

## Zawartość projektu

Zawartość projektu

# PROJEKT WYKONAWCZY

**BRANŻA:** Elektryczna

**STADIUM:** Projekt wykonawczy

### INWESTOR I ZLECENIODAWCA:

Biblioteka Śląska, pl. Rady Europy 1, 40-021 Katowice

### TEMAT:

**Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni  
Biblioteki Śląskiej – budynek przy ul. Ligonia**

### LOKALIZACJA:

Biblioteki Śląskiej, ul. Ligonia 7, 40-021 Katowice

### OPRACOWAŁ:

Zespół projektowy ITmaster Arkadiusz Rusin

inż. Józef Daniel, upr. nr 36/89 – projektant branży elektrycznej, członek M.O.I.I.B. nr MAP/IE/6655/02

**DATA:** Listopad 2011

*inż. Józef Daniel*  
32-500 Chrzanów, ul. Sienkiewicza 10/4  
Uprawnienia Budowlane Projektanta,  
Kierownika Budowy oraz Nadzoru  
Robót w Specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej  
w zakresie Instalacji Elektrycznej  
Nr upr. 36/89 W.U.A. N.B. Katowice

## Zawartość projektu

Zawartość projektu .....	3
<b>1 Założenia ogólne.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Przedmiot i zakres projektu.....</b>	<b>4</b>
2.1 Informacje ogólne .....	4
2.2 Wykonanie robót.....	5
2.3 Zgodność wykonania robót .....	5
2.4 Zestawienie elementów robót.....	5
<b>3 Wymagania szczegółowe wykonania robót elektrycznych.....</b>	<b>6</b>
3.1 Stan obecny.....	6
3.2 Rozdzielnie .....	6
3.2.1 Rozdzielnia RZ.....	6
3.2.2 Rozdzielnia ZG Serwerowni.....	8
3.3 Zasilacz Awaryjny UPS .....	10
3.4 Instalacja zasilająca urządzenia serwerowni .....	12
3.5 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.....	12
3.6 Pomiary pętli zwarciowej.....	12
3.7 Uzgodnienia ppoż.....	13
3.8 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	13
<b>4 Harmonogram realizacji.....</b>	<b>15</b>
<b>5 Testy i odbiór robót elektrycznych .....</b>	<b>15</b>
5.1 Pomiary montażowe.....	15
5.2 Odbiór robót.....	16
5.3 Dokumentacja powykonawcza.....	17
<b>6 Rozliczenia robót.....</b>	<b>18</b>
Zestawienie rysunków .....	19
Spis załączników .....	19

## 1 Założenia ogólne

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o:

1. Ustawę z dnia 07.07.94 „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz.1118 ze zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690 ze zm.)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz.1126).
4. PN-IEC 60364-... – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
6. Inwentaryzację stanu istniejącego.
7. Uzgodnienia branżowe z inwestorem.

## 2 Przedmiot i zakres projektu

### Przedmiot opracowania

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznej zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej – budynek przy ul. Ligonja.

### Zakres opracowania

Zakres został przedstawiony w niniejszym dokumencie oraz przedmiarze robót.

### 2.1 Informacje ogólne

Organizacja pracy na placu budowy powinna być zgodna z postanowieniami zarządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 8 kwietnia 1974 r, w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizację inwestycji budowlanych i o wykonanie remontów, budowlanych i instalacyjnych (M.P. nr 14 z 1974 r. - poz. 94).

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych powinien dokonać wizji lokalnej celem określenia, czy teren, na którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowany oraz uzgodnić z Zamawiającym ewentualne przygotowanie terenu do rozpoczęcia prac.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją i specyfikacjami technicznymi. Sugeruje się stosować materiały wyszczególnione w zestawieniu materiałów dołączonych do przedmiaru robót elektrycznych. Wszystkie materiały muszą posiadać certyfikat dopuszczający oraz znak bezpieczeństwa „B”.

Szczegółowy opis i zakres przewidywanych prac według przedmiaru robót oraz projektu.

## 2.2 Wykonanie robót

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych również z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w „Warunki wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część I - Roboty ogólnobudowlane.

Montaż konstrukcji stalowych będących konstrukcjami wsporczymi lub osłonowymi urządzeń (instalacji, linii) elektrycznych, w tym również spawanie i zabezpieczanie przed korozją należy wykonywać w sposób podany w WTWIORB-M część III - Montaż konstrukcji stalowych.

Jeżeli jest to wymagane, należy ustanowić kierownika budowy w zakresie branży elektrycznej. W przypadku zaistnienia takiej sytuacji obowiązkowe jest prowadzenie dziennika budowy (robót). Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument dotyczący przebiegu robót oraz wydarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonawstwa.

Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót względnie ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (elektrycznych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót specjalistycznych.

## 2.3 Zgodność wykonania robót

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszym projektem należy zapewnić zgodność z poniższymi:

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych;
- Normy PN-IEC 60050:2000;
- Normy PN-EN 05115:2002;
- Norma PN-EN 62271-1:2009
- Norma PN-85/T 05208;
- Norma PN-91/T 04503;
- Norma PN-79/T 05210;
- Norma PN-76/T 02030;
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009;

oraz Dyrektywy Unii Europejskiej i inne przytoczone w zakresie niniejszego opracowywania.

## 2.4 Zestawienie elementów robót

- wewnętrzne linie zasilające
- montaż i uruchomienie zasilacza awaryjnego
- instalacja wyłącznika zasilania gwarantowanego

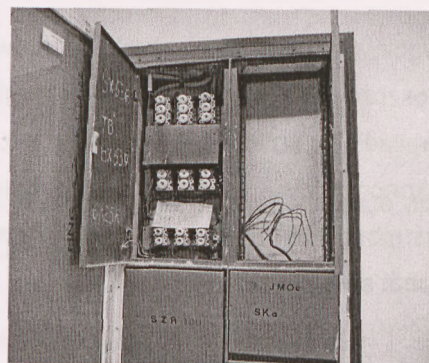
- rozprowadzenie kabli i przewodów wewnątrz obiektu
- ochrona przeciwprzepięciowa
- instalacje połączeń wyrównawczych i ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

### 3 Wymagania szczegółowe wykonania robót elektrycznych

Ciągi elektryczne należy prowadzić w ścianach a w przeciwnym wypadku, w dedykowanych listwach kablowych białych 70x40mm. Na połączeniach listw, zakończeniach oraz załamaniach należy stosować dedykowane kształtki. Miejsca przewiertów należy odpowiednio zabezpieczyć rurkami pechla fi32mm oraz wykończyć zachowując estetykę montażu.

#### 3.1 Stan obecny

W pomieszczeniu serwerowni na poziomie 2 budynku znajduje się jedna szafa stojąca 19". Obecnie nie jest stosowane ogólne zasilanie awaryjne pomieszczenia serwerowni. Rozdzielnia główna znajduje się na poziomie 1 za lustrem. Należy z rozdzielni głównej wydzielić linię zasilającą na cele przyłączenia projektowanego zasilacza awaryjnego 10kVA RZ. Zasilanie rozdzielnic RZ zrealizować z szyn głównych rozdzielnic głównej przy użyciu kabla YDY 5x10 mm<sup>2</sup>.



