

Projekt budowlano-wykonawczy

Temat opracowania:

PROJEKT REMONTU AULI BUDYNKU REKTORATU AWF 40-065 KATOWICE UL. MIKOŁOWSKA 72A

Część opracowania:

Instalacje elektryczne.

Inwestor:

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO Katowice ul. Mikołowska 72 A

SPIS TREŚCI

1. DANE OGÓLNE

1.1.	Odpisy dokumentów.....
1.2.	Podstawa opracowania.....
1.3.	Charakterystyka obiektu.....
1.4.	Zakres opracowania.....
1.5.	Założenia projektowe.....
2.	OPIS TECHNICZNY.....
3.	INFORMACJE BIOZ.....
4.	KOSZTORYS (oddzielna część)

SPIS RYSUNKÓW

<i>Schemat zasilania</i>	E1
<i>Schemat połączeń</i>	E2
<i>Trasa kabla zasilającego</i>	E3
<i>TA tablica rozdzielcza</i>	E4
<i>Rozmieszczenie opraw</i>	E5
<i>Trasa przewodów i lokalizacja odbiorników</i>	E6
<i>Szczegóły techniczne</i>	E7

1. DANE OGÓLNE

1.1. Odpisy dokumentów:

- uprawnienia projektanta.

1.2. Podstawa opracowania:

- zlecenie Zamawiającego,
- podkłady branżowe,
- Dz. U. nr 109, poz. 719 z 2010r. w/s ochrony p.poż. budynków,
- Norma PN-EN-1838 *Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne*,
- Norma PN-EN 50172 *Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*,
- Norma PN-E-08350-14 *Systemy sygnalizacji pożarowej*,
- Norma PN-INC 60364-4-41 *Instalacje elektryczne*.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. /Dz.U. 75 poz. 690 dz. VI/ w sprawie bezpieczeństwa pożarowego,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 16.06.2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych oraz terenów,
- uzgodnienia z Zamawiającym.

1.3. Charakterystyka przedmiotu opracowania:

Obiekt, będący tematem opracowania to aula budynku rektoratu AWF K-ce. Sposób użytkowania oraz parametry techniczne obiektu ujęto w części architektoniczno-budowlanej opracowania.

Przedmiotowe opracowanie ma na celu dostosowanie obiektu do obowiązujących przepisów, bez zmiany jego charakteru.

Dysponentem obiektu jest Zamawiający.

1.4. Zakres opracowania:

Obejmuje swoim zakresem:

- instalację oświetlenia,
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego,
- instalacją sygnalizacji zagrożenia pożarem,
- instalację akustyczną (z komunikacją narrator – widownia),
- instalację telewizji dozorowej,
- instalację video (projektor z możliwością narracji),
- instalację zasilania centrali nawiewno-wywiewnej,
- lokalną sieć komputerową,
- tablicę rozdzielczą – obiektową,
- instalację zasilania tablicy obiektowej.

UWAGA: istniejące instalacje ulegają demontażowi.

1.5. Założenia projektowe:

- napięcie zasilania: 3L+N+PE (0,4 kV) AC - układ sieci: TN-S,
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym: wg. PN-IEC 60364-4-41.
- oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z autotestem,
- czas działania oświetlenia ewakuacyjnego: co najmniej 60 min,
- natężenie oświetlenia ewakuacyjnego: min. 1 lx.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zasilanie energią elektryczną

Przedmiotowa aula jest zlokalizowana przy budynku „A” (*rektorat*). Punkt rozdziału energii elektrycznej dla odbiorników auli to projektowana tablica rozdzielcza o oznaczeniu *TA*. Będzie ona zasilana z tablicy budynkowej o oznaczeniu RG, zlokalizowanej w holu przy wejściu głównym.

2.2. Wewnętrzna linia zasilająca (*wlz*)

TA zasilana będzie kablem ułożonym na istniejącej drabince kablowej, w przestrzeni międzystropowej korytarza. Projektowana zewnętrzna centrala nawiewno-wywiewna jest prefabrykatem. W opracowaniu ujęto jedynie kabel zasilający. Lokalizacja sterownika centrali nastąpi przy montażu. O parametrach kabli zasilających zdecydowały obliczenia techniczne. Szczegóły podano w części rysunkowej opracowania.

