 030	zasilanie gn. pom. nr 031; 032; 033 034; 041; 045	zasilanie gn. pom. nr 103; 104 księgowość
Moc								
Długość kabla	9		9	59	66	58	63	78
Przekrój kabla	5 x 10		5 x 10	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 2,5	3 x 2,5
Typ kabla	YDY		YDY	YDYp	YDp	YDYp	YDYp	YDYp

**P. N.W., „ELEKTRYKA” Bogdan Czupryński 84-200 Wejherowo, Strzelecka 3/29**

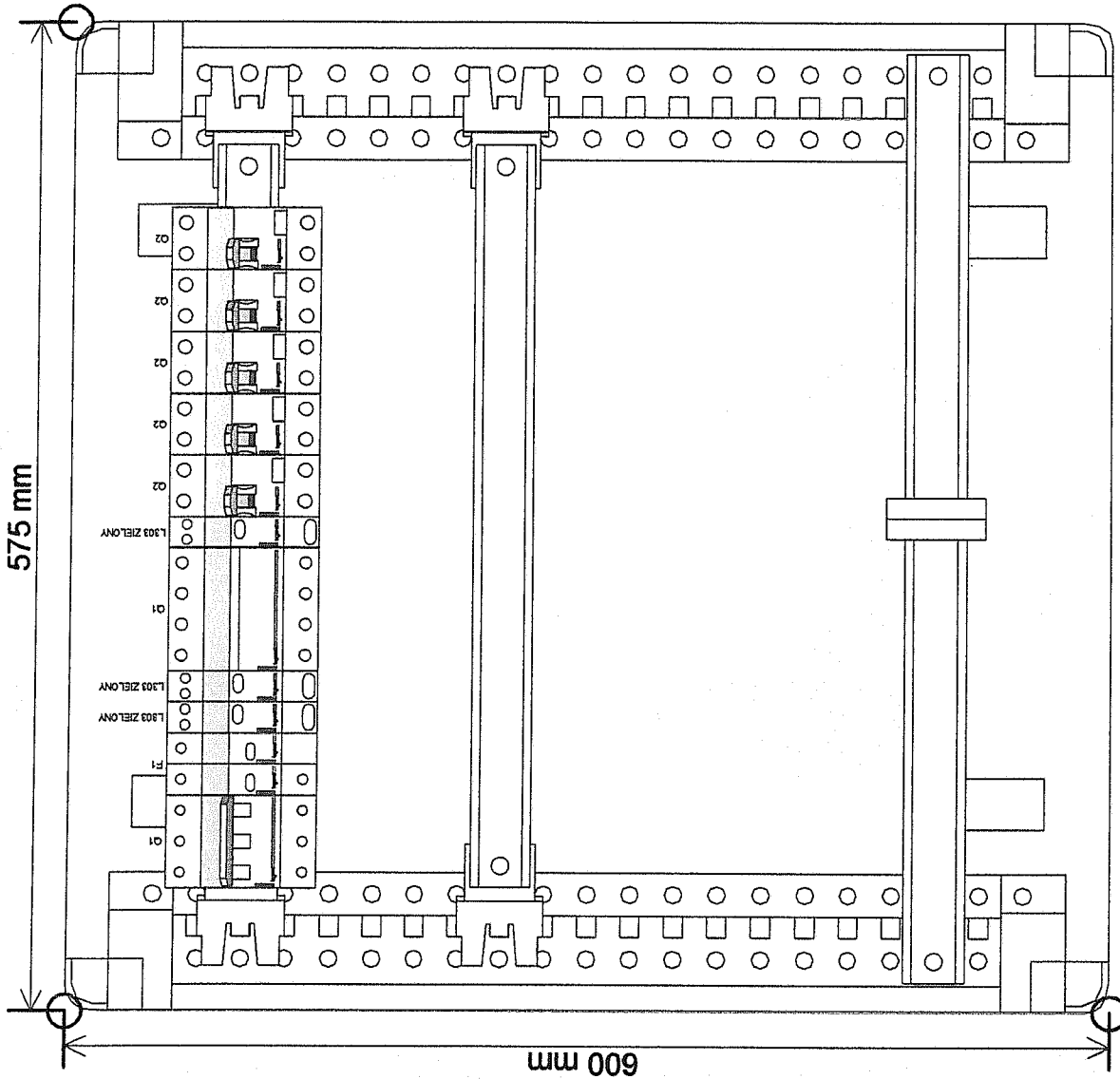
**Na remont wewnętrznej instalacji LAN w MSPR Gdynia ul. Żwirki i Wigury 14**