#### 3.2 Rozdzielnie

##### 3.2.1 Rozdzielnia RZ

W pomieszczeniu zasilacza awaryjnego należy zainstalować rozdzielnicę dla zasilacza awaryjnego. W tym celu na ścianie na wysokości ok. 1,4m należy zabudować rozdzielnicę RZ naścienną Legrand Nedbox 2x12 z przezroczystymi drzwiami. W skrzyni zabudować rozłącznik FR304 100A jako główny wyłącznik zasilania zasilacza UPS. Zasilanie zasilacza awaryjnego zrealizować z wykorzystaniem wyłącznika różnicowoprądowego P304 63/0.03 [A] oraz wyłącznika nadprądowego instalacyjnego S303 C50A. Zainstalować również kontrolę napięcia w trzech fazach oraz czterotorowy ochronnik przepięć klasy B+C. Jako kabel zasilający zasilacz napięcia gwarantowanego zastosować kabel YDY 5x10 mm<sup>2</sup>.

Ponadto w obrębie rozdzielnic głównej zainstalować przycisk awaryjnego wyłączenia obwodów napięcia gwarantowanego. Wyłącznik winien być zrealizowany jako przycisk ROP i oznaczony tabliczką w sposób nie budzący wątpliwości co do przeznaczenia. Tabliczkę z napisem „Wyłącznik napięcia gwarantowanego” należy umieścić zarówno bezpośrednio przy przycisku, jak i przy rozdzielnicę głównej na wysokości zainstalowanego przycisku. W celu bezproblemowego dostępu należy zdemontować metalowe drzwi rozdzielnic w prawym górnym kwadracie. Komunikację

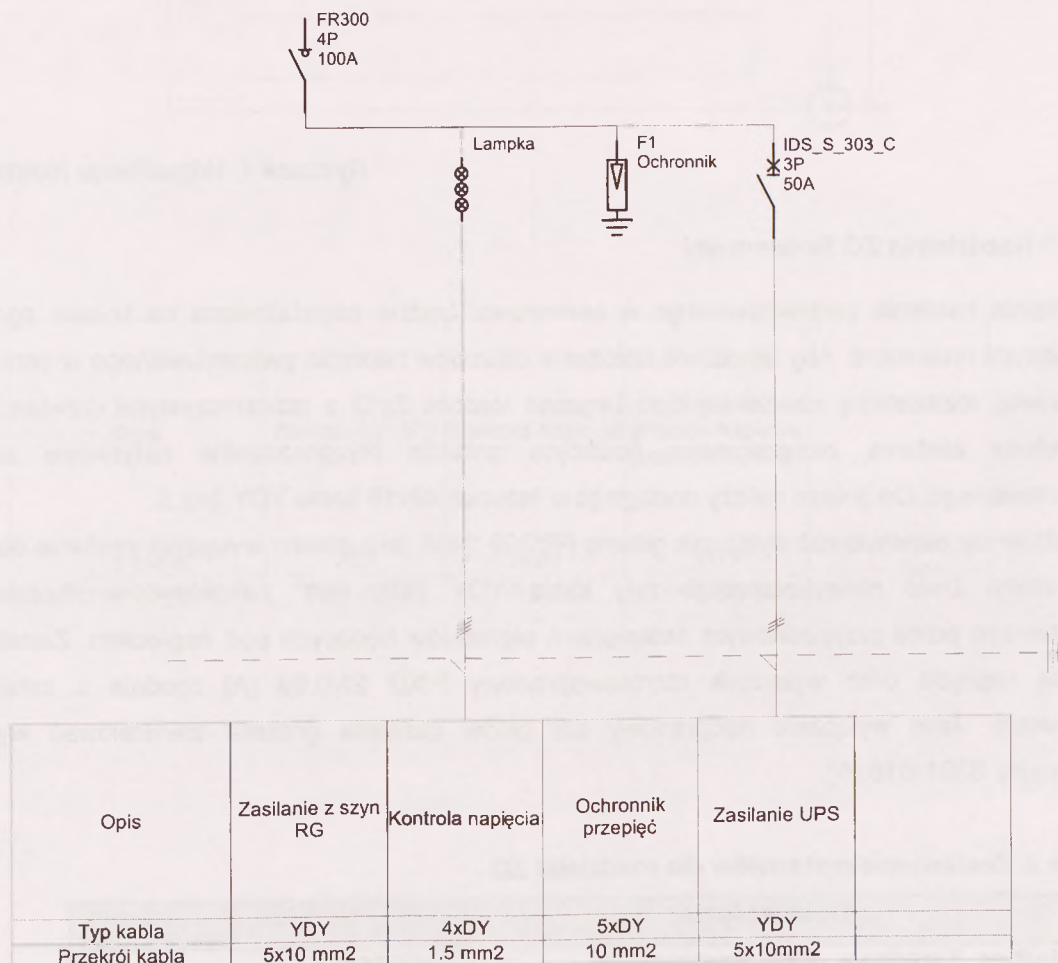
pomiędzy przyciskiem wyłączenia awaryjnego napięcia gwarantowanego a zasilaczem UPS wykonać przewodem YnTKSYekw 2x1.5 mm<sup>2</sup>.

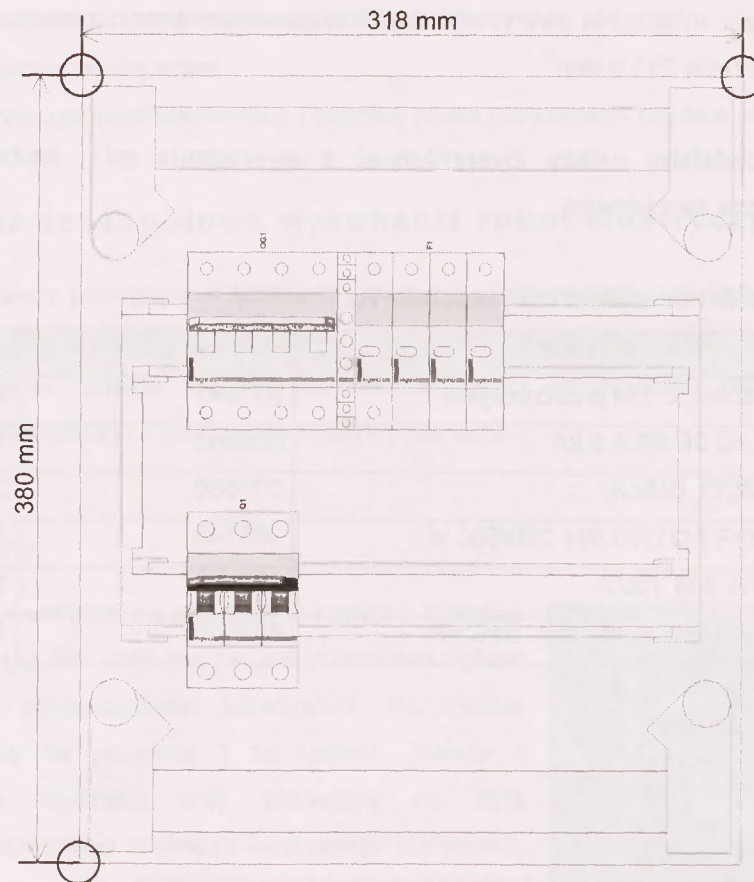
Zabezpieczenia rozdzielni należy zweryfikować z wymaganiami i kartami katalogowymi producenta zasilacza awaryjnego.

