

Egzemplarz nr 1  
Projekt nr 1/08/11



**ZADANIE REMONTOWE POLEGAJACE NA  
DOSTOSOWANIU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ  
WEWNĘTRZNEJ W BIBLIOTECIE MIEJSKIEJ,  
W CIESZYNIE PRZY ul. GŁĘBOKIEJ 15  
DO AKTUALNYCH WYMAGAŃ.**

**Branża elektryczna.**

**Inwestor:** Biblioteka Miejska  
43-400 Cieszyn  
ul. Głęboka 15

**Projektował:** mgr inż. Andrzej Kasprzak upr. nr 26/98 BB

**Sprawdził:** mgr inż. Filip Majdak upr. nr 53/78 BB

Bielsko-Biała, sierpień 2011

1.	INFORMACJE OGÓLNE	3
1.1	Podstawa opracowania	3
1.2	Przedmiot i zakres opracowania	3
1.3	Założenia techniczno-ekonomiczne	3
2.	OPIS TECHNICZNY	4
2.1	Przebudowa rozdzielni głównej RG	4
2.2	Wymiana WLZ	4
2.3	Rozdzielnie piętrowe	4
2.4	Uziemienie ochronne	5
2.5	Instalacja oświetleniowa	5
2.6	Instalacja gniazd 1f oraz obwodów ogólnych	6
2.7	Instalacja gniazd 1f dedykowanych dla sieci komputerowej	6
2.8	Ochrona przeciwporażeniowa	6
2.9	Obliczenia	7
3.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	8
4.	RYSUNKI	8

## 1. INFORMACJE OGÓLNE

### 1.1 Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Wytyczne konserwatora zabytków
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Inwentaryzacja istniejącej sieci elektrycznej
- Polskie Normy
- Wizja lokalna

### 1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy remontu instalacji elektrycznych wewnętrznych w Bibliotece Miejskiej w Cieszynie przy ul. Głębokiej 15.

Zakres opracowania obejmuje remont następujących instalacji.

Instalację oświetlenia.

Instalację gniazd ogólnego przeznaczenia.

Instalację gniazd dedykowanych dla sieci komputerowej.

Przebudowę rozdzielni piętowych.

Przebudowę rozdzielni głównej oraz wymianę WLZ

### 1.3 Założenia techniczno-ekonomiczne

- Układ sieci zasilającej T\*TT.
- Ochrona przeciwporażeniowa gniazd 1f ogólnych realizowana będzie za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie  $\Delta I_n = 0,03A$ , pozostałych urządzeń za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie  $\Delta I_n = 0,1A$ .
- Na poddaszu wymiana całkowita instalacji elektrycznej.
- Ochrona przepięciowa B+C w złączu.
- Rozdzielnie elektryczne wykonane w II klasie izolacji
- Zalecenia przedstawiciela WUOZ spisane w notatce z dnia 25.07.2011r.

Projekt zostanie wykonany zgodnie z normami:

- PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-HD 60364-4-41 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-EN 12464-1 – Światło i oświetlenie. Oświetlanie miejsc pracy.
- PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. nr 109, poz. 719.

## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1 Przebudowa rozdzielni głównej RG

Istniejąca rozdzielnia główna usytuowana jest w pomieszczeniu na parterze. Rozdzielnie wykonana jest z szafek metalowych, w których na płycie izolacyjnej zabudowane są urządzenia oraz podstawy bezpiecznikowe. W dolnej szafce zabudowane są trzy przekładniki prądowe 50A/5A. Układ pomiarowy półpośredni. Zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu bezpiecznikiem 50A. W rozdzielni znajduje się również układ pomiarowy bezpośredni dla kotłowni usytuowanej na trzecim piętrze.

