

## **ZAWARTOSC OPRACOWANIA- ETAP I**

### **I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAMIENNEGO BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO**

- 1.1. Temat i zakres opracowania.
- 1.2. Podstawa opracowania.
- 1.3. Projektowana instalacja.
  - 1.3.1. Zasilanie.
  - 1.3.2. Rozdzielnica główna.
  - 1.3.3. Rozprowadzenie instalacji elektrycznej.
  - 1.3.4. Instalacja oświetlenia podstawowego.
    - 1.3.4.1. Oświetlenie ewakuacyjne.
  - 1.3.5. Instalacja gniazd wtyczkowych.
  - 1.3.6. Ochrona przepięciowa.
  - 1.3.7. Ochrona przeciwporażeniowa.
  - 1.3.8. Instalacja oddymiania klatki schodowej
  - 1.3.9 Instalacje słabopradowe
  - 1.3.10 Ochrona odgromowa

### **II. OBLICZENIA TECHNICZNE**

- 2.1. Dobór i rozmieszczenie opraw oświetleniowych.
- 2.2. Charakterystyka energetyczna budynku – bilans mocy
- 2.3. Obliczenia sprawdzające obwody gniazd

### **III. RYSUNKI:**

#### **ETAP I**

- 1. E-01-Instalacja oświetlenia piwnica
- 2. E-02-Instalacja oświetlenia parter
- 3. E-03–Instalacja oświetlenia Ip
- 4. E-04-Instalacja oświetlenia IIp
- 5. E-05-Instalacja oświetlenia IIIp
- 6. E-06-Instalacja oświetlenia poddasze

7. E-07-Symbole opraw oświetleniowych
8. E-08- Instalacja gniazd piwnica
9. E-09- Instalacja gniazd parter
10. E-10- Instalacja gniazd lp
11. E-11- Instalacja gniazd llp
12. E-12- Instalacja gniazd llIp
13. E-13- Instalacja gniazd poddasze
14. E-14- Instalacja odgromowa - dach
15. E-15- Instalacja słabopradowe parter
16. E-16- Instalacja słabopradowe lp
17. E-17- Instalacja słabopradowe llp
18. E-18- Instalacja słabopradowe llIp
19. E-19- Schemat rozdzielni RGnn
20. E-20 – Schemat rozdzielni RP
21. E-21- Schemat rozdzielni RB-1
22. E-22- Schemat rozdzielni RB-2
23. E-23- Schemat rozdzielni RB-3
24. E-24- Schemat rozdzielni RK
25. E-25- Schemat rozdzielni RW
26. E-26- Schemat rozdzielni RNS

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Temat i zakres opracowania.**

Tematem opracowania jest projekt budowlany zamienny instalacji elektrycznej wewnętrznych przebudowy nadbudowy i rozbudowy Miejskiego Domu Kultury w Mławie. Obecnie obiekt jest w trakcie przebudowy zgodnie z pozwoleniem na budowę z dnia 2009.12.14 decyzja nr 660/09.

Celem opracowanego projektu jest uzyskanie podziału inwestycji na dwa etapy.

Etap I przebudowa budynku frontowego IV kondygnacyjnego od strony rynku z dobudowa klatki schodowej ewakuacyjnej. Etap II przebudowa , nadbudowa i rozbudowa części kinowo/teatralnej z zapleciami i częścią hotelową. Nie ulegają zmianie instalacje wewnętrzne ich rodzaj, oraz funkcja w stosunku do projektu pierwotnego. Przewidziano podział instalacji na dwa etapy wykonania zgodnie z linią podziału inwestycji. Wystąpiono o nowe warunki zasilania ze względu na miniecie okresu ważności. Nowe warunki zasilania nie powodują wzrostu zapotrzebowania na moc w stosunku do starych warunków. Projekt oprócz przewidzianego etapowania inwestycji nie ma istotnych zmian w stosunku do projektu pierwotnego.

### **1.2. Podstawa opracowania.**

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora
- wytyczne Inwestora
- projekt architektoniczny pomieszczenia
- projekty branżowe
- aktualne katalogi osprzętu i urządzeń elektrycznych
- aktualne normy i przepisy
- warunki przyłączenia 15608/D2

### **1.3. Projektowana instalacja elektryczna.**

#### **1.3.1.Zasilanie.**

Istniejący budynek posiada zasilanie dwoma liniami kablowymi z dwoma odrębnymi układami pomiarowymi. Zganie z posiadanymi warunkami z każdego z obwodów możliwe jest uzyskanie po 40kW mocy – dane te uzyskano od pracowników Inwestora W związku ze znacznym wzrostem potrzeb Inwestor wystąpił do Zakładu Energetycznego i uzyskał zwiększenie mocy do 145kW – warunki nr 13/R76/01710/D2