2.3. *TA* – tablica auli

Projektowana tablica główna będzie zlokalizowana w wydzielonym i zamykanym pomieszczeniu dozoru elektrycznego. Tablicę zestawiono przykładowo na podstawie katalogu wyrobów firmy „LEGRAND”. Stosowanie zamienników regulują odrębne przepisy.

Szczegóły konstrukcyjne, wyposażenie i lokalizację pokazano w części rysunkowej opracowania.

2.4. Konstrukcje wsporcze instalacji

Projektowane instalacje, przewody i kable (*elektryczna i audio-video*) będą podtynkowe. Przewody elektryczne prowadzone będą bezpośrednio w tynku a połączenia audio-informatyczne pod tynkiem w rurach instalacyjnych.. W miejscach osłoniętych (*strop podwieszony*) przewody prowadzone będą na konstrukcjach wsporczych (*uchwyty, listwy instalacyjne, korytka kablowe*).

2.5. Instalacje ochronne

SYGNALIZACJA POŻARU

Na terenie auli, w przestrzeni międzystropowej (*strop podwieszony jest ażurowy*) zostaną rozmieszczone czujniki dymu w ilości 4 szt. i jako oddzielna linia dozorowa, podłączone zostaną do istniejącej centrali p.poż. w portierni.

POZOSTAŁE SYSTEMY OCHRONNE: BEZ ZMIAN.

2.6. Instalacja telewizji dozorowej

W auli rozmieszczono kamery telewizyjne. Są to wewnętrzne kamery obrotowe z obiektywami regulowanymi. Monitor tej sieci oraz sterownik kamer, będzie miał charakter przenośny. Szczegóły pokazano w cz. rysunkowej.

2.7. Lokalna sieć informatyczna

Sposób użytkowania auli wymusza budowę sieci informatycznej, która może być ukryta.

Wyposażenie przenośnej mównicy pokazano na schemacie. W podłodze (*w uzgodnionych miejscach*) zabudowano puszki do podłączania PC-ów osobistych (*z przenośnego stołu prezydenckiego*).

Wybrane urządzenia auli:

- oświetlenie,
- rolety okienne,
- projektor (*istniejący*),
- ekran z napędem (*istniejący*),
- system komunikacji – audio

będą sterowane z monitorów dotykowych (*stały przy drzwiach i na mównicy*). Urządzenia te będzie można sterować również sterownikami własnymi.

2.8. Instalacje oświetlenia

OŚWIETLENIE PODSTAWOWE POMIESZCZEŃ

W celu uzyskania oświetlenia najbardziej zbliżonego do naturalnego, zastosowano lampy fluorescencyjne. O ilości źródeł światła zdecydowały obliczenia techniczne. W opracowaniu zastosowano oprawy zawieszane oraz projektory przykręcane. O sposobie rozmieszczenia opraw zdecydowała konstrukcja stropu podwieszonego. Ułożenie przewodów i sterowanie opisano wyżej. Szczegóły w cz. rysunkowej.

OŚWIETLENIE AWARYJNE I EWAKUACYJNE

Na traktach komunikacyjnych umieszczono oprawy oświetlenia dróg ewakuacyjnych a nad drzwiami podświetlone wskaźniki drogi ewakuacyjnej. Umożliwiają one swobodne, bezkolizyjne opuszczenie auli w sytuacji ogłoszenia stany zagrożenia. Zastosowane oprawy oświetlenia drogi ewakuacyjnej oraz wskaźniki, posiadają atest p.poż. i są zasilane z wydzielonego obwodu elektrycznego co umożliwia realizację funkcji autotestu. Oprawy mocowane na maksymalnej wysokości 2,5m od podłoża, rozmieszczono w sposób dający natężenia oświetlenia drogi ewakuacyjnej w wielkości ponadnormatywnej (*pow. 1lx*). Po załączeniu, oświetlenie drogi ewakuacyjnej działa bezprzerwowo co najmniej 60 min. Protokół z pozytywnymi wynikami pomiarów stanowi integralną część dokumentacji odbiorczej.