Projekt przewiduje wykonanie nowej szafki rozdzielni głównej na bazie wyrobów Uniwers firmy Hager. Projektuję szafkę FP53SN2 zabudowaną pod tynkiem z wykorzystaniem ramek maskujących FZ13B. Z uwagi na fakt, iż kotłownia na trzecim piętrze również podlega Bibliotece miejskiej zaprojektowano jeden wspólny układ pomiarowy bezpośredni. **Inwestor zobowiązany jest wystąpić do Enion S.A. o zwiększenie mocy do 40kW (zabezpieczenie przedlicznikowe 63A) dla głównego przyłącza oraz wystąpić o likwidację układu pomiarowego dla kotłowni.** Część szafki zawierającą wyłącznik główny oraz licznik pomiarowy przystosować do plombowania. Jako rozłącznik główny zastosowano rozłącznik DPX-I 160A z cewką wzrostową 230V. Przy drzwiach wejściowych zgodnie z rysunkiem E01.01 zabudować wyłącznik pożarowy obiektu. Połączenie wyłącznika pożarowego z cewką w rozłączniku DPX-I za pomocą kabla HDGs 2x1,5mm<sup>2</sup> ułożonego pod tynkiem. Ubytki ściany po zdemontowanej rozdzielni głównej uzupełnić i otynkować. W rozdzielni głównej przewiduję zabudowanie ograniczników przepięć klasy B+C typ Dehnventil M TT.

### 2.2 Wymiana WLZ

Z uwagi na zwiększenie mocy dla przyłącza przewiduję wykonanie nowej linii WLZ przewodem YDY 4x16mm<sup>2</sup> lub YKY4x16mm<sup>2</sup> ułożonym pod tynkiem. Zabezpieczenie w istniejącym złączu kablowym bezpiecznikami gG63A.

Sprawdzenie zabezpieczenia kabla od przeciążeń.

Poniższe obliczenia przeprowadzono na podstawie PN-IEC 60364-4-41 oraz PBUE „Dobór przewodów i kabli od obciążeń prądem elektrycznym”.

Dopuszczalny prąd  $I_{dd}$  dla kabla YDY 4x16mm<sup>2</sup> dla ułożenia pod tynkiem w ścianie murowanej wynosi dla temperatury otoczenia 20°C  $I_{dd}=1,12 \times 76A=85A$ .

$$I_z = 1,45 \times 85 A = 123 A$$

$$I_2 = 1,6 \times 63 A = 101 A$$

Czyli  $I_2 < I_z$  - warunki są spełnione

### 2.3 Rozdzielnie piętrowe

Rozmieszczenie rozdzielni piętrowych oraz trasy kabli zasilających pokazano na rysunku E01.01. Zaprojektowano rozdzielnie wykonane w II klasie izolacji oparte na bazie szaf Uniwers firmy Hager. Wszystkie kable zasilające rozdzielnie piętrowe układać pod tynkiem.

Poniżej przedstawiono sprawdzenie zabezpieczeń kabli od przeciążeń.

Poniższe obliczenia przeprowadzono na podstawie PN-IEC 60364-4-41 oraz PBUE „Dobór przewodów i kabli od obciążeń prądem elektrycznym”.

Dopuszczalny prąd  $I_{dd}$  dla kabla YDY 5x4mm<sup>2</sup> dla ułożenia pod tynkiem w ścianie murowanej wynosi dla temperatury otoczenia 20°C  $I_{dd}=1,12 \times 32A=35,8A$ .

$$I_z = 1,45 \times 35,8 A = 52 A$$

$$I_2 = 1,6 \times 20 A = 32 A$$

Czyli  $I_2 < I_z$  - warunki są spełnione.

Dopuszczalny prąd  $I_{dd}$  dla kabla YDYżo 5x6mm<sup>2</sup> dla ułożenia pod tynkiem w ścianie murowanej wynosi dla temperatury otoczenia 20°C  $I_{dd}=1,12 \times 41A=45,9A$ .

$$I_z = 1,45 \times 45,9 A = 66 A$$

$$I_2 = 1,6 \times 25 A = 40 A$$

Czyli  $I_2 < I_z$  - warunki są spełnione

Dopuszczalny prąd  $I_{dd}$  dla kabla YDYżo 5x10mm<sup>2</sup> dla ułożenia pod tynkiem w ścianie murowanej wynosi dla temperatury otoczenia 20°C  $I_{dd}=1,12 \times 57A=63,8A$ .

