

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

LOKALIZACJA:

Biblioteka Śląska, pl. Rady Europy 1, 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 Chyżów, 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. 32 N.B. Katowice

Zawartość projektu

	Zawartość projektu	3
1	Założenia ogólne.....	4
2	Przedmiot i zakres projektu.....	4
2.1	Informacje ogólne	4
2.2	Wykonanie robót.....	5
2.3	Zgodność wykonania robót	5
2.4	Zestawienie elementów robót.....	6
3	Wymagania szczegółowe wykonania robót.....	6
3.1	Stan obecny.....	6
3.2	Rozdzielnie	7
3.2.1	Rozdzielnia UPS	8
3.2.2	Rozdzielnia ZG Serwerowni.....	10
3.3	Zasilacz Awaryjny UPS	12
3.4	Instalacja zasilająca urządzenia serwerowni	14
3.5	Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.....	14
3.6	Pomiary pętli zwarciowej	15
3.7	Uzgodnienia ppoż.....	15
3.8	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	16
4	Harmonogram realizacji.....	18
5	Testy i odbiór robót elektrycznych	18
5.1	Pomiary montażowe	18
5.2	Odbiór robót.....	19
5.3	Dokumentacja powykonawcza	20
6	Rozliczenia robót.....	21
	Zestawienie rysunków	22
	Spis załączników	22

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. Aneks do dokumentacji Powykonawczej (aktualizacja zmian i schematów) instalacji Logicznej i Elektrycznej Sieci Komputerowej Biblioteki Śląskiej.
7. Inwentaryzację stanu istniejącego.
8. 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.

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:

- Projekt instalacji elektrycznej;
- 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
- demontaż i przeniesienie wyłączzonego z użytku zasilacza awaryjnego
- 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

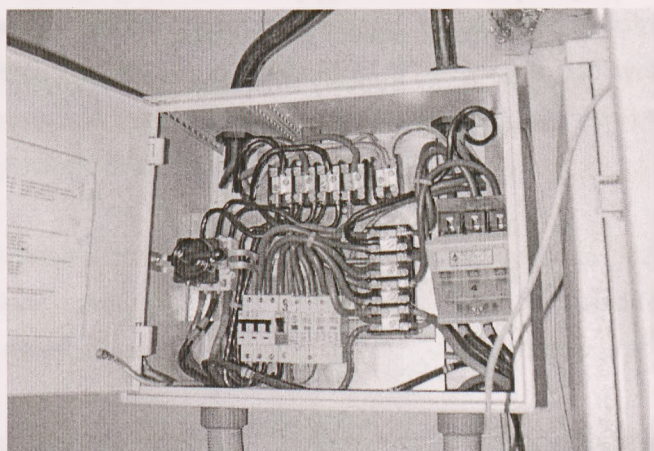
Ciągi elektryczne należy prowadzić w dedykowanych korytach metalowych siatkowych wzdłuż istniejących przebiegów. Wszędzie gdzie jest to możliwe koryta siatkowe należy lokować nad poziomem sufitu podwieszanego za wyjątkiem pomieszczenia serwerowni gdzie okablowanie prowadzone będzie w listwach instalacyjnych natynkowych (kolor biały). Na połączeniach listw, zakończeniach oraz załamaniach należy stosować dedykowane kształtki. Miejsca przewiertów należy odpowiednio zabezpieczyć rurkami pechla fi32mm oraz wykończyć zachowując estetykę montażu (masa uszczelniająca, gips itd.).

Demontaż sufitu podwieszanego ma nastąpić z odpowiednią ostrożnością oraz bezstratnym odtworzeniem jego faktury podczas ponownego jego montażu.

Obecną w pomieszczeniu, uszkodzoną jednostkę zasilacza awaryjnego wraz z modułem bateryjnym należy zdemontować oraz dokonać przeniesienia w miejsce uzgodnione z zamawiającym.

3.1 Stan obecny

Obecnie w pomieszczeniu węzła zasilania gwarantowanego znajdującym się na poziomie 0 (garaż) umieszczona jest uszkodzona jednostka UPS. Wyposażenie rozdzielni oraz przekroje okablowania doprowadzone do pomieszczenia (YKY 5x35mm²) pozwalają na wykorzystanie ich do zasilania projektowanego zasilacza UPS o mocy 30kVA. W pomieszczeniu serwerowni na poziomie 2 znajduje się rozdzielnica do celów zasilania gwarantowanego szaf 19".



Fotografia 1. Rozdzielnia w pomieszczeniu węzła zasilania gwarantowanego



Szafy nr. 1, 2, 3 posiadają osobne zestawy zabezpieczeń przy czym szafa nr. 4 korzysta z tego samego obwodu co szafa nr. 3. W szafach o numerze 1 oraz 2 znajdują się aktywne urządzenia sieciowe, których pobór mocy jest stosunkowo mały (poniżej 1kW na szafę), natomiast w szafie 3 i 4 zainstalowane zostały serwery i macierze dyskowe gdzie pobór jest zdecydowanie większy (ok. 4kW na szafę).

3.2 Rozdzielnie

Obecna rozdzielnia pomieszczenia węzła zasilania gwarantowanego będzie w trakcie realizacji projektu zdemontowana. Istniejący kabel YKY5x25 zasilający sieć napięcia gwarantowanego zostanie wypięty i zabezpieczony tak, aby w przyszłości była możliwość ponownego jego wykorzystania.