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem zasilanie obiektu odbywać się będzie z projektowanego przez Energa układu pomiarowego zlokalizowanego w złączu na zewnątrz budynku (poza opracowaniem) od strony działki 6981/8 zasilona zostanie rozdzielnia RGnn. Z uwagi na fakt, że część Sali widowiskowej będzie rozbudowywana w kierunku granicy działki zaś przy modernizacji całe fundamenty zostaną odkopane celem osuszenia, zaś wokół budynku widowni powstanie skarpa (częściowo dla wyrównania terenu) pokazano na rysunkach lokalizację złącza należy traktować jako najbardziej dogodną ze względów praktycznych W związku z tym, że opłaty z tytułu energii zamówionej są znaczne zaś MDK jako jednostka budżetowa posiada określone środki na działalność, łączna ilość mocy 145kW która może zostać zasilony budynek została określona i przyjęta jako minimalna. W trakcie rzeczywistego użytkowania jeśli okaże się, że wartość mocy powinna być większa Inwestor zadeklarował ponowne wystąpienie do Zakładu Energetycznego o zwiększenie przydziału mocy. W związku z tym linie zasilające oraz kable zasilające poszczególne WLZ zostały dobrane do tych zwiększonych potrzeb.

W przypadku spełnienia zaleceń zawartych w warunkach dotyczących jednostronnego zasilania należy wykonać połączenie kablem YKY 4x120 + YKYzo 1x70 l= 38m do rozdzielni RGnn

### **1.3.2. Rozdzielnia główna.RGnn**

Rozdzielnica główna części biurowej – RGnn została zaprojektowana jako rozdzielnia– XL-3 4000 1935x 725x 535 (dla etapu I) Zasilanie jej odbywać się będzie z projektowanego złącza z układem pomiarowym poprzez wyłącznik DPX 630-400A z cewką z wyzwaczem wzrostowym – sterowana przyciskiem GWP- uruchomienie przycisku powoduje wyłączenie zasilania.

W Etapie II obok rozdzielni RGnn należy wybudować drugą rozdzielnię XL-3 4000 1935x 725x 535 zasilaną z rozdzielni która należy zasilic poprzez DPX 160 szynami CU 20x80 lub kablem 5xYKY 1x70

Przycisk pożarowy zlokalizowany będzie przy wejściu głównym do pomieszczenia MDK. Przycisk pożarowy należy przyłączyć kablem bezhalogenowym ognioodpornym typu NHXH FE180 E90 2x1.

Kabel ten należy prowadzić odrębną trasą w uchwytach systemu ognioodpornego typu KSA- 8 montowanych nie rzadziej niż co 20cm.

Rozdzielnie na poszczególnych kondygnacjach zostały zaprojektowane jako rozdzielnie wnekowe typu XL-3 160 o liczbie wolnych miejsc dla montażu aparatów elektrycznych podanych na odpowiednich rysunkach ze schematami dobranej do liczby obwodów i aparatów z niezbędną rezerwą co najmniej 30%. Wyjątek stanowi rozdzielnia sceny RS zaprojektowanej jako rozdzielnia 2xXL-3-800 1950x660x230 – o ile to możliwe należy rozważyć możliwość częściowego wkućcia rozdzielni w ścianę budynku

Linie zasilające poszczególne rozdzielnie oprowadzone będą także – w części na korytarzu piwnicy w korycie kablowym  $s=300\text{mm}$ ,  $h=60\text{mm}$  o grubości blachy 1,5mm typu KPC 300H60 mocowane do ścian lub sufitów przy pomocy wspornika ściennie sufitowego WFC 300 oraz w korytarzu na I p, II p i III p zastosowane zostanie korytko KPJ 200 H60 oraz mocowane obok koryta instalacji teleinformatycznej KPL 100H60 mocowane przy pomocy wspornika WFC300 nie rzadziej niż co 150cm

### **1.3.3. Rozprowadzenie instalacji elektrycznej.**

Główne trasy rozprowadzania przewodów z rozdzielnic wykonane będą w na korytach kablowych, w brzdach instalacyjnych, rurach osłonowych. Dojścia przewodów w ścianach do gniazd wtyczkowych i wyłączników oświetleniowych należy wykonać w rurach osłonowych lub wykonać jako wtykowe.

### **1.3.4. Instalacja oświetlenia podstawowego dla każdego z budynków.**

Instalację oświetlenia należy wykonać z zastosowaniem przewodów kabelkowych typu YDYp 1,5 mm<sup>2</sup>; 750V.