$$I_z = 1,45 \times 63,8 A = 92,5 A$$

$$I_2 = 1,6 \times 40 A = 64 A$$

Czyli  $I_2 < I_z$  - warunki są spełnione

## 2.4 Uziemienie ochronne

W obiekcie obowiązuje system zasilania w układzie sieci TT. Istniejące uziemienie przyłączone do rur wodociągowych nie spełnia wymagań obowiązujących norm. W związku z powyższym projekt przewiduje wykonanie nowego uziemienia ochronnego. W tym celu z piwnicy zgodnie z rysunkiem E01.02 wyprowadzić bednarkę FeZn30x4 i połączyć z uziomem otokowym. Połączenie bednarki wykonać przez spawanie elementów. Miejsce połączenia zakonserwować. Odcinek bednarki wychodzący ze ściany w kierunku ziemi zakonserwować na długości około 20cm w obie strony. Przed połączeniem należy sprawdzić rezystancję istniejące uziomu. W przypadku nieodpowiedniej wartości należy wykonać dodatkowy uziom zgodnie z opisem na powyższym rysunku. Dopuszczalną rezystancję obliczono na podstawie PN. Wymagany prąd wyłączający dla układu kilkunastu wyłączników różnicowoprądowych zabudowanych w układzie TT obliczono na podstawie Przepisów Budowy Urządzeń Energetycznych wg projektu nowelizacji przepisów „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne nN w zakresie ochrony przeciwporażeniowej”.

Na podstawie obliczeń wynika, iż największy przewidywany prąd wyłączający uwzględniający niejednoczesność prądów upływowych wyniesie dla fazy L1 i będzie równy  $I=0,532A$ . Obliczona rezystancja nie powinna być większa od wartości  $R_u=94\Omega$ .

W piwnicy zgodnie z rysunkiem E01.02 zabudować szynę wyrównania potencjałów SWP, do której przyłączyć przewodem LgYżo 35mm<sup>2</sup> zacisk PE w złączu, przewodem LgYżo 25mm<sup>2</sup> zacisk PE w rozdzielni RG oraz przewodami LgYżo 16mm<sup>2</sup> wszystkie przewodzące rury z mediami.

## 2.5 Instalacja oświetleniowa

Natężenie oświetlenia obliczono na podstawie programu Dialux. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych oraz typy przedstawiono na poszczególnych rysunkach E02.01 do E02.06. Z uwagi na ochronę konserwatorską i koszty, oprawy oświetleniowe w holu wejściowym, na klatce schodowej oraz w czytelnicy pozostają bez zmian. Doprowadzenie nowego kabla do oprawy w holu wejściowym wykonać z pierwszego piętra. Podczas realizacji przewiert przez sufit wykonywać od dołu tak aby nie uszkodzić istniejących na nim rysunków. Instalację na klatce schodowej wykonywać pod tynkiem. Przewody układać w miarę możliwości po istniejących trasach. Ponieważ w czytelnicy na suficie znajdują się elementy sztukaterii (gzymsy, plafoniery) wskazane jest doprowadzenie przewodów do lamp sufitowych z wyższej kondygnacji. Ponieważ na kondygnacji powyżej znajduje się pomieszczenie, w którym na podłodze jest ułożony parkiet, należy w porozumieniu z konserwatorem zabytków rozważyć możliwość prowadzenia przewodów pod tynkiem w suficie czytelnicy z zachowaniem szczególnej ostrożności przy przechodzeniu kabla przez elementy sztukaterii, tak aby uszkodzenia były jak najmniejsze

i najłatwiejsze do usunięcia. Podobnie należy postępować przy doprowadzeniu kabli do opraw zawieszonych w magazynie książek w sąsiedztwie czytelní. Z uwagi na konieczność zapewnienia większego natężenia oświetlenia oraz ze względu na to, iż pomieszczenie nie jest pomieszczeniem reprezentacyjnym zmieniono istniejące oprawy na takie, które zapewnią wymagane natężenie. W holu na 1 piętrze zastosowano oprawę (karta katalogowa w załączeniu do opracowania) oświetlenie pośredniego przy czym 25% oświetla bezpośrednio sufit, natomiast 75% oświetla światłem odbitym ciąg komunikacyjny. W witrynach wystawowych wypożyczalni książek na parterze zastosowano oświetlenie projektorami LED. Oprawy montować do drewna w pobliżu zewnętrznej, pionowej deski (usytuowanie uzgodnić w ramach nadzoru autorskiego).