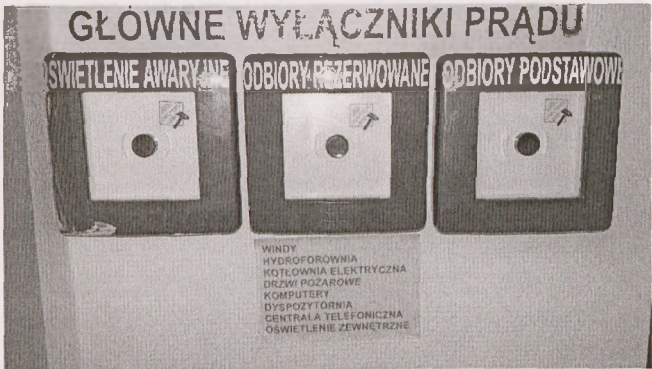
3.2.1 Rozdzielnia UPS

Istniejący kabel zasilający YLY 5x35 mm² wprowadzić poprzez dławik do nowoprojektowanej rozdzielni Legrand RN 3x18 n/t zainstalowanej w miejscu poprzedniej rozdzielni. Na wyposażenie rozdzielni składa się rozłącznik główny zasilania UPS FR304 100A, trójfazowa kontrola napięcia, czterotorowy ochronnik przepięć oraz rozłącznik bezpiecznikowy LEGRAND SP58 3P wyposażony w trzy wkładki bezpiecznikowe cylindryczne gL 80A.

Z rozłącznika zasilić zasilacz UPS kablem YKY 5x16 mm² prowadzonym wzdłuż obecnego kabla zasilającego uszkodzony zasilacz UPS, pozostawiając zapas dla zasilenia projektowanego zasilacza 30kVA. Kable wyprowadzać do rozdzielni poprzez dławik.

Z zasilacza UPS wyprowadzić kabel YDY 5x10 mm² do serwerowni obiektu znajdującej się na poziomie 2 zgodnie z załączonymi rysunkami i opisem.

Ponadto z zasilacza z zacisków EPO (Emergency Power Off – awaryjne wyłączenie zasilania obwodów napięcia gwarantowanego) do pomieszczenia portierni należy doprowadzić kabel YnTKSYekw 2x1.5 mm² do celów zabudowy przycisku awaryjnego wyłączenia obwodów spod napięcia gwarantowanego. Przycisk należy umieścić w pobliżu istniejących głównych wyłączników prądu. Wyłącznik winien być zrealizowany jako przycisk ROP i oznaczony tabliczką w sposób nie budzący wątpliwości co do przeznaczenia spójny z istniejącymi oznaczeniami przycisków ROP.



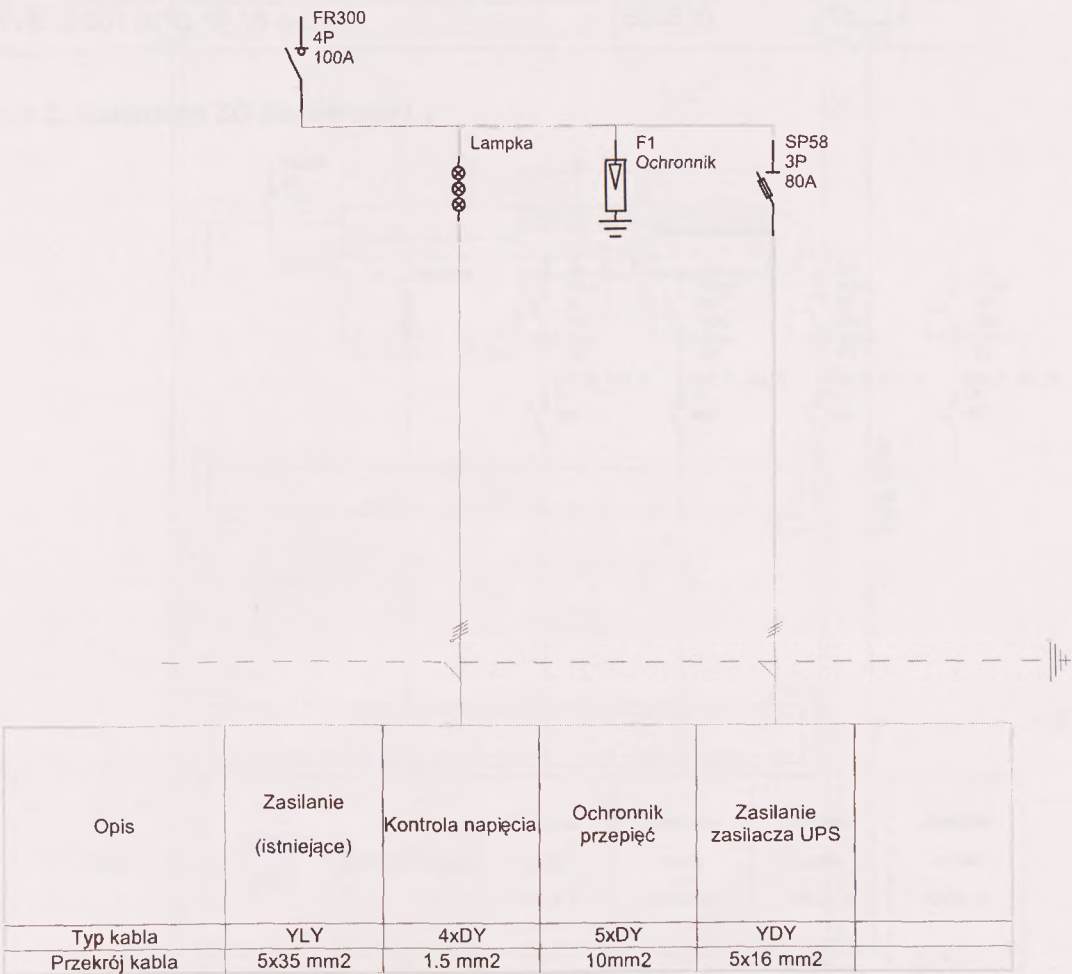
Fotografia 2. Główne wyłączniki prądu w pomieszczeniu portierni (poziom 1)