**Schemat ideowy rozdzielnic dedykowanej TK**

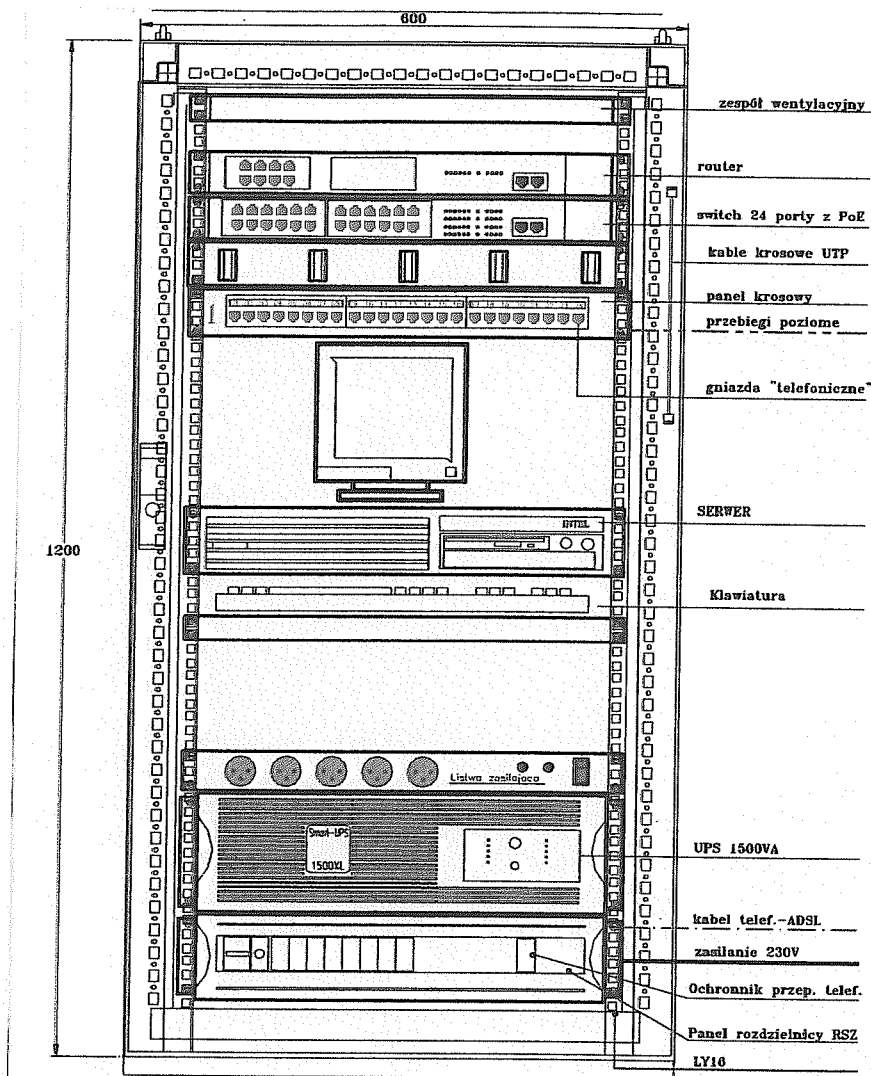
Projektował: **inż. B. Czupryński**

Data: kwiecień 2009r.

Nr rys. **3**



TK MSPR Gdynia  
Schemat ideowy TK

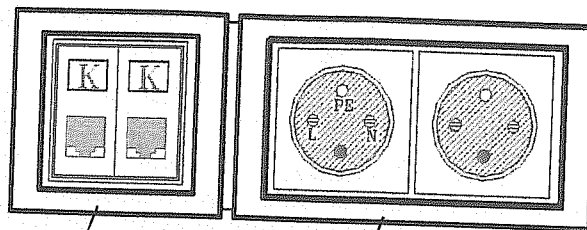


Szafa wolnostojąca 19", kompletna o wymiarach : 24U - 600x 600 mm, IP 20  
 Wyposażona w :

- drzwi transparentne z zamkiem typ 2433A
- metalowe drzwi tylne
- panele boczne z możliwością demontażu
- zintegrowany cokół 100mm
- nogi z możliwością regulacji wysokości od wewnątrz
- dwa wsporniki pionowe 19"
- panel moskujący na dachu szafy
- kolor biały RAL9002