Rozmieszczenie opraw oraz ich typ zostały obliczone przy pomocy programu komputerowego . Uzyskano następujące wyniki:

- powierzchnia biurowe, sale zajęć i ćwiczeń 500lux
- powierzchnie pomieszczeń pomocniczych, sanitarnych 200lux

Obliczone wyniki umieszczono w ramkach obok pomieszczeń lub bezpośrednio w pomieszczeniu

Oświetlenie pomieszczeń wykonane będzie za pomocą opraw świetłkowych firmy Aga Light których typy zostały podane na rysunkach E-1 do E-6 oraz szczegółowy opis zamieszczono na rysunku E-7 – „ Symbole opraw oświetleniowych”. Wszystkie oprawy zaprojektowano ze statecznikiem elektronicznym z tym, że w pomieszczeniu operatora, oraz na sali kinowej zastosowano możliwość ściemniania opraw oświetleniowych sygnałem sterującym 1-10V przy

pomocy ściemniacz DIM MCU firmy Schrack – schemat układu pracy przedstawiono na załączonej karcie katalogowej

Jako źródła światła należy stosować świetlówki trójpasemowe o barwie 840.

#### **1.3.4.1. Oświetlenie ewakuacyjne.**

Oświetlenie drogi ewakuacyjnej realizowane będzie przez oprawy oświetlenia podstawowego, do których będą zamontowane inwertery oświetlenia awaryjnego. Oświetlenie będzie działać nie mniej niż przez 2 godziny od zaniku zasilania podstawowego. Inwertery powinny być wyposażone w system autotestu.

Nad wyjściem z pomieszczeń zostaną zamontowane oprawy oświetlenia ewakuacyjne kierunkowe z czasem świecenia 2h wskazujące kierunek ewakuacji.

Zastosowane oprawy muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP oraz pozwolić na uzyskanie ESR na drodze ewakuacyjnej co najmniej 1lx

#### **1.3.5. Instalacja gniazd wtyczkowych**

Instalacje gniazd wtyczkowych należy wykonać przewodem kabelkowym typu

YDYzo 3x2,5 mm<sup>2</sup>; 750V

Gniazda te montowane będą na wysokościach mierząc od podłogi:

- pomieszczenia biurowe, pomieszczenia zajęć ruchowych, ćwiczeń muzycznych i plastycznych – 0,3m
  - pomieszczenia socjalne, sanitariaty, piwnice – stosować należy gniazda o IP 44 montowane na wysokości 1,2m
- zasilanie bojlerów – gniazda montowane pod sufitem – 0,3m od sufitu

Wewnętrzne linie zasilające:

- obwody zasilające oświetlenie wykonane zostały przewodami typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> YDY 5x1,5mm<sup>2</sup>, YDY 4x1,5mm<sup>2</sup> (dla obwodów z oprawami modułami awaryjnymi)
- obwody siłowe w pomieszczeniach wykonać przewodami YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>

#### **1.3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

Ochronie przepięciowa stanowić będą ochronniki typu Dehn Block montowane w rozdzielnicach głównej oraz ochronniki typu Dehn Quard montowane w poszczególnych rozdzielniach

#### **1.3.7. Ochrona od porażen.**

Instalacja wykonana będzie w układzie TNC-S. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej

zastosowano – samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w przypadku zwarcia przez wyłączniki instalacyjne w tablicy TG.

Ponadto w obwodach zastosowano wyłączniki ochronne różnicowo prądowe o prądzie różnicowym 30mA.

Ponadto należy wykonać instalację połączeń wyrównawczych polegającą na połączeniu ze sobą wszystkich elementów przewodzących obcych oraz przewodu ochronnego PE do głównej szyny uziemiającej.

### **1.3.8. Instalacja oddymiania.**

Na dachu klatki schodowej umieszczona została kłapa oddymniająca otwierana poprzez silownik elektryczny w momencie zadziałania czujki dymu. lub wyzwolona może zostać poprzez naciśnięcie przycisku ROP

Centrałka typu MCR 0204 współpracuje z czujkami dymu DUR 4046, oraz ręcznymi ostrzegaczami pożaru typu ROP 4001 M

Zasilanie silownika kłapy wykonać należy kablem HDGS 2x2,5 (przekrój dobrany ze względu na zasilanie silownika napięciem 24V z centrali). Połączenia pomiędzy ROP, czujkami dymu i centralą wykonać należy kablem YnTKSYekw 1x2x0,8

### **1.3.9. Instalacje słaboprądowe**

Zgodnie z zaleceniami inwestora oraz wymaganiami sprzętu i normami przewidziano jedną wspólną sieć LAN obsługującą zarówno Internet jak i komunikacje pomiędzy poszczególnymi urządzeniami technologii – całość sprowadzona do wspólnej krosownicy typu 42U typu XL VDI 19" będąca jednocześnie szafą serwera znajdująca się na w piwnicy budynku. Instalacje te układane będą w korycie s=100mm h=60mm