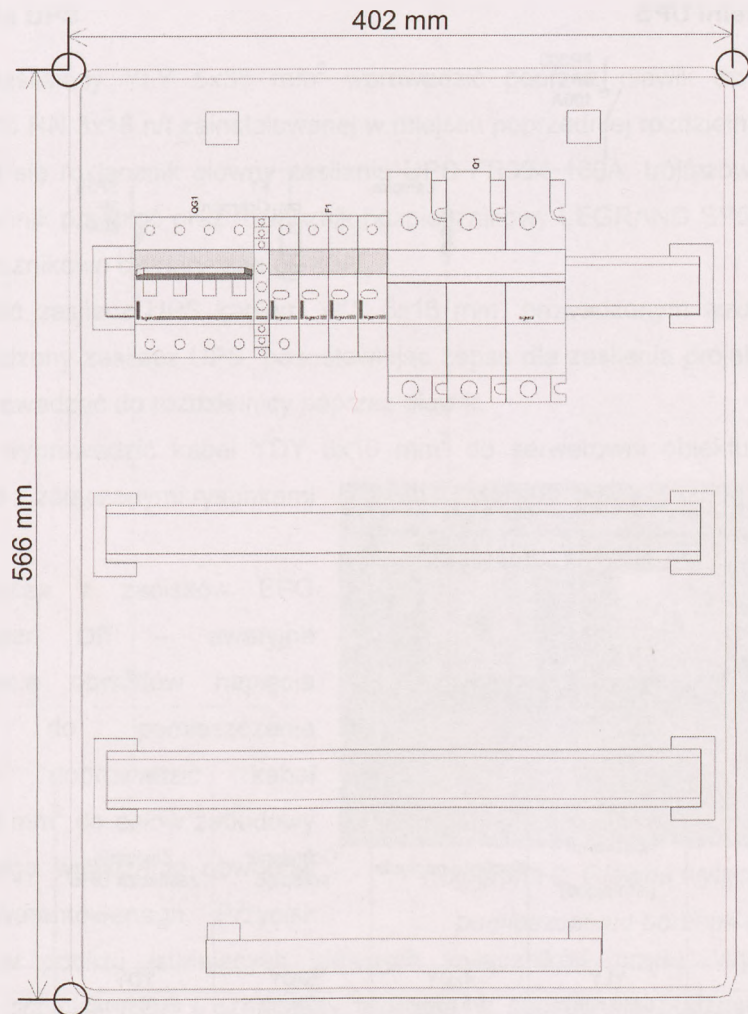
Zabezpieczenia rozdzielni należy zweryfikować z wymaganiami mi i kartami katalogowymi producenta zasilacza awaryjnego.

Tabela 1. Zestawienie materiałów dla rozdzielni UPS

LP	Materiał (opis)	Nr refer.	Ilość
1	OSŁONKA 5 MOD. SZARA	001661	7
2	IDS_COFFRET_RN_3x18_55N_PE	001726	1
3	SYGNALIZATOR POTRÓJNY 250/500 V	003143	1
4	ROZŁ. IZOL. FR 304 100 A	004374	1
5	WKŁ. BEZP. CYL. GL 80 A 22 x 58 HPC	015380	3
6	PODST. BEZP. SP58 3P	021604	1
7	OCHRONNIK PRZECIWPZRZEP. B+C 4P	603953	1

Schemat 1. Rozdzielnia UPS





Rysunek 1. Wizualizacja rozdzielni UPS

3.2.2 Rozdzielnia ZG Serwerowni

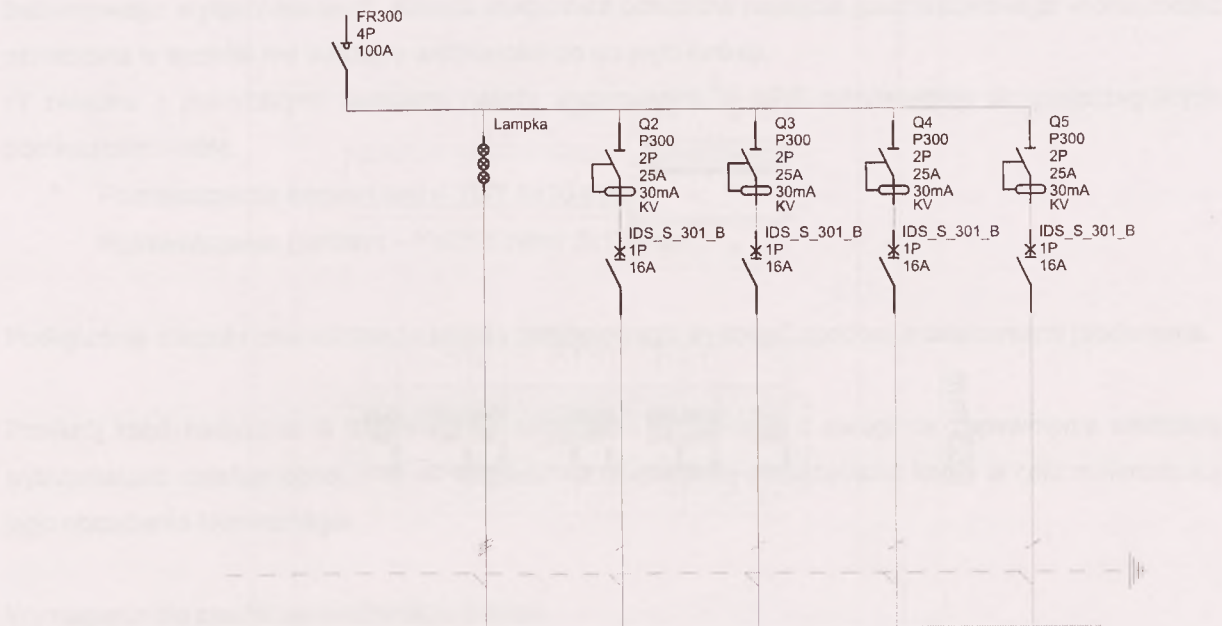
Rozdzielnia zasilania gwarantowanego w serwerowni będzie podlegała modyfikacji celem dostosowania jej do wymagań nowego urządzenia zasilającego w tym dobranych zabezpieczeń. Nowo projektowany kabel YDY 5x10 mm² należy wprowadzić do nowej rozdzielnicy zasilania gwarantowanego serwerowni umiejscowionej bezpośrednio przy istniejącej rozdzielnicy zasilającej szafy typu RACK w pomieszczeniu serwerowni. Przed podaniem napięcia z nowego układu należy wyłączyć spod napięcia i obustronnie wypiąć dotychczasowy kabel zasilający.