**P.N.W. „ELEKTRYKA” Bogdan Czupryński**  
 84-200 Wejherowo, ul. Strzelecka 3/29 tel 672 45-65

TEMAT:	Widok szafy informatycznej MDF z planem rozmieszczenia osprzętu MSPR Gdynia ul. Żwirki i Wigury 14	skala ; -
RYSUNEK:		
OPRACOWANIE:	inz. Bogdan Czupryński nr upr. 3882/Gd/88	<i>Bogdan</i>
DATA: kwiecień 2009 r.	Teleinformatyczna - elektryczna	Rys. E-4



2x RJ45 kat.6  
Mosaic ,beznarzędziowe

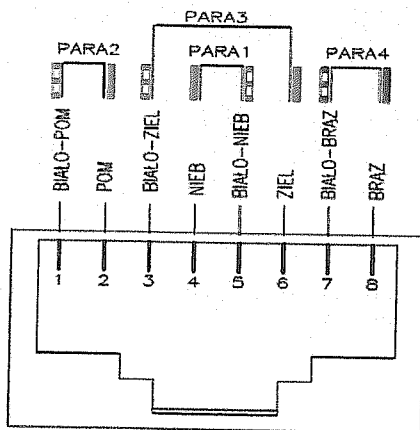
2x2P+Z

2x gniazda elektryczne  
4 moduły z blokadą 2x2P+Z

DLP

Mosaic przelotowy do DLP

**Zespół przyłączeniowy ZP  
w korytkach PCV w pomieszczeniach**



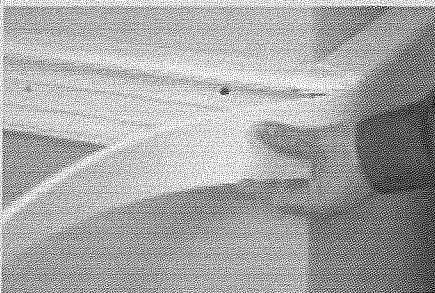
**Przykładowe  
rozszybie kabla UTP na gnieździe RJ45**  
zgodnie z / EIA/TIA 568 /

**P.N.W. „ ELEKTRYKA ” Bogdan Czupryński**  
84-200 Wejherowo ,ul. Strzelecka 3/29 tel 672 45-65

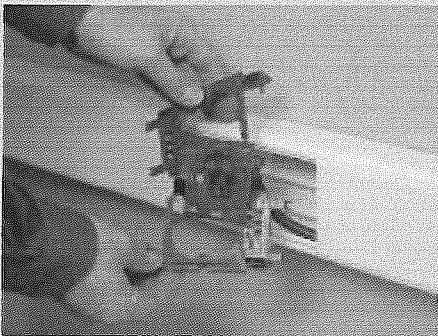
TEMAT:	Widok zespoły przyłączeniowego ZP i przykładowe rozszybie kabla UTP na gn. RJ 45 kat.6 MSPR Gdynia ul. Żwirki i Wigury 14	skala ; -
RYSUNEK:		
OPRACOWANIE:	inz. Bogdan Czupryński nr upr. 3882/Gd/88	<i>Bogdan Czupryński</i>
DATA: kwiecień 2009 r.	Teleinformatyczna - elektryczna	Rys. <b>E-5</b>

# Kanały DLP – łatwy dobór i elastyczność rozwiązań

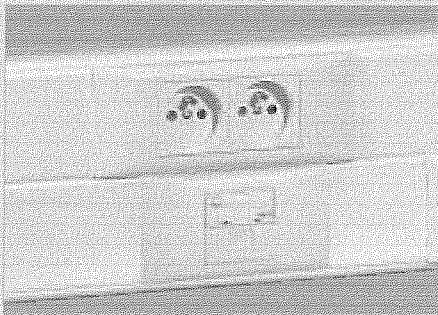
Nowa seria kanałów DLP jest idealnym rozwiązaniem dla instalacji okablowania strukturalnego. Wysokie walory funkcjonalne, separacja obwodów, łatwy montaż osprzętu i nowatorskie rozwiązania, takie jak elastyczna pokrywa – wszystko to, z zachowaniem najwyższej estetyki, decyduje o unikalności oferty.



Elastyczna pokrywa w narożnikach.



Ułatwione prace instalacyjne. Osprzęt może być instalowany przed lub po ułożeniu przewodów w kanale.



Pełen rozdział obwodów.