Na klatce schodowej pomiędzy drugim i trzecim piętrzem zastosowano kilka opraw z modulem awaryjnym z uwagi na brak naturalnego oświetlenia. Podobnie postąpiono z pomieszczeniami w piwnicy. Zgodnie z przepisami obiekt nie wymaga instalacji oświetlenia ewakuacyjnego. Powyższe oprawy z modulem awaryjnym mają na celu ułatwić komunikację w przypadku zaniku zasilania.

Wszystkie łączniki montować do puszek za pomocą wkrętów. Zastosowano łączniki serii Basic modul firmy Kontakt Simon.

## 2.6 Instalacja gniazd 1f oraz obwodów ogólnych

Instalację gniazd 1f i zasilanie innych urządzeń 1f i 3f przedstawiono na rysunku E01.02 do E01.07. Instalację gniazd wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> ułożonymi pod tynkiem. Osprzęt w ścianach murowanych zabudować w puszkach S 60Dw, które również wykorzystywać jako puszki instalacyjne rozgałęźne. Powyższe zalecenie stosować szczególnie na ścianach, na których nie ma otworów drzwiowych lub okiennych uniemożliwiających poziome prowadzenie kabli na niskiej wysokości. Wskazane jest aby unikać montażu puszek instalacyjnych, a połączenia wykonywać w głębokich puszkach osprzętowych. W pomieszczeniu wypożyczalni dla dzieci na parterze kable prowadzone w biurkach układać w listwie izolacyjnej. W pomieszczeniu wypożyczalni kable do biurka doprowadzić w rurze ochronnej w podłodze. Rozprowadzenie kabli po biurku w listwach instalacyjnych. Projekt przewiduje wykonanie nowego zasilania do biurek w czytelní na 1 piętrze. Kable układać w rurach montowanych w posadzce po uprzednim zdjęciu istniejącego parkietu. Demontaż i późniejszy montaż fragmentów parkietu wykonać pod nadzorem konserwatora zabytków. Kabel zasilający szafę krosowniczą SK1 zakończyć w gnieździe nt zamontowanym wewnątrz szafy. Kable zasilające w szafach KD oraz SAP przyłączyć bezpośrednio do zacisków.

## 2.7 Instalacja gniazd 1f dedykowanych dla sieci komputerowej

Projekt przewiduje wykonanie kilku obwodów przewodem YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> zakończonych gniazdami kodowanymi przeznaczonymi dla sieci komputerowej. Obwody wyprowadzić z dwóch rozdzielni piętrowych RK1 i RK2. Powyższe rozdzielnie zasilane są z rozdzielni głównej RG co umożliwia w przyszłości zastosowanie centralnego UPS-a dla sieci dedykowanej usytuowanego w pomieszczeniu rozdzielni głównej na parterze.

## 2.8 Ochrona przeciwporażeniowa

Projektowane rozdzielnie są wykonane w II klasie izolacji i nie jest konieczna ochrona dla tych urządzeń. Gniazda 1f zostały zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie  $\Delta I_n = 0,03A$ , natomiast obwody opraw oświetleniowych i obwody zasilające urządzenia zamontowane na stałe, wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym  $\Delta I_n = 0,1A$ . Rezystancja uziemienia powinna być zgodna z wartością wyliczoną w rozdziale 2.4.

## 2.9 Obliczenia

### Bilans mocy

Moce szczytowe dla poszczególnych rozdzielni

Rozdzielnia R3 – 5,60 kW

Rozdzielnia R2 – 10,42 kW

Rozdzielnia R1 – 10,02 kW

Rozdzielnia R01 – 5,76 kW

Rozdzielnia RK1 – 5,88 kW

Rozdzielnia RKT – 1,50 kW

Rozdzielnia RW – 1,50 kW

Rozdzielnia RG – 7,27 kW (pozostałe odbiory)

Razem moc  $P_w = 49,95 \text{ kW}$

Zakładając współczynnik jednoczesności dla całego budynku na poziomie  $k=0,8$ . Moc szczytowa wyniesie  $P_{sz} = 49,95 \times 0,8 = 39,96 \text{ kW}$ .

Obliczony prąd

$$I = \frac{P_{sz}}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 62 \text{ A}$$

Przewidywane zabezpieczenie przedlicznikowe 63A dla kabla YDY(YKY) 4x16mm<sup>2</sup>.

### Obliczenia spadku napięcia.

Obliczenia przeprowadzono dla oprawy i gniazda usytuowanych najdalej od RG.