Tabela 2. Zestawienie materiałów dla rozdzielni ZG Serwerowni:

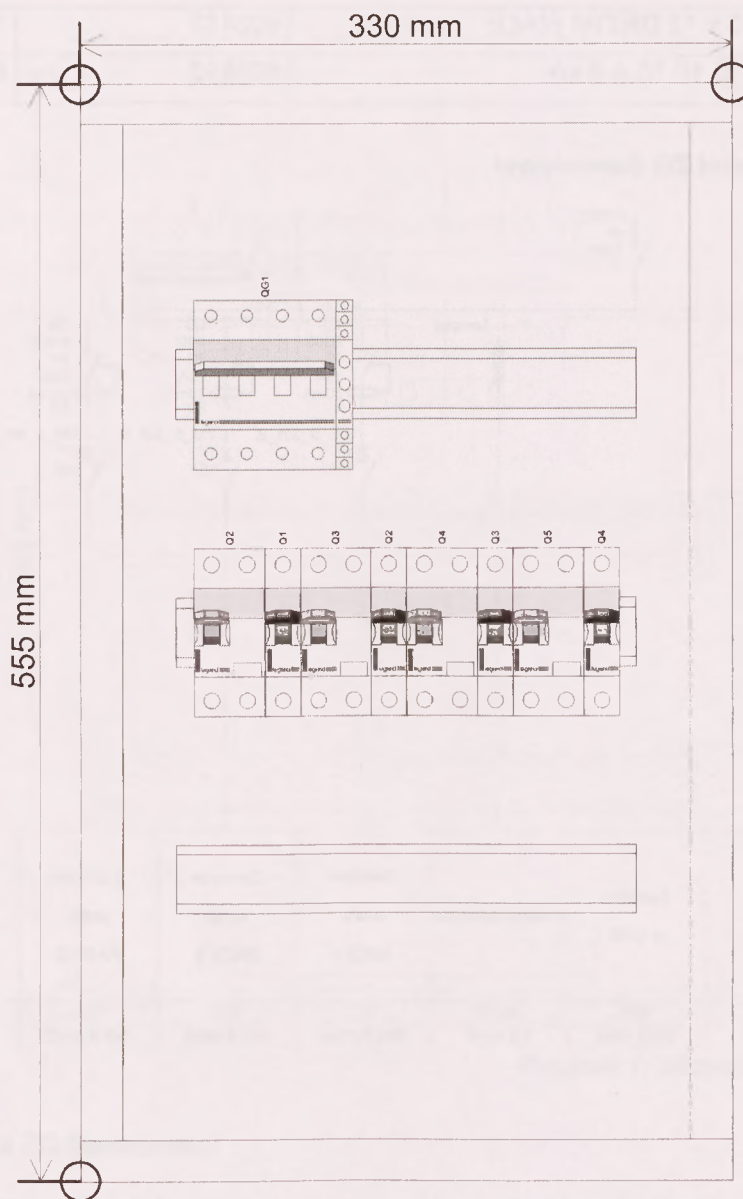
LP	Materiał (opis)	Nr refer.	Ilość
1	OSŁONKA 6,5 MODUŁU BIAŁA	001656	2
2	SYGNALIZATOR POTRÓJNY 250/500 V	003143	1
3	ROZŁ. IZOL. FR 304 100 A	004374	1
4	WYŁ. RÓŻNIC. P 302 25 A 30 mA KV	008822	4

5	ROZDZ. RWN 3 x 12 DRZWI BIAŁE	602413	1
6	WYŁ. S 301 B 16 1P 16 A 6 kA	605510	4

Schemat 2. Rozdzielni ZG Serwerowni



Opis	Zasilanie z UPS	Kontrola napięcia	Zasilanie szafa RACK I	Zasilanie szafa RACK 2	Zasilanie szafa RACK 3	Zasilanie szafa RACK IV
Typ kabla	YDY	4xDY	YDY	YDY	YDY	YDY
Przekrój kabla	5x10 mm2	1.5 mm2	3x2.5 mm2	3x2.5 mm2	3x2.5 mm2	3x2.5 mm2



Rysunek 2. Wizualizacja rozdzielni ZG Serwerowni

3.3 Zasilacz Awaryjny UPS

Należy przyłączyć projektowany zasilacz awaryjny do rozdzielni zasilającej obecnie wycofane z użytku urządzenie. Przed przyłączeniem należy sprawdzić na tabliczce znamionowej oraz w dokumentach dostarczonych do zasilacza napięcie oraz układ połączeń i odpowiednio dokonać połączeń. Z urządzenia należy zasilić rozdzielnię zasilania gwarantowanego serwerowni.