Tabela 1. Zestawienie materiałów dla rozdzielni RZ

LP	Materiał (opis)	Nr refer.	Ilość
1	Nedbox, 2 rzędowa, drzwi przezroczyste	601247	1
2	WYŁ. S 303 C 50 3P 50 A 6 kA	605655	1
3	OSŁONKA 5 MOD. BIAŁA	001660	2
4	SYGNALIZATOR POTRÓJNY 250/500 V	003143	1
5	ROZŁ. IZOL. FR 304 100 A	004374	1
6	OCHRONNIK PRZECIWPRZEP. B+C 4P	603953	1

Schemat 1. Rozdzielni RZ





Rysunek 1. Wizualizacja rozdzielni RZ

### 3.2.2 Rozdzielnia ZG Serwerowni

Rozdzielnia zasilania gwarantowanego w serwerowni będzie zainstalowana na ścianie zgodnie z załączonymi rysunkami. Aby umożliwić dołożenie obwodów napięcia gwarantowanego w przyszłości, zastosować rozdzielnicę naścienną typu Legrand Nedbox 3x12 z przezroczystymi drzwiami. Obok rozdzielnicy zostanie zainstalowane podwójne gniazdo bryzgoszczelne natynkowe zasilania gwarantowanego. Do gniazd należy dociągnąć w listwach 40x16 kable YDY 3x2.5.

W rozdzielnicy zainstalować wyłącznik główny FR 302 100A jako główny wyłącznik zasilania obwodów rozdzielnicy. Dwie niewykorzystane żyły kabla YDY 5x10 mm<sup>2</sup> zakończyć w rozdzielnicy i zabezpieczyć przed przypadkowym dotknięciem elementów będących pod napięciem. Zainstalować kontrolę napięcia oraz wyłącznik różnicowoprądowy P302 25/0.03 [A] zgodnie z załączonym schematem. Jako wyłącznik nadprądowy dla celów zasilania gniazda zainstalować wyłącznik instalacyjny S301 B16 [A].

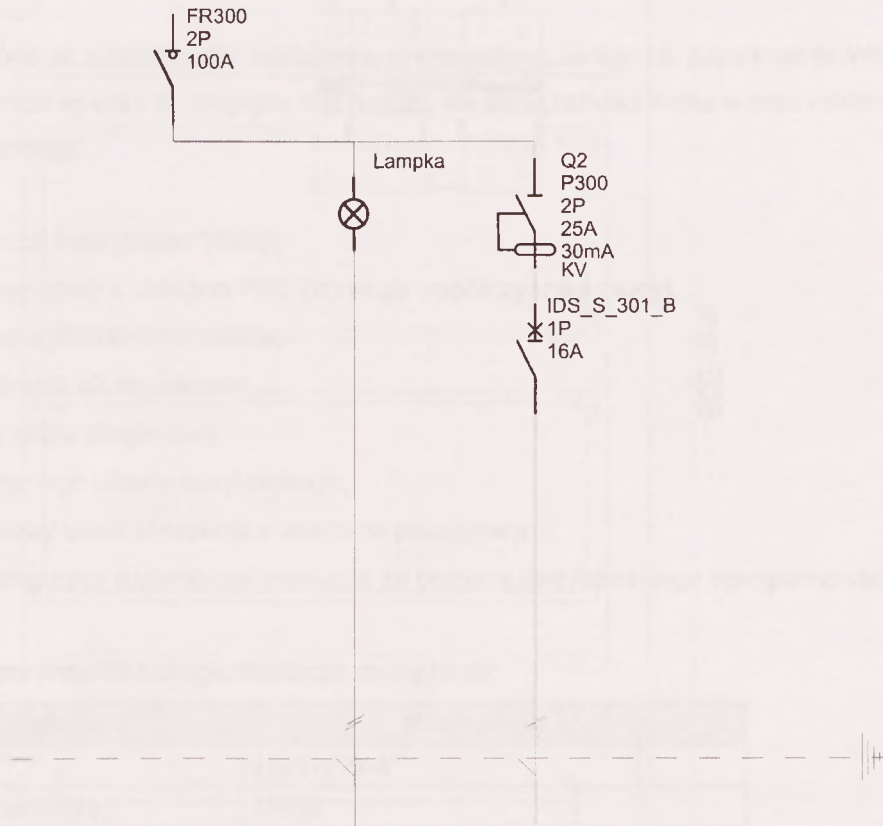
Tabela 2. Zestawienie materiałów dla rozdzielni ZG

LP	Materiał (opis)	Nr refer.	Ilość
1	Nedbox, 3 rzędowa, drzwi przezroczyste	601248	1
2	OSŁONKA 5 MOD. BIAŁA	001660	7
3	ROZŁ. IZOL. FR 302 100 A	004334	1

Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej –  
budynek przy ul. Ligonia

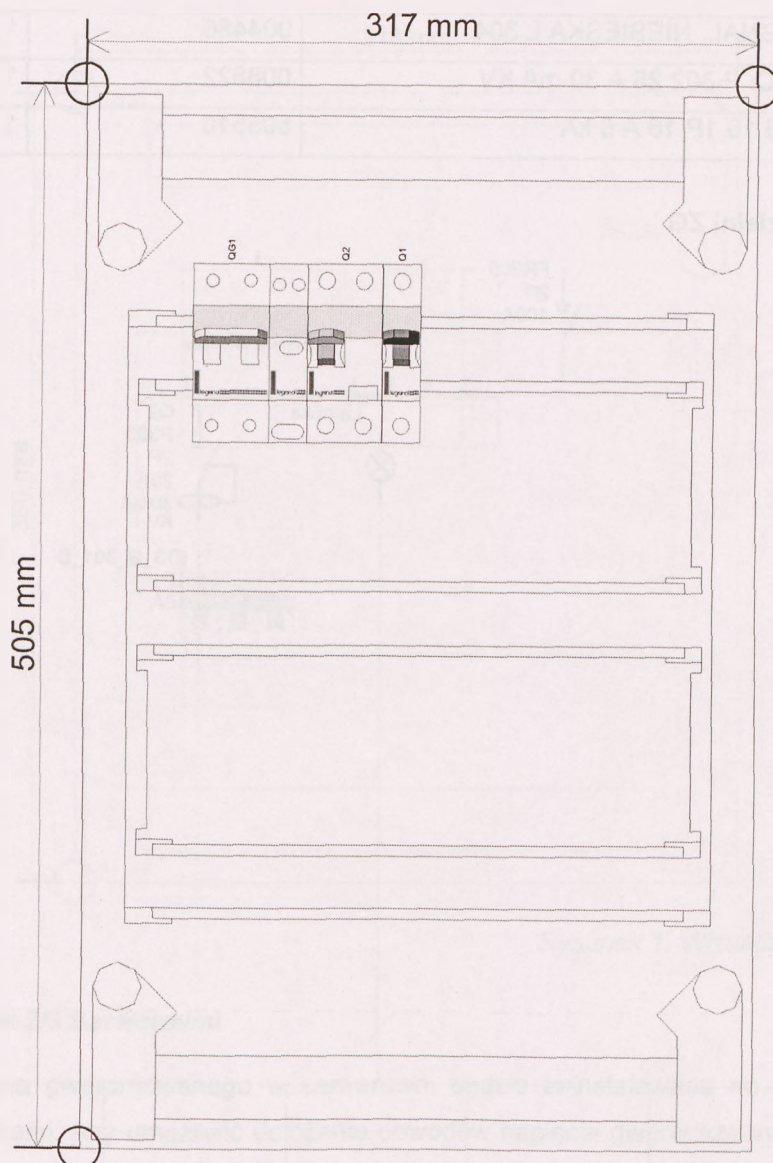
4	LAMPKA SYGNAL. NIEBIESKA L 304	004486	1
5	WYŁ. RÓŻNIC. P 302 25 A 30 mA KV	008822	1
6	WYŁ. S 301 B 16 1P 16 A 6 kA	605510	1

Schemat 2. Rozdzielni ZG



Opis	Zasilanie z UPS	Kontrola napięcia	Zasilanie gniazda napięcia gwarantowanego
Typ kabla	YDY	2xDY	YDY
Przekrój kabla	5x10 mm <sup>2</sup>	1.5 mm <sup>2</sup>	3x2.5mm <sup>2</sup>





Rysunek 2. Wizualizacja rozdzielni ZG

### 3.3 Zasilacz Awaryjny UPS

Projektowany zasilacz UPS ze względu na możliwość zasilania odbiorników jest zasilaczem jednofazowym, posiada jednak trójfazowe zasilanie w celu równomiernego obciążenia faz.