UWAGA: przyjęto system bezprzerwowego świecenia wskaźników drogi ewakuacyjnej (*nad drzwiami*).

2.9. Instalacja gniazd wtykowych

W auli rozmieszczono gniazda wtykowe do zasilania energią elektryczną odbiorników stałych i ruchomych. W części rysunkowej opracowania pokazano lokalizację gniazd oraz wysokość ich posadowienia. Przewody poszczególnych obwodów prowadzone będą jak oświetleniowe.

2.10. Uwagi ogólne :

- Zakres prac objętych opracowaniem jest zgodny z wytycznymi technologicznymi określonymi przez Użytkownika.
- Wykonawcę prac objętych opracowaniem obowiązują właściwe normy budowlane, przepisy BHP i p.pożarowe.
- **Na planach pokazano orientacyjne rozmieszczenie sprzętów i urządzeń elektrycznych. Miarodajne ilości podano na schematach (cz. rysunkowa) i zestawieniu materiałowym (cz. kosztowa).**
- Zagadnienia ujęte ogólnie będą precyzowane po wyborze Wykonawcy.

3. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY DLA INWESTYCJI

3.1. Dane wyjściowe.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz ich planu / Dz.U. Nr: 120, poz. 1126 /;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2002 r. w sprawie zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi / Dz. U. Nr: 151, poz. 1256 /;
- Ustawa z dnia: 07.07.1994 r. Prawo budowlane / Tekst jednolity: Dz.U. z 2000r. Nr: 106, poz. 1126 / z późniejszymi zmianami: Dz.U. Nr: 109, poz. 1157, Nr: 120, poz. 1268; z 2001r. Nr: 5, poz. 42, Nr: 100, poz. 1085, Nr: 110, poz. 1190, Nr: 115, poz. 1229, Nr: 129, poz.1439, Nr: 154, poz. 1800; z 2002r. Nr: 74, poz. 676; z 2003r. Nr: 80, poz. 718 /.
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony.
- - PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

3.2. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego.

L.p.	Rodzaj sieci	nie	tak
1.	Kanalizacja kablowa (wtórna)	X	
2.	Rurociągi kablowe		X
3.	Instalacja elektryczna wewnętrzna		X
4.	Linia elektroenergetyczna napowietrzna	X	
5.	Linia telekomunikacyjna w ciągach kablowych		X

3.3. Obiekty dystrybucyjne w budowanej sieci elektroenergetycznej:

1. Złącze pomiarowe (Energetyki)
2. Tablice bezpiecznikowe

3.4. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót, miejsce i rodzaj zagrożeń.

Lp.	Miejsce zagrożenia	Rodzaj zagrożenia	nie	tak
1	Rurociąg gazowy	przepływ gazu – eksplozja	X	
2	Przewody linii energetycznej	przepływ prądu – porażenie prądem		X
3	Kablowe linie energetyczne	przepływ prądu – porażenie prądem		X

3.5. Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót, miejsce i rodzaj zagrożeń.

Lp.	Miejsce zagrożenia	Rodzaj zagrożenia	nie	tak
1	Pas drogowy	Ruch drogowy – kolizja drogowa	X	
2	Torowisko tramwajowe	Ruch tramwajowy – kolizja tramwajowa	X	
3	Tory PKP	Ruch kolejowy – kolizja kolejowa	X	
4	Rurociąg cieplny	przepływ pary lub wody grzewczej - oparzenie	X	
5	Rurociąg gazowy	przepływ gazu – eksplozja	X	
6	Przewody linii energetycznej	przepływ prądu – porażenie prądem		X
7	Kablowe linie energetyczne	przepływ prądu – porażenie prądem		X
8	Kanalizacja teletechniczna	studnie kablowe – zatrucie gazem lub eksplozja gazu		X
9	Linia napowietrzna	praca na wysokości – upadek z wysokości	X	

3.6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót.

1. Kierownik budowy powinien sprowadzić aktualność szkoleń pracowników przystępujących do budowy oraz ważność posiadanych uprawnień kwalifikacyjnych do określonych robót.
2. Kierownik budowy udzieli instruktażu – przypomnienie o sposobie wykonywania robót w miejscach szczególnie niebezpiecznych (*na wysokości*).