Zasilacz awaryjny zasilić kablem YDY 5x16 mm² z projektowanej rozdzielnic UPS poprzez moduł zewnętrznego układu obejściowego. Z zasilacza wyjść kablem YDY 5x10 mm² do modułu zewnętrznego układu obejściowego instalowanego na ścianie pomieszczenia UPS na poziomie 0 a następnie do projektowanej rozdzielnic ZG zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni.

Aby zapewnić odpowiednie warunki pracy odpowiadające przepisom ppoż. z zasilacza UPS zostanie wyprowadzony wyłącznik EPO (ang. Emergency Power Off – Wyłącznik awaryjny), który umożliwia przerwanie dostarczania energii do urządzeń odbiorczych z wyjścia np. w przypadku pożaru. Wyłącznik awaryjny (EPO) zostanie ulokowany w pomieszczeniu portierni obok istniejącego budynkowego wyłącznika ppoż. Kaseta wyłącznika obwodów napięcia gwarantowanego winna zostać oznaczona w sposób nie budzący wątpliwości co do jego funkcji.

W związku z powyższymi zapisami należy wyprowadzić z UPS odpowiednio do poszczególnych pomieszczeń kable:

- Pomieszczenie serwerowni – YDY 5x10 mm²
- Pomieszczenie portierni – YnTKSYekw 2x1.5 mm²

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 30kVA

- Wysoki prąd zwarcia,
- Zintegrowany panel operatorski LCD,
- Możliwość rozbudowy o dodatkowe moduły bateryjne,
- Rejestr zdarzeń,
- „Zimny” i „miękki” start,
- Moduł zewnętrznego układu obejściowego,
- Zabezpieczenie termiczne,
- Możliwość konfiguracji parametrów zasilacza za pomocą dedykowanego oprogramowania.

Specyfikacja techniczna projektowanego zasilacza awaryjnego:

Parametr (funkcja)	Wartość (opis)
Moc wyjściowa	30kVA/24kW
Topologia	VFI SS 111
Sprawność	>92%
Współczynnik mocy PF	>0,93
Zniekształcenia napięcia wyjściowego (THDu)	<2% dla Pmax (liniowe)
Czas podtrzymania (można stosować dodatkowe moduły bateryjne celem osiągnięcia zakładanego minimum)	minimum 90min
Topologia instalacji zasilającej	3P5W
Znamionowe napięcie	400V
Znamionowy prąd wejściowy	41A

Znamionowa częstotliwość wejściowa	50Hz
Topologia instalacji wyjściowej	3P5W
Topologia instalacji wyjściowej	400V
Znamionowy prąd wyjściowy	44A
Minimalny przekrój kabli	10mm ²
Wyłącznik awaryjny (EPO)	tak
Sygnalizacja	akustyczno-diodowa, wyświetlacz LCD
Interfejs komunikacyjny	RS-232, USB

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

W związku z działającą instalacją elektryczną pomieszczenia serwerowni oraz mając na uwadze jak najmniejsze przestoje urządzeń serwerowni mających bardzo duże znaczenie w działaniu systemu informatycznego Biblioteki Śląskiej zdecydowano się przeprojektować zastaną rozdzielnie zasilania szaf 19" na rozdzielnie zasilania gwarantowanego. W tym celu wprowadzony zostanie kabel YDY 5x10 mm² z UPS a jego fazy zostaną rozdzielone pomiędzy szafy w sposób zbalansowany. W tym celu podział faz zostanie wykonany następująco:

- L1 – szafa nr 1 oraz 2 (urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej)
- L2 – szafa nr 3 (serwery i macierze dyskowe)
- L3 – szafa nr 4 (serwery i macierze dyskowe)

Przy zapewnieniu ww. połączeń należy doprojektować kable YDY 3x2.5mm² do szaf nr 1, 2, 3 i 4. Wszelkie prace wymagające odłączenia zasilania szaf 19" a tym samym serwerów aplikacyjnych i bazodanowych należy wykonywać w porozumieniu z zamawiającym w godzinach najmniej wymagających działania ww. systemów. Wyłączenie urządzeń serwerowni powinno nastąpić jednorazowo tak aby po podłączeniu zasilania urządzeń były już one zasilane z linii gwarantowanego zasilania.

3.5 Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna w budynku Biblioteki Śląskiej pracuje w układzie TN-S. 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 rozdzielnic głównej budynku, z których zasilana ma być nowo projektowana rozdzielnica UPS.

Rezystancja pętli zwarciowej wynosiła odpowiednio:

$$R_{L1-N} = 0.06 [\Omega]$$

$$R_{L2-N} = 0.06 [\Omega]$$

$$R_{L3-N} = 0.07 [\Omega]$$

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 [Ω]

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

l – długość przewodu [m]

s – przekrój poprzeczny przewodu [m^2]

Rezystancja pętli zwarciowej wg obliczeń nie przekroczy wartości $R = 0.08 [\Omega]$ i jest niższa od maksymalnej dopuszczalnej pętli zwarciowej która dla wkładek HRC 80A wynosi $0.35 [\Omega]$. Warunek skuteczności ochrony jest więc spełniony.

Dla obwodu końcowego obliczeniowa rezystancja pętli zwarciowej wynosi mniej niż $0.8 [\Omega]$ 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 serwerowni Biblioteki Śląskiej.

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.