Projektowany zasilacz UPS zainstalować w pomieszczeniu zgodnie z załączonymi rysunkami oraz specyfikacją wynikającą z wymagania producenta urządzenia. Zasilacz awaryjny zasilić kablem YDY 5x10 mm<sup>2</sup> z projektowanej rozdzielni RZ poprzez moduł zewnętrznego układu obejściowego. Z zasilacza wyjść kablem YDY 5x10 mm<sup>2</sup> do modułu zewnętrznego układu obejściowego instalowanego na ścianie pomieszczenia UPS na poziomie 0 a następnie do projektowanej rozdzielni ZG zlokalizowanej w pomieszczeniu węzła infrastruktury teletechnicznej (serwerownia). Kabel zasilający rozdzielnicę ZG dobrano nadmiarowo z uwzględnieniem możliwości dostarczenia prądu trójfazowo w przyszłości. Żyły niewykorzystane należy zabezpieczyć przed przypadkowym zwarcie z zaciskami lub innymi kablami. Ponadto z zacisków EPO (ang. Emergency Power Off – Wyłącznik awaryjny)

zasilacza wyprowadzić kabel YnTKSYekw 2x1.5 mm<sup>2</sup> do przycisku awaryjnego wyłączenia napięcia gwarantowanego, zlokalizowanego w rozdzielnicy głównej budynku. Oznaczenie zacisków i sposób podłączenia oraz wyprowadzenia kabli z zasilacza należy wykonać wedle wytycznych producenta zasilacza.

Podłączenie modułu zewnętrznego układu obejściowego wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

Przekrój kabli zawyżono w stosunku do obciążenia prądowego z uwagi na zapewnienie właściwej wytrzymałości mechanicznej oraz ze względu na długotrwałą obciążalność kabla w celu minimalizacji jego obciążenia termicznego.

Wymagania dla zasilacza awaryjnego 10kVA

- Zespół prostownikowy z układem PFC (korekcja współczynnika mocy),
- Niezależna ładowarka akumulatorów,
- Wbudowany zespół akumulatorów,
- Automatyczny układ obejściowy,
- Moduł zewnętrznego układu obejściowego,
- Mikroprocesorowy układ sterownia z układami pomiarowymi,
- Możliwość konfiguracji parametrów zasilacza za pomocą dedykowanego oprogramowania.

Specyfikacja techniczna projektowanego zasilacza awaryjnego:

Parametr (funkcja)	Wartość (opis)
Moc wyjściowa	10kVA/7kW
Topologia instalacji zasilającej	3P5W
Czas przełączania na UPS	0ms
Czas podtrzymania (można stosować dodatkowe moduły bateryjne celem osiągnięcia zakładanego minimum)	minimum 30min
Znamionowe napięcie	400V
Znamionowy prąd wejściowy	9A
Znamionowa częstotliwość wejściowa	50Hz
Sprawność	>90%
Topologia instalacji wyjściowej	1P3W
Topologia instalacji wyjściowej	230V
Znamionowy prąd wyjściowy	31A
Minimalny przekrój kabli	10mm <sup>2</sup>
Wyłącznik awaryjny (EPO)	tak
Sygnalizacja	akustyczno-diodowa
Interfejs komunikacyjny	RS-232

Podczas instalacji zasilacza awaryjnego należy zapewnić dystans eksploatacyjny wynoszący:

- Przód – co najmniej 20cm

- Boki – co najmniej 10cm
- Tył – co najmniej 30cm

### 3.4 Instalacja zasilająca urządzenia serwerowni

Ze względu na niską złożoność instalacji węzła teletechnicznego sprowadzającą się do jednej szafy typu RACK z pojedynczym kablem zasilającym zakończonym wtyczką jednofazową, projektuje się wyprowadzić pojedynczy obwód zasilający gniazda na cele zasilania urządzeń teletechnicznych w szafie 19". Ze względu na możliwość rozbudowy w przyszłości zastosowane zostaną kable i rozdzielnica o nadmiarowych parametrach.

Obok rozdzielnicy zostanie zainstalowane podwójne gniazdo bryzgoszczelne natynkowe zasilania gwarantowanego. Przyłączenie zostanie zrealizowane kablem YDY 3x2.5 bezpośrednio z rozdzielnicy. Kabel należy poprowadzić w listwie kablowej. Gniazdo winno zostać oznaczone tabliczką z informacją nie budzącą wątpliwości co do sposobu zasilania. Tabliczkę z napisem „Gniazdo zasilania gwarantowanego. Zasilanie z zasilacza awaryjnego” oraz tabliczkę „Pod napięciem” umieścić w sąsiedztwie zainstalowanego gniazda.

Do jednego z gniazd zostanie przyłączona szafa 19" z urządzeniami teletechnicznymi.

### 3.5 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna w budynku Biblioteki Śląskiej przy ul. Ligonja 7 pracuje w układzie TN-C. Instalacje ujęte w niniejszym opracowaniu należy wykonać w układzie TN-S.

Aby zapewnić ochronę przeciwporażeniową od dotyku pośredniego dla urządzeń elektrycznych zastosowano szybkie samoczynne wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości 30mA. Do celów zasilania zasilacza zastosowano również czteropolowy (3P+N) ochronnik przepięć klasy B+C. Ponadto zastosowano zabezpieczenia nadprądowe zabudowane w rozdzielnicach.

### 3.6 Pomiary pętli zwarciowej

Do celów projektowych wykonano pomiary rezystancji pętli zwarcia na szynach rozdzielnicy głównej budynku, z których zasilana ma być nowo projektowana rozdzielnica RZ.

Rezystancja pętli zwarciowej wynosiła odpowiednio:

$$R_{L1-N} = 0.14 [\Omega]$$

$$R_{L2-N} = 0.17 [\Omega]$$

$$R_{L3-N} = 0.11 [\Omega]$$

Do dalszych obliczeń przyjęto, że rezystancja pętli zwarciowej na szynach nie będzie wyższa niż najwyższy wynik pomiaru.

Zgodnie z zależnością na rezystancję przewodu:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{s}$$

gdzie:

R – rezystancja [ $\Omega$ ]

$\rho$  - rezystywność materiału przewodu (dla miedzi  $1.7 \cdot 10^{-8}$  [ $\Omega/m$ ])

l – długość przewodu [m]

s – przekrój poprzeczny przewodu [ $m^2$ ]

Rezystancja pętli zwarciowej wg obliczeń nie przekroczy wartości  $R = 0.2076$  [ $\Omega$ ] i jest niższa od maksymalnej dopuszczalnej pętli zwarciowej która dla wkładek S303 C50 wynosi  $0.46$  [ $\Omega$ ]. Warunek skuteczności ochrony jest więc spełniony.

Dla obwodu końcowego obliczeniowa rezystancja pętli zwarciowej wynosi mniej niż  $0.2686$  [ $\Omega$ ] i jest niższa od maksymalnej dopuszczalnej pętli zwarciowej, które dla zabezpieczenia typu S301 B16 wynosi  $2.87$  [ $\Omega$ ].

### 3.7 Uzgodnienia ppoż

W porozumieniu z rzeczoznawcą do spraw przeciwpożarowych ustalono, iż nie występują przesłanki, które wskazywałyby na wymóg uzyskania opinii ww. rzeczoznawcy dla niniejszego projektu. Jeżeli na etapie wykonawstwa takie przesłanki zostałyby ujawnione wymagany jest aby wykonawca zapewnił opinię Rzeczoznawcy ds. ppoż. dla realizowanej instalacji.