3.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie.

1. Teren budowy powinien posiadać odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie.
2. Pracownicy powinni posiadać właściwy sprzęt BHP.
3. Roboty wykonywać zgodnie z warunkami wyszczególnionymi w uzgodnieniach załączonych do projektów wykonawczych i pod nadzorem właścicieli urządzeń.
4. Kierownik budowy powinien zapewnić drożność dróg ewakuacyjnych.
5. Kierownik budowy powinien posiadać adresy najbliższych służb ratowniczych.

4. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. Oświetlenie pomieszczeń

Obliczenia przeprowadzono metodą mocy zapotrzebowanej. Zgodnie z PN-EN-12464 *Oświetlenie wewnętrzne*, przyjęto $E_{SR} \sim 500 \text{ Lx}$ oraz $LF36W \rightarrow 500\text{Lx}/2\text{m}^2$ przy $h = 2,5\text{m}$.

4.2. Bilans mocy

Całkowita moc zainstalowana (TA): $\sum P_{inst} = 55 \text{ kW}$ dla $k_z = 0,6$

$$P_{obl} = 33 \text{ kW} \rightarrow I_{obl} = 53 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie główne (w RG) dobiera się zabezpieczenie $I_b = 63 \text{ A}$ (wyłącznik S304B63).

Kabel zasilający (RG – TA): YKY 5x25mm² - 1kV $I_d = 110 \text{ A}$

$$I_{obl} < I_b < I_d$$

4.4. Sprawdzenie działania zabezpieczeń

Dla wyznaczonego prądu zwarcia w miejscu dostarczenia: $I = 10,0 \text{ kA}$ a wartości R i X odpowiednio wynoszą:

$$R_T = 0,0230 \Omega$$

$$X_T = 0,0150 \Omega$$

Pozostałe elementy pętli zwarcia (założonego: gniazdo w auli)

- połączenie RG – TA: YKY 5x25mm² – 80m

$$R_{K1} = 0,1185 \Omega$$

$$X_{K1} = 0,0710 \Omega$$

- połączenie TA - gniazdo: YDY 3x2,5mm² – 15m

$$R_{K1} = 0,2222 \Omega$$

$$X_{K1} = 0,1444 \Omega$$

Rezystancja pętli zwarcia :

Reaktancja pętli zwarcia :

$$\Sigma R = 0,3637 \Omega$$

$$\Sigma X = 0,2304 \Omega$$

$$\text{Impedancja pętli zwarcia : } Z = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} = 0,3944 \Omega$$

Spodziewany prąd zwarcia fazowego wynosi : $I_{ZW} = 563 \text{ A}$

4.5. Obliczenia samoczynnego wyłączenia zasilania - ochrona przeciwporażeniowa

Zabezpieczenie gniazda (w j.w.): P312C16 o $I_{ZW} = 6\text{kA}$ ma (wg. danych producenta) czas wyłączenia $t_w < 5 \text{ ms}$ dla spodziewanego prądu zwarcia $I''_k = 0,56 \text{ kA}$

W sieci odbiorczej warunkiem skutecznego działania projektowanych urządzeń ochronnych (przed porażeniem), przez zapewnienie samoczynnego wyłączenia zasilania, w układzie TN, jest spełnienie zależności wg. PN-INC 60364-4-41

$$Z_s \times I_a < U_0$$

gdzie : Z_s - impedancja pętli zwarcia,

I_a - prąd samoczynnego wyłączenia zabezpieczenia w czasie zależnym od napięcia znamionowego (0,5 s dla $U_0 = 230\text{V}$); $I_a = 10 \times I_N = 160\text{A}$ (na podstawie danych producenta),

U_0 - napięcie znamionowe względem ziemi ($X = 230\text{V}$)

W związku z powyższym impedancja pętli zwarcia wynosi :

$$Z_s = 230/160 = 1,4375 \Omega$$

$$Z_{zf} (0,3944 \Omega) < Z_s (1,4375 \Omega)$$

Warunki ochrony przeciw – porażeniowej są spełnione.