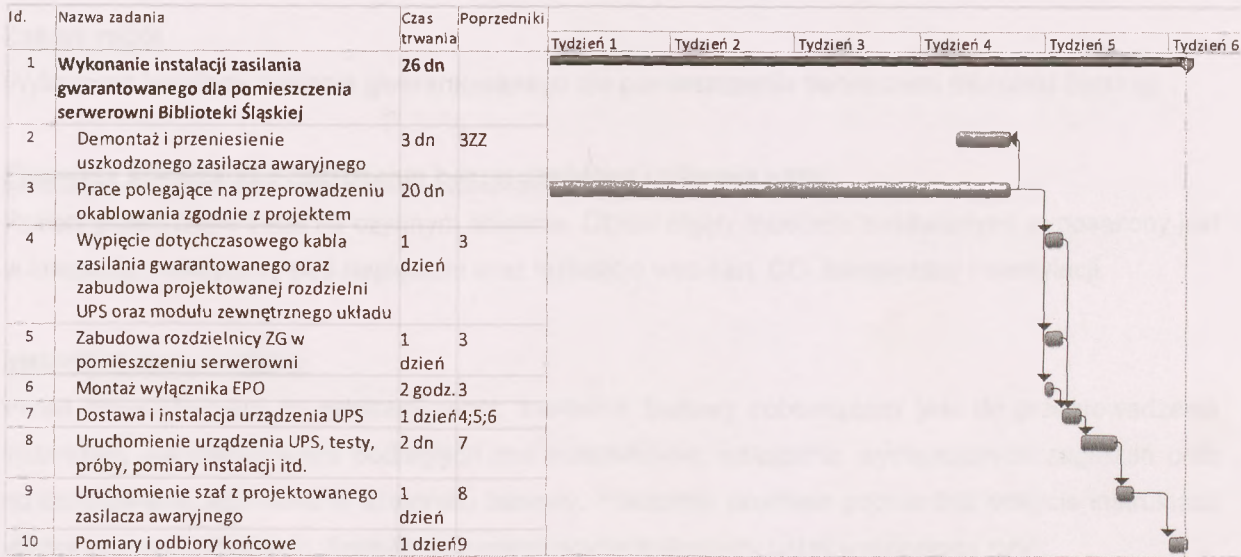
Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

- 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).



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.

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 (objektu, 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. Przyjęto, iż poziom 0 jest poziomem garażu a więc odmiennie w stosunku do dokumentu: „*Aneks do dokumentacji Powykonawczej (aktualizacja zmian i schematów) instalacji Logicznej i Elektrycznej Sieci Komputerowej Biblioteki Śląskiej*”.

Spis rysunków:

Rysunek 1.1: Poziom 0

Rysunek 1.2: Poziom 1

Rysunek 1.3: Poziom 2

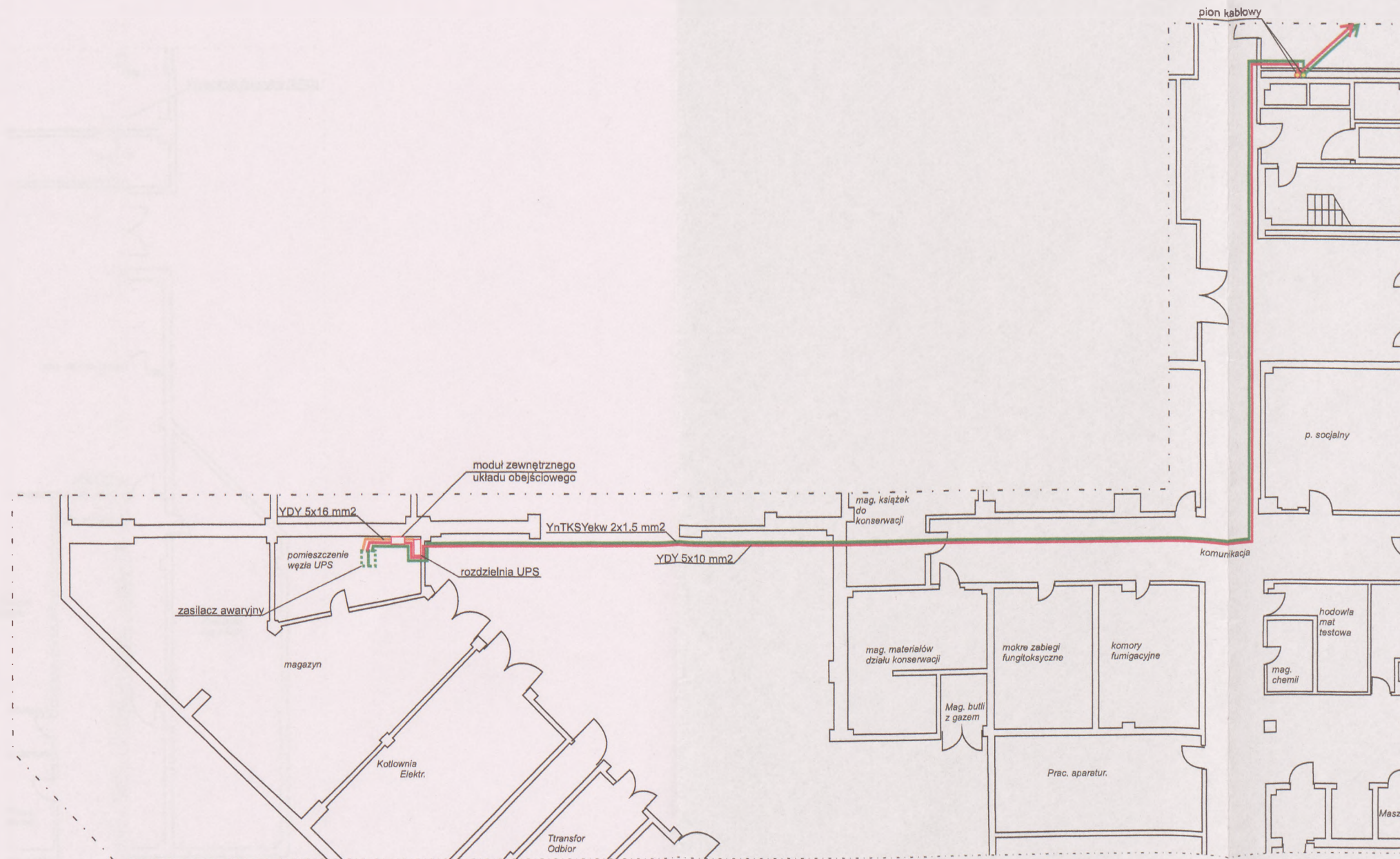
Rysunek 2: Przykładowa realizacja przyłączenia oraz wyposażenia modułu zewnętrznego układu obejściowego zasilacza awaryjnego