### 3.8 Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Niniejszą informację opracowano zgodnie z postanowieniami art. 20 ust.1.1b ustawy Prawo budowlane oraz w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.02 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz.690 ze zm.).

#### Zakres robót

Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia Biblioteki Śląskiej – budynek przy ul. Ligonía.

#### Elementy stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Roboty prowadzone będą na czynnym obiekcie. Obiekt objęty robotami budowlanymi wyposażony jest w instalacje elektryczne pod napięciem oraz instalacje wod-kan, CO, klimatyzacji i wentylacji.

### **Instruktaż pracowników**

Przed przystąpieniem do realizacji robót, kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia instruktażu stanowiskowego podległych mu pracowników, wskazania występujących zagrożeń oraz do odnotowania tego faktu w dzienniku budowy. Pracownik powinien potwierdzić odbycie instruktażu własnoręcznym podpisem. Sposób dokumentowania instruktaży ustali wykonawca robót.

### **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom**

- Do pracy można dopuścić wyłącznie pracowników posiadających aktualne orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na określonym stanowisku.
- Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych mogą być wykonywane jedynie przez pracowników posiadających aktualne uprawnienia wymagane ustawą Prawo energetyczne oraz zaznajomieni z instrukcją w sprawie postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym.
- Prace w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego muszą być wykonywane przez co najmniej dwie osoby, przy czym jedna z nich musi mieć aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne, a druga może być osobą pomocniczą.
- Pracowników należy wyposażyć w indywidualne środki ochrony stosownie do wykonywanych prac.
- Przed przystąpieniem do prac na czynnych urządzeniach elektrycznych podlegających modernizacji należy wyłączyć je spod napięcia i zabezpieczyć stan wyłączenia.
- Przed przystąpieniem do prac teren robót należy zabezpieczyć przed wstępem osób nieupoważnionych i oznaczyć tablicami ostrzegawczymi.
- W miejscach pracy oraz w przejściach komunikacyjnych zabrania się składowania zbędnych materiałów i przedmiotów utrudniających poruszanie się lub ewakuację pracowników.
- Roboty prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych, jeżeli zajdzie jedna z przesłanek określonych w art.21a ustawy Prawo budowlane kierownik budowy obowiązany będzie sporządzić w oparciu o powyższą informację Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## 4 Harmonogram realizacji

Prezentowany poniżej harmonogram obejmuje proces realizacji, po zakończeniu kwestii formalnych (umowa o dofinansowanie, przetarg, umowa na realizację).

Id.	Nazwa zadania	Czas trwania	Poprzedniki	Tydzień				
				1	2	3	4	5
1	Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej – budynek przy ul. Ligonía	22 dn						
2	Prace polegające na przeprowadzeniu okablowania zgodnie z projektem	12 dn						
3	Zabudowa rozdzielnicy w pomieszczeniu serwerowni	1 dzień	2					
4	Zabudowa rozdzielnicy RZ, modułu zewnętrznego układu obejściowego oraz instalacja wyłącznika EPO	2 dn	2					
5	Dostawa i instalacja urządzenia UPS	1 dzień	3;4					
6	Uruchomienie urządzenia UPS, testy, próby, pomiary instalacji itd.	5 dn	5					
7	Zasilenie szafy węzła teletechnicznego	1 dzień	6					
8	Pomiary i odbiory końcowe	1 dzień	7					

## 5 Testy i odbiór robót elektrycznych

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, czyli technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, itp. Szczegółowy zakres prób montażowych zależy od charakteru instalacji (urządzenia).

Obowiązkiem wykonawcy robót jest przeprowadzenie prób montażowych w zakresie wykonanej instalacji oraz przyłączonych urządzeń. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych, jeśli rozruch jest przewidziany.

### 5.1 Pomiary montażowe

Wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej (skuteczności ochrony poprzez skuteczne wyłączenie w sieci TN), przeciwpożarowej oraz działania wyłączników różnicowoprądowych zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Próby potwierdzić właściwymi protokołami.

## 5.2 Odbiór robót

1. Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów.
2. Odbiór końcowy robót wykonanych na obiekcie dokonywany przez inwestora może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
3. Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi (jeśli takie były przewidziane) oraz po przeprowadzeniu rozruchu technologicznego, jeśli rozruch taki był zlecony przez inwestora (zamawiającego) wykonawcy robót. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny być właściwie udokumentowane.
4. Odbioru końcowego od wykonawcy dokonuje przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on korzystać z opinii komisji w tym celu powołanej, złożonej z rzeczoznawców i przedstawicieli użytkownika oraz kompetentnych organów.
5. Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót zobowiązany jest do:
  - a) przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót (obiektu, inwestycji) będących przedmiotem odbioru, a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych i ewentualnych prac rozruchowych, dziennika robót (budowy) ewentualnych opinii rzeczoznawców, projektów z naniesionymi ewentualnymi poprawkami, odnośnych przepisów i instrukcji o obsłudze znajdujących się w obiekcie urządzeń, instalacji itp.,
  - b) umożliwienia przedstawicielowi zamawiającego (komisji odbioru) zapoznania się z w/w dokumentami i przedmiotem odbioru.
6. Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
  - a) sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją projektowo - kosztorysową warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
  - b) sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót (instalacji) odpowiednimi protokołami prób montażowych oraz ewentualnymi protokołami z rozruchu technologicznego, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów,
  - c) w przypadku odbioru całości obiektu stwierdzić, czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany względnie stwierdzić istniejące wady i usterki. Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (względnie roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji (przyjęcia we władanie), protokół powinien zawierać oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym odmowę

wraz z jej uzasadnieniem - w obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy (robót).

### 5.3 Dokumentacja powykonawcza

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą wg wymagań podanych w ustawie Prawo budowlane a w szczególności:

1. Dokumentację powykonawczą stanowi zbiór dokumentów wymaganych przy pacach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego. Rodzaj i liczba wymaganych dokumentów zależy od specjalności robót, ich zakresu oraz charakteru inwestycji. Poszczególne składniki dokumentacji powykonawczej przygotowują uczestnicy procesu inwestycyjnego, każdy w zakresie swoich obowiązków i kompetencji a przedstawiciel inwestora (zamawiającego) jest czynnikiem koordynującym całość.
2. Techniczną dokumentację powykonawczą stanowi zaktualizowany po wykonaniu robót - projekt techniczny, uzupełniony niezbędnymi nowymi lub dodatkowymi rysunkami, komplet protokołów prób montażowych, świadectw jakości materiałów, maszyn, urządzeń i aparatów (karty gwarancyjne) dostarczonych przez wykonawcę robót oraz instrukcja eksploatacji wykonanej instalacji lub zainstalowanych urządzeń. W przypadku gdy obiekt podlegający odbiorowi przeszedł rozruch technologiczny, jego protokół stanowi również składnik technicznej dokumentacji powykonawczej. W razie potrzeby dokumentacja powinna być uzupełniona wykazem dodatkowych urządzeń względnie części zamiennych przekazywanych użytkownikowi.
3. Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować: zaktualizowane dokumenty prawne, dokumenty, które powstały w czasie trwania wykonawstwa, dotyczące nowych zagadnień, dziennik budowy, protokoły ewentualnych odbiorów częściowych, korespondencję mającą istotne znaczenie dla prac komisji odbioru końcowego oraz inne potrzebne dokumenty w zakresie zależnym od charakteru i specjalności robót.