#### A. Oprawa w pomieszczeniu gospodarczym za magazynem książek na 3 piętrze.

Spadek napięcia na WLZ – YDYżo 4x16mm<sup>2</sup>,  $l=22\text{m}$ ,  $P_{sz}=39,96\text{kW}$

$$\Delta u_1 \% = \frac{100 \cdot 39960 \cdot 22}{57 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,6\%$$

Spadek napięcia na kablu zasilającym R3 – YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>,  $l=28\text{m}$ ,  $P_{sz}=5,6\text{kW}$

$$\Delta u_2 \% = \frac{100 \cdot 5600 \cdot 28}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,17\%$$

Spadek napięcia do puszek rozgałęźnej – YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>,  $l=17\text{m}$ ,  $P_{sz}=0,072\text{kW}$

$$\Delta u_3 \% = \frac{200 \cdot 72 \cdot 17}{57 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,05\%$$

Spadek napięcia do ostatniej oprawy – YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup>,  $l=5\text{m}$ ,  $P_{sz}=0,036\text{kW}$

$$\Delta u_4 \% = \frac{200 \cdot 36 \cdot 5}{57 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,01\%$$

Całkowity spadek napięcia od złącza do ostatniej oprawy wynosi  $\Delta u\% = 0,83\%$ .

#### B. Gniazdo sieci dedykowanej obwód gk4/RK2 na 3 piętrze.

Spadek napięcia na WLZ – YDYżo 4x16mm<sup>2</sup>,  $l=22\text{m}$ ,  $P_{sz}=39,96\text{kW}$

$$\Delta u_1 \% = \frac{100 \cdot 39960 \cdot 22}{57 \cdot 16 \cdot 400^2} = 0,6\%$$

Spadek napięcia na kablu zasilającym RK1 – YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>, l=26m, P<sub>sz</sub>=5,88kW

$$\Delta u_2 \% = \frac{100 \cdot 5880 \cdot 26}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,17\%$$

Spadek napięcia na kablu zasilającym RK2 – YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>, l=6m, P<sub>sz</sub>=3,18kW

$$\Delta u_3 \% = \frac{100 \cdot 3180 \cdot 6}{57 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,03\%$$

Spadek napięcia na kablu zasilającym gniazda gk4 – YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, l=35m, P<sub>sz</sub>=0,7kW

$$\Delta u_4 \% = \frac{200 \cdot 700 \cdot 35}{57 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,65\%$$

Całkowity spadek napięcia od złącza do gniazd wynosi  $\Delta u\%=1,45\%$ .

### 3. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zestawienie materiałów ujęto w przedmiarze i w kosztorysie inwestorskim.

### 4. RYSUNKI

- E01.01 Trasy kabli zasilających rozdzielnie piętrowe
- E01.02 Instalacja gniazd 1f, uziemienie – piwnica
- E01.03 Instalacja gniazd 1f – parter
- E01.04 Instalacja gniazd 1f – półpiętro
- E01.05 Instalacja gniazd 1f i innych obwodów ogólnych – 1 piętro
- E01.06 Instalacja gniazd 1f – 2 piętro
- E01.07 Instalacja gniazd 1f – 3 piętro
- E02.01 Instalacja oświetleniowa – piwnica
- E02.02 Instalacja oświetleniowa – parter
- E02.03 Instalacja oświetleniowa – półpiętro
- E02.04 Instalacja oświetleniowa – 1 piętro
- E02.05 Instalacja oświetleniowa – 2 piętro
- E02.06 Instalacja oświetleniowa – 3 piętro
- E03.01 Schemat zasilania i rozdzielni RG
- E03.02 Schemat rozdzielni R01
- E03.03 Schemat rozdzielni R1
- E03.04 Schemat rozdzielni R2
- E03.05 Schemat rozdzielni R3
- E03.06 Schemat rozdzielni RK1
- E03.07 Schemat rozdzielni RK2
- E04.01 Widok rozdzielni RG
- E04.02 Widok rozdzielni R01
- E04.03 Widok rozdzielni R1
- E04.04 Widok rozdzielni R2
- E04.05 Widok rozdzielni R3
- E04.06 Widok rozdzielni RK1
- E04.07 Widok rozdzielni RK2