Spis załączników

Oświadczenie o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami.

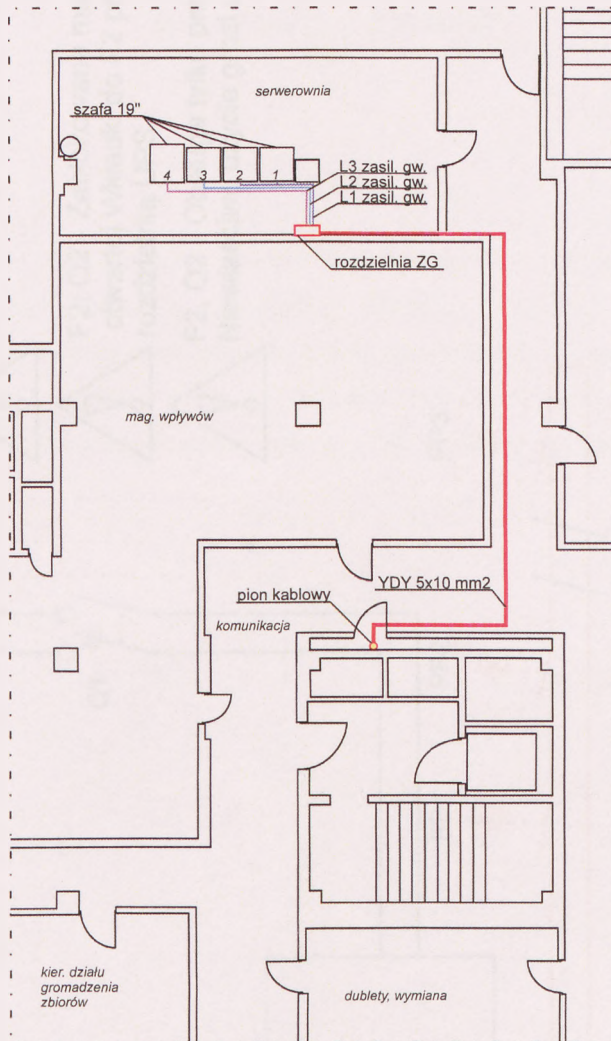
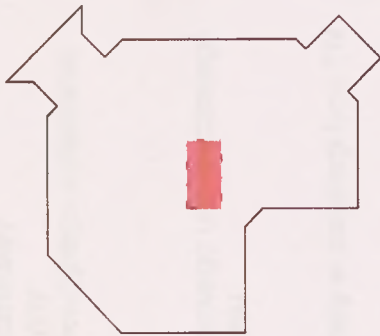
Decyzja nr 36/89 z dnia 22 luty 1989 w sprawie uprawnień budowlanych.

Zaświadczenie o przynależności do Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



inż. Józef Dąbka
32-500 Chrzanów, ul. Świerkiewicza 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