#### Przekazanie do eksploatacji, rękojmia.

1. Przekazanie obiektu do eksploatacji zamawiającemu (użytkownikowi) nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i istotnych usterek zgłoszonych przez użytkownika w okresie trwania rękojmi, tj. w okresie gwarancyjnym.
2. Termin usunięcia wad i usterek w ramach rękojmi wyznacza inwestor w porozumieniu z wykonawcą. Rękojmia za wady fizyczne stwierdzone na obiekcie trwa w zależności od obiektu dla:
  - obiektów budowlanych (oprócz budynków mieszkalnych) - 3 lata,
  - urządzeń i instalacji przemysłowych - 1, rok względnie zgodnie z kartą gwarancyjną lub według umowy z wykonawcą (dostawcą).



Początek trwania rękojmi liczy się od dnia odbioru końcowego względnie od dnia rozpoczęcia eksploatacji, jeśli obiekt został wcześniej użytkowany.

3. W przypadku niedotrzymania przez wykonawcę robót zobowiązań, wynikających z rękojmi zamawiający ma prawo do stosowania kar umownych i do odszkodowania.

## 6 Rozliczenia robót

Podstawą rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót zgodna z umową zawartą pomiędzy wykonawcą, a inwestorem. Finalne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

## Zestawienie rysunków

Na poniższych rysunkach przedstawiono przebiegi kabla oraz związane z projektem elementy i urządzenia, na poszczególnych poziomach / kondygnacjach budynku.

### Spis rysunków:

Rysunek 1.1: Poziom 1

Rysunek 1.2: Poziom 2

Rysunek 1.3: Poziom 3

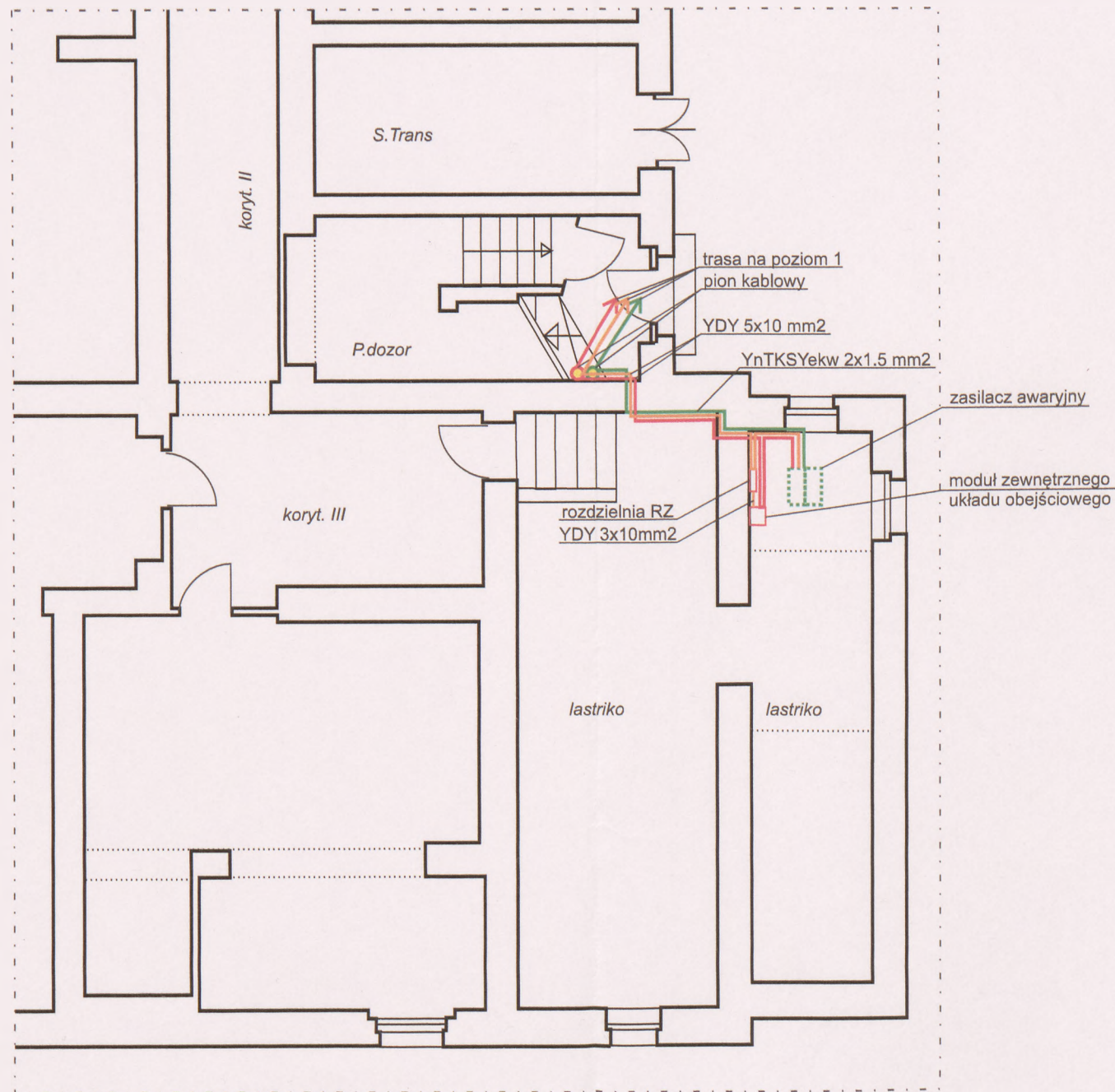
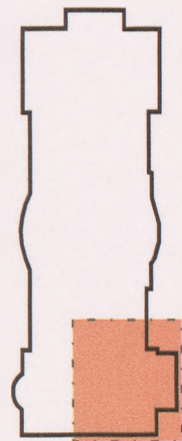
Rysunek 2: Przykładowa realizacja przyłączenia oraz wyposażenia modułu zewnętrznego układu obejściowego zasilacza awaryjnego

## Spis załączników

Oświadczenie o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami.