## Aby wybrać odpowiedni kanał

### 1 Określ potrzebne przewody

Przekrój pojedyn. żyły [mm <sup>2</sup> ]	Przewód 1 żyła		Przewód 2 żyły		Przewód 3 żyły		Przewód 4 żyły		Przewód 5 żył	
	Przekrój użytkowy [mm <sup>2</sup> ]	Maks. średnica [mm]	Przekrój użytkowy [mm <sup>2</sup> ]	Maks. średnica [mm]	Przekrój użytkowy [mm <sup>2</sup> ]	Maks. średnica [mm]	Przekrój użytkowy [mm <sup>2</sup> ]	Maks. średnica [mm]	Przekrój użytkowy [mm <sup>2</sup> ]	Maks. średnica [mm]
1,5	44	6,6	111	10,5	121	11,0	144	12,0	169	13,0
2,5	49	7,0	133	11,5	157	12,5	169	13,0	211	14,5
4	58	7,6	169	13,0	183	13,5	211	14,5	256	16,0
6	68	8,2	196	14,0	225	15,0	256	16,0	307	17,5
10	85	9,2	256	16,0	289	17,0	343	18,5	400	20,0
16	111	10,5	43	18,5	381	19,5	441	21,0	529	23,0
25	157	12,5	484	22,0	553	23,5	651	25,5	784	28,0
35	183	13,5	601	24,5	676	26,0	813	28,5	993	31,5
50	225	15,0			841	29,0	1 057	32,5		

### 2 Określ potrzebną pojemność kanału

Kabel teleinformatyczny	Średnica [mm]	Przekrój użytkowy [mm <sup>2</sup> ]
UTP kat. 6	6,4	41
FTP kat. 6	7	49
SFTP kat. 6	7,7	59
UTP kat. 5	5,2	27
FTP kat. 5	5,5	30

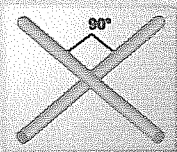
### Przykład

Potrzeby	Niezbędne przekroje
Zasilanie: 2 przewody 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> i 4 przewody 4 x 2,5 mm <sup>2</sup>	2 x 121 + 4 x 169 = 918 mm <sup>2</sup> = pojemność przedziału dla zasilania
Sieć teleinformatyczna: 5 x FTP kat. 6	5 x 49 = 245 mm <sup>2</sup> = pojemność przedziału dla sieci teleinformatycznej

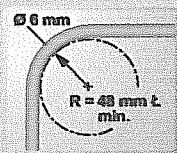
# Zalecenia instalacyjne: w jaki sposób unikać zaktóceń?

## Prowadzenie okablowania

### Zalecenia ogólne



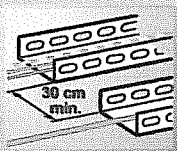
Przewody zasilające i teleinformatyczne muszą przecinać się pod kątem 90°.



Promień ugięcia powinien być przynajmniej 8-krotnie większy od średnicy kabla.

■ Kable teleinformatyczne muszą przebiegać minimum 1 m od silników, sprzętu przemysłowego i medycznego oraz minimum 50 cm od opraw świetłówkowych.

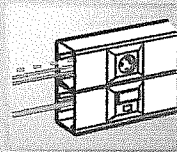
### Zalecenia dla okablowania pionowego



Sieci zasilające i komputerowe muszą być prowadzone w różnych elementach dystrybucyjnych.

■ Na całej trasie powinna być zachowana stała odległość między nimi (min. 30 cm).

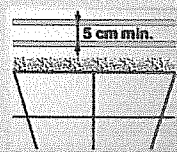
### Zalecenia dla okablowania poziomego



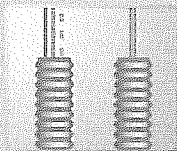
Sieci zasilające i komputerowe mogą być prowadzone w jednym kanale. W takim przypadku kable teleinformatyczne należy prowadzić w dolnym przedziale.

Gniazdo musi być montowane w tym samym przedziale co kable, do których jest podłączane.

■ Odległość między kablami sieci zasilającej i teleinformatycznej powinna być stała na całej trasie.



Jeśli sieci są prowadzone w podniesionej podłodze lub podwieszanym suficie, należy zachować między nimi dystans min. 5 cm.



Jeżeli kable zasilające i teleinformatyczne są prowadzone w rurkach (podtynkowo lub natynkowo), muszą to być oddzielne rurki.

### Zalecenia instalacyjne

- Używaj podstaw do szpul kabli przy ich rozwijaniu.
- Wewnętrzna średnica zwoju odwiniętego kabla nie powinna być mniejsza niż 1 m.
- Unikaj zbyt mocnego zaciskania opasek i uchwytów – spięty kabel musi swobodnie się przesuwac.
- Unikaj stapania po kablu lub kładzenia na niego ciężkich przedmiotów.
- Unikaj ostrych krawędzi. Jeżeli to możliwe, zabezpiecz kable dodatkową osłoną.
- Nie próbuj szarpnięciem uwolnić kabla.