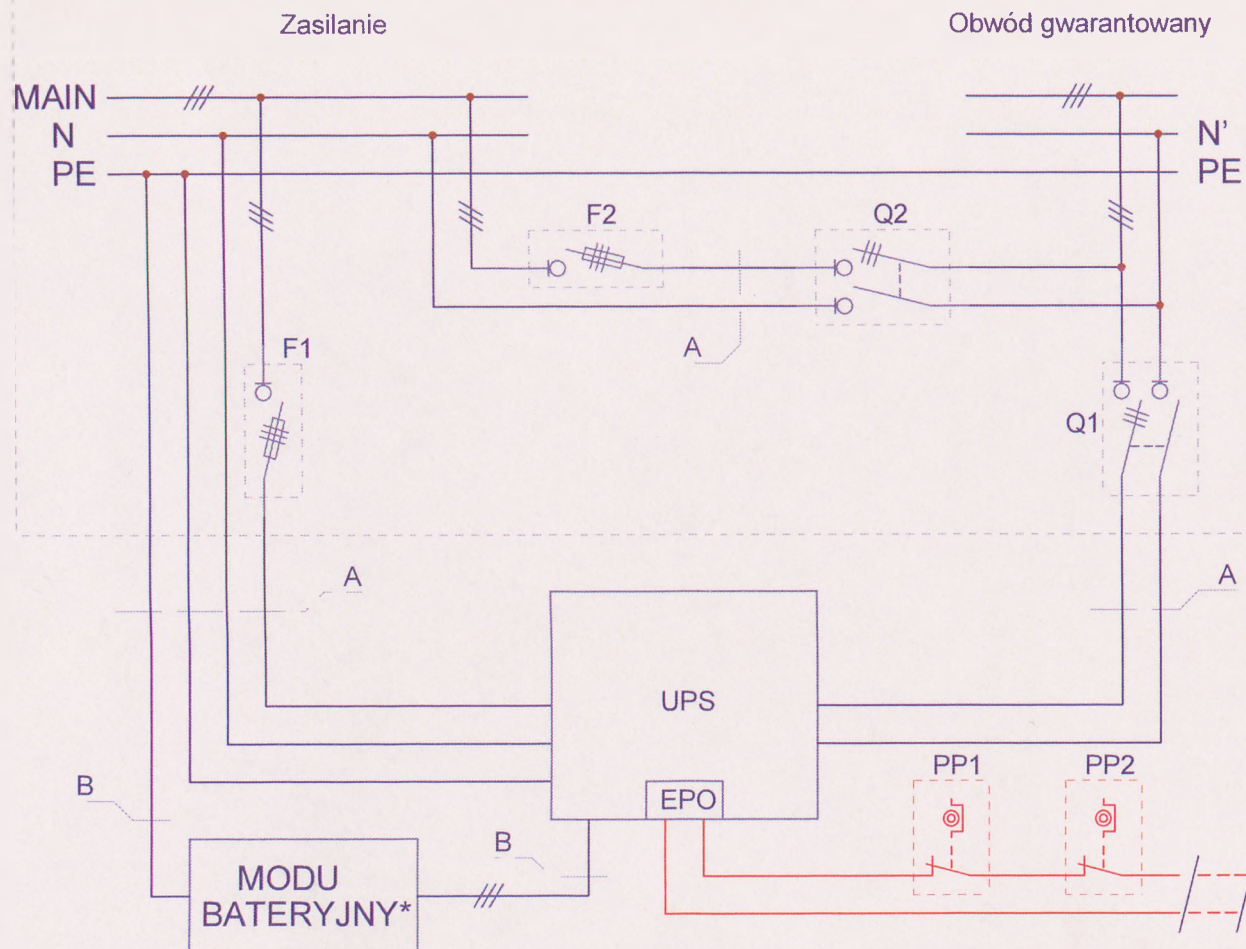
Inwestor	Biblioteka Śląska pl. Rady Europy 1, 40-021 Katowice	
Tytuł i nr rysunku	Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej - poziom 0	10E42 1.1
Wykonał	mgr inż. Arkadiusz Rusin, ITmaster	Skala 1:200



inż. Józef Dąbka
32-500 Czerwona, ul. Sienkiewicza 10/4
Wykonawca Budowlany Projektanta,
Kierownik Budowy oraz Nadzoru
Robot w Specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej
w zakresie Instalacji Elektrycznej
Nr upraw. 10/84 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 - poziom 2	10E42 1.3
Wykonał	mgr inż. Arkadiusz Rusin, ITmaster	Skala 1:200

MODUŁ ZEWNĘTRZNEGO UKŁADU OBEJŚCIOWEGO



F1, F2 - Rozłącznik bezpiecznikowy
Q1, Q2 - Rozłącznik izolacyjny
Pp1, Pp2, Pp3 - Przycisk awaryjnego wyłączenia zasilania gwarantowanego

Wymogi dla modułu obejściowego umieszczonego bezpośrednio przy urządzeniu

UPS zaprojektowany do pracy w instalacji typu TN

F2, Q2 - Zablokowane mechanicznie w pozycji
otwartej Wkładki do F2 przechowywane poza
rozdzielnią UPS

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

* - W przypadku stosowania modułu innego niż fabryczny w liniach gieguna dodatniego i ujemnego bezpiecznik 100A/440VDC

F1, F3	F2	Q1	Q2	A	B
63A gG	63A gG	63A	63A	10mm2	6mm2

inż. Józef Dąbnel
32-500 Chorzów, ul. Słowicza 104
Uprawnienia Budowlane Projektanta,
Kierownika Budowy, Inżyniera Nadzoru,
Robot w Specjalności Instalacyjno-Inżynierskiej
w Zakresie Instalacji Elektrycznej
Nr 121 1084 WLA, N.B. Katowice

Inwestor	Biblioteka Śląska pl. Rady Europy 1, 40-021 Katowice	
Tytuł i nr rysunku	Przykładowa realizacja przyłączenia oraz wyposażenia modułu zewnętrznego układu obejściowego zasilacza awaryjnego	10E42 2
Wykonał	mgr inż. Arkadiusz Rusin, ITmaster	

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że projekt wykonawczy branży elektrycznej pt. „Wykonanie instalacji zasilania gwarantowanego dla pomieszczenia serwerowni Biblioteki Śląskiej” 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. Siemkiewicza 10/4
Uprawnienia Budowlane Projektanta,
Kierownika Budowy oraz Nadzoru
Robót w Specjalności Instalacyjno-Inżynieryjne
w zakresie instalacji Elektrycznej
Nr upr. 36/89 W.D.A. N.B. Katowice

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. 46) stwierdza się, że:

Obywatel JÓZEF D A N I E L

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.

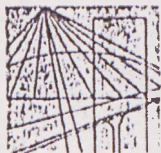
Obywatel JÓZEF D A N I E L

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 WYKONAWCZY
mgr inż. arch. Andrzej Urban



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Kraków, 6 grudnia 2010 r.

Zaświadczenie

Pan/Pani.....
Józef Daniel

.....
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.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia 1 stycznia 2011 r.

..... 31 grudnia 2011 r.
do dnia

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie
[Signature]
dr inż. Stanisław Karczmarski
(złożyć i podpisać przewodniczącego OIHU)

42/0/10