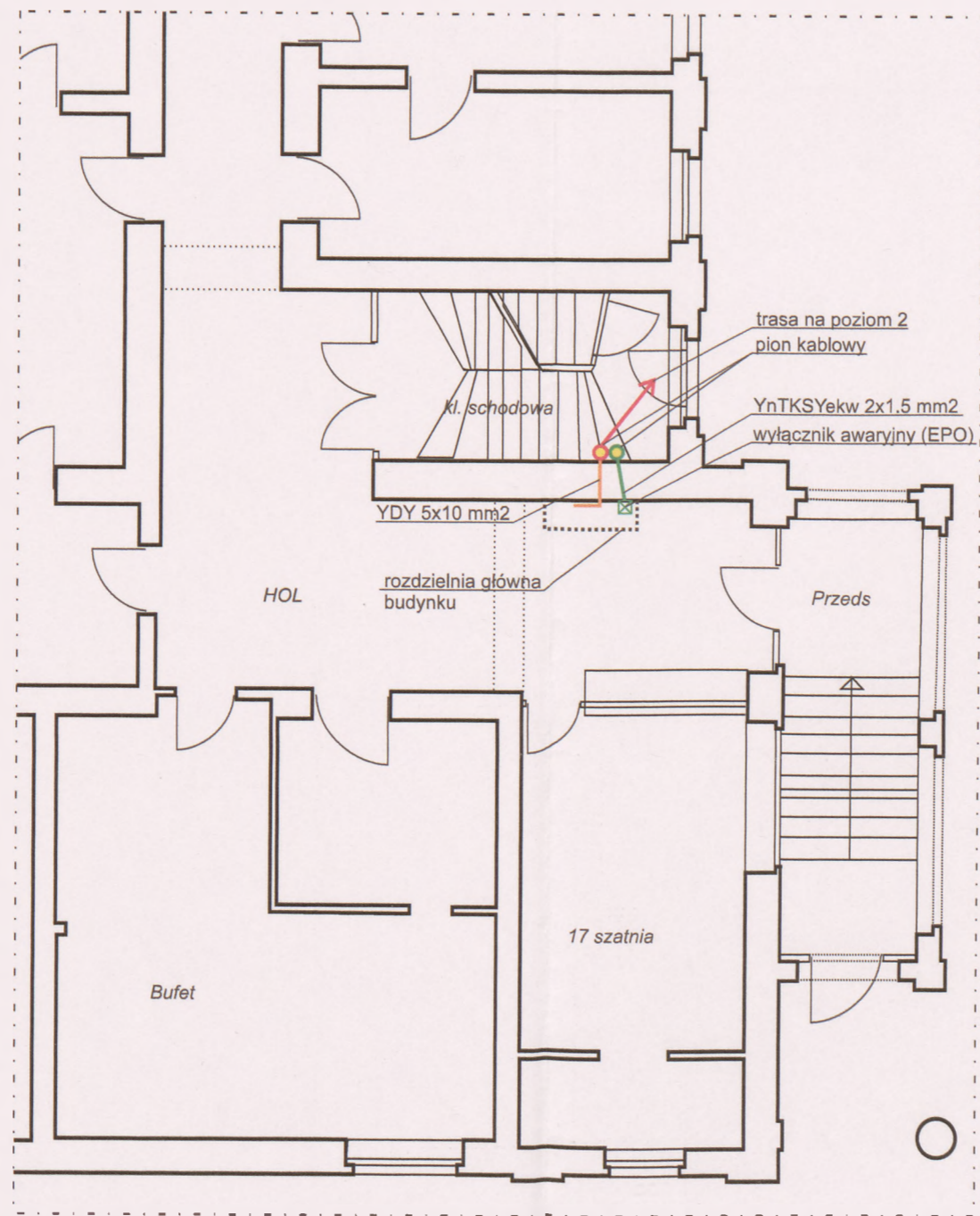
Decyzja nr 36/89 z dnia 22 luty 1989 w sprawie uprawnień budowlanych.

Zaświadczenie o przynależności do Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



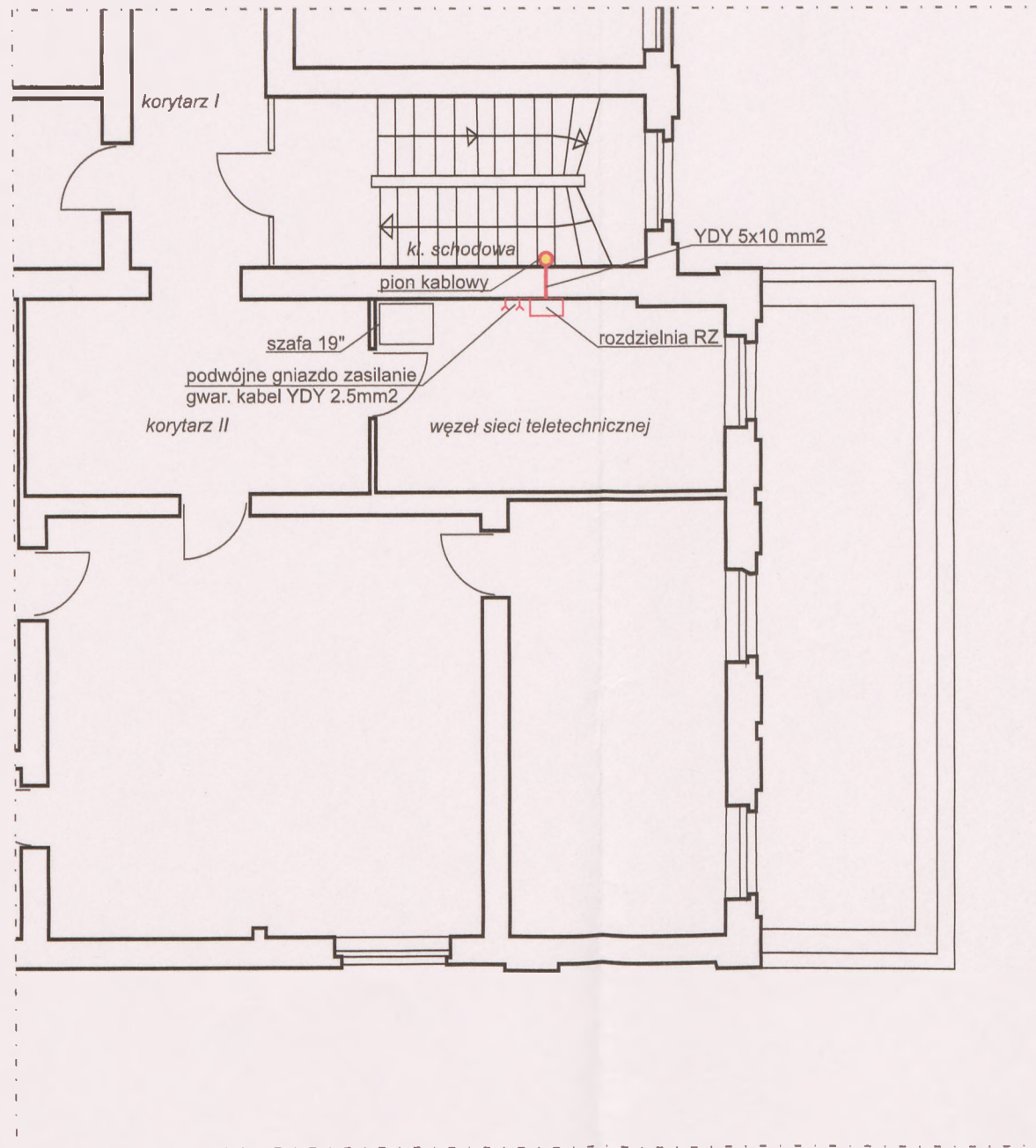
*inż. Józef Daniel*  
 32-603 Chrzastów, ul. Sienkiewicza 10/4  
 Główny Inżynier Budowlany, Projektanta,  
 Kierownika Budowy oraz Nadzoru  
 Robót w Specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej  
 w zakresie Instalacji Elektrycznej  
 Nr upraw. 3689 WU/A, N.B. Katowice

Inwestor	Biblioteka Śląska pl. Rady Europy 1, 40-021 Katowice	
Tytuł i nr rysunku	Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej - budynek przy ul. Ligonia - poziom 0	10E42b 1.1
Wykonat	mgr inż. Arkadiusz Rusin, ITmaster	Skala 1:100



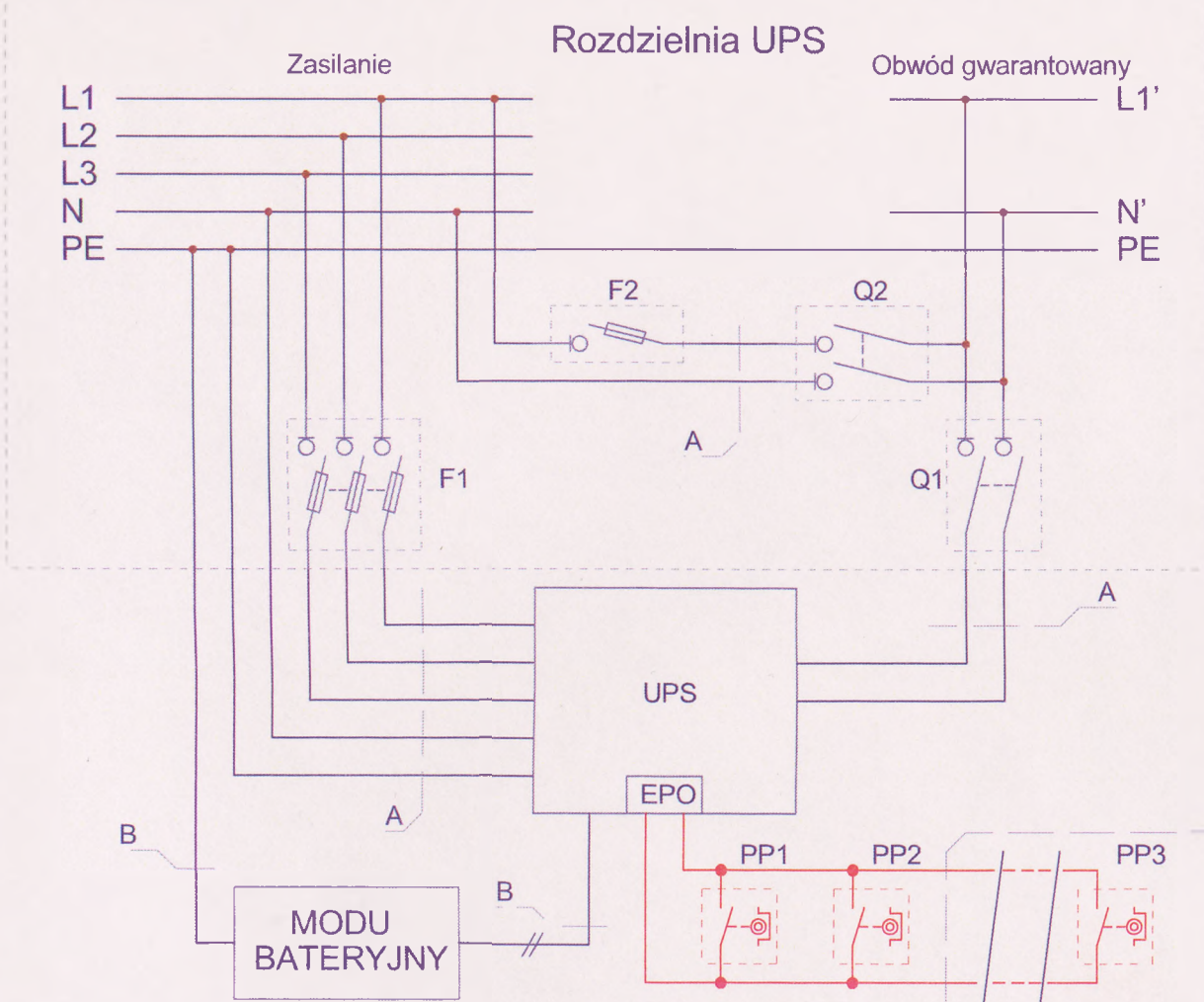
*inż. Józef Danił*  
 22-500 Czerwów, ul. Świerkowa 104  
 Urządzenie Biadonia i Projektant,  
 Kierownik Biadonia i Nadzoru  
 Robot w Specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej  
 w zakresie Instalacji Elektrycznej  
 Nr upraw. 3589 W/L/A, N.B. Katowice

Inwestor	Biblioteka Śląska pl. Rady Europy 1, 40-021 Katowice	
Tytuł i nr rysunku	Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej - budynek przy ul. Ligonia - poziom 1	10E42b 1.2
Wykonał	mgr inż. Arkadiusz Rusin, ITmaster	Skala 1:100



*inż. Józef Dąbnel*  
 33-500 Chorzów, ul. Szarych Kosciuszki 104  
 Upewnienie Budowlane/Projektanta,  
 Klasyfikacja Inżyniera i nadzoru  
 Robot w Specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej  
 w zakresie Instalacji Elektrycznej  
 Nr upr. 36389 W.U.P. N.B. Katowice

Inwestor	Biblioteka Śląska pl. Rady Europy 1, 40-021 Katowice	
Tytuł i nr rysunku	Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej - budynek przy ul. Ligonia - poziom 2	10E42b 1.3
Wykonał	mgr inż. Arkadiusz Rusin, ITmaster	Skala 1:100



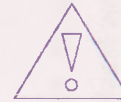
F1, F2 - rozłącznik bezpiecznikowy  
 Q1, Q2 - rozłącznik izolacyjny  
 PP1, PP2, PP3, - przycisk awaryjnego wyłączenia zasilania  
 F2, Q2 - mogą stanowić układ modułu zewnętrznego układu obejściowego



UPS zaprojektowany do pracy w instalacji typu TN



F2, Q2 - Zablokowane mechanicznie w pozycji otwartej  
 Właski do F2 przechowywane poza rozdzielnia UPS



F2, Q2 - Obsługa tylko przez przeszkolony personel  
 Niewłaściwe użycie grozi uszkodzeniem UPS

*inż. Józef Danił*  
 32-500 Chorzów, ul. Słowackiego 104  
 Urządzenia Budowlano-Projektowa,  
 Kierownik Budowy i Nadzór  
 Robót w Specjalności Instalacyjno-Instalacyjna  
 w zakresie Instalacji Elektrycznej  
 Nr upr. 3594 W/13A N.B. Katowice

Inwestor	Biblioteka Śląska pl. Rady Europy 1, 40-021 Katowice	
Tytuł i nr rysunku	Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej - budynek przy ul. Ligonia - schemat podłączenia UPS	10E42b 2
Wykonał	mgr inż. Arkadiusz Rusin, ITmaster	Skala 1:100

## OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt budowlano-wykonawczy branży elektrycznej pt. „Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej – budynek przy ul. Ligonja” jest kompletny i został opracowany zgodnie z zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami ustawy Prawo budowlane wraz z aktami wykonawczymi, przepisami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej, bhp, ochrony środowiska oraz zgodnie z obowiązującymi normami.

*inż. Józef Daniel*  
32-500 Chrzanów, ul. Sikorskiego 10/4  
Uprawnienia Budowlane Projektanta,  
Kierownika Budowy oraz Nadzoru  
Robót w Specjalności Instalacyjno-Inżynieryjne  
w zakresie Instalacji Elektrycznej  
Nr upr. 36/89 W.U.A. N.B. Katowice



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

WOJEWÓDZTWO  
MAŁOPOLSKIE



Kraków, 6 grudnia 2010 r.

## Zaświadczenie

Józef Daniel

Pan/Pani.....

ul. Sienkiewicza 10/4

miejsce zamieszkania.....

32-500 Chrzanów

.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IE/6655/02

o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 stycznia 2011 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....

31 grudnia 2011 r.

do dnia .....

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

*Stanisław Karczmarczyk*

dr inż. Stanisław Karczmarczyk

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

42/0/10

32-500 Kraków, ul. Sienkiewicza 10/4, tel. +48 12 660 90 61, fax +48 12 660 90 60, www.oib.malopolska.pl



Wydział Urbanistyki, Architektury  
i Nadzoru Budowlanego  
40-032 KATOWICE  
ul. Jagiellońska 25

Nr ewid. 36/89

## STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d  
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 48) stwierdza się, że:

Obywatel JÓZEF DANIEL

inżynier elektryk

urodzony dnia 5 lutego 1951 r. w Chrzanowie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel JÓZEF DANIEL jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.



DYREKTOR WYDZIAŁU  
GŁÓWNY ARCHITECT WÓJEWÓDZKI  
mgr inż. arch. Andrzej Urban