( w części korytarzowej w pozostałej części na suficie i pod tynkiem

W tych instalacjach stosować należy kabel internetowy tzw skretkę [UTP](#) 4x2x0,5 kat 6 oraz gniazda typu RJ 45 kat 6. Każde gniazdo oznaczone symbolem „IN” zawiera dwa gniazda RJ 45 oraz podłączone jest do instalacji dwoma kablami UTP 4x2x0,5

Instalacje telefoniczne wykonać kablem YTKSY 2x2x0.8 do centralnego punktu telefonicznego)

### **1.3.10. Ochrona odgromowa.**

W projekcie instalacja odgromowa składa się z zwodów poziomych wykonanych drutem FeZn F 8 mocowanych do podłoża przy pomocy złącz krzyżowych przelotowych. Zwody te zostaną połączone ze zwodami pionowymi a następnie z belką FEZN 25x4 tworzącą uziom otokowy. Istnieje możliwość wykorzystania uziomu fundamentowego lub istniejącego uziomu o ile

rezystancja uziomu jest mniejsza niż 30? .

W przypadku trudności z wykonaniem uziomu otokowego dopuszcza się wykonanie uziomu szpilkowego o równoważnej rezystancji

W związku z umieszczeniem na dachu central wentylacyjnych zaprojektowane zostały do ich ochrony maszty 6m oraz po jednym maszcie 2m zlokalizowanym w pobliżu klap dymowych (zapobiegamy w ten sposób uszkodzeniu instalacji oddymiania na skutek wyładowania atmosferycznego)

#### UWAGA

Instalacja elektryczna powinna być wykonana w odległości od instalacji wodociągowej, gazowej, co i cw zgodnie z wymaganiami zawartymi w Zarządzeniu Nr 63 MB i PMB z dnia 30.12.1979r  
Poszczególne instalacje niskoprądowe na etapie wykonawstwa uzgodnić pod względem zgodności wymaganych parametrów przez zastosowane urządzenia.



## II. OBLICZENIA TECHNICZNE

### **2.1. Dobór i rozmieszczenie opraw oświetleniowych.**

Obliczenia natężenia oświetlenia dokonano w oparciu o wymogi normy:

- PN-EN 12464-1:2004 (oświetlenie miejsc pracy)
- PN-EN 1838:2005 (oświetlenie awaryjne)
- wytyczne Inwestora
- program obliczeniowy DIALUX

### **2.2. Charakterystyka energetyczna budynku -bilans mocy.**

W zaprojektowanym garażu zostały wyodrębnione następujące grupy odbiorników

- Moc zainstalowana dla całego obiektu  $P_i = 385,6$
- Moc obliczeniowa  $182,06\text{kW}$
- Prąd obliczeniowy  $I_o = 266\text{A}$  (prąd  $I_{dd}$  dla kabla YKY 4x150 319A)

Rzeczywiste parametry obwodu zasilającego możliwe będą po określeniu docelowej lokalizacji złącza pomiarowego a co za tym idzie długości kabla- dla celów projektu przyjęto najdłuższą odległość z rozdzielni RGnn-2 do granic działki

### **2.3. Obliczenia spraw dzające obwody gniazd**

Do obliczeń przyjęto maksymalna moc obciążenia  $P_i = 2,0\text{kW}$ ,  $P_0 = 1,2\text{kW}$  dla jednego obwodu. Długość obwodu zasilającego YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> wynosi 28m

$$I_B = \frac{P_0}{U \cos \phi} = \frac{1200}{220 * 1,0} = 5,45 \text{ A}$$

$I_z = 24\text{A}$  dla YDY 3x 2,5mm<sup>2</sup> ułożonych w tynku

Zabezpieczenie S 302 B 16 A ,  $I_n = 16 \text{ A}$      $I_B < I_n < I_z$

$$I_2 = 1,45 * 16\text{A} = 14,5 \text{ A} < I_z * 1,45 = 34,8\text{A}$$

$$U\% = \frac{200 * I * P}{S * U^2} = 1,2 \% < 3\%$$

$$R = \frac{S * I}{S} = 0,27\%$$

Prąd zwarcia jednofazowego  $I_{zw} = \frac{U}{2 \times R} = 425 \text{ A}$

Czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego przy prądzie zwarciovym obliczonym wynosi poniżej 0,01 s. Minimalny przekrój przewodu

$$S = \frac{I_{zw} \sqrt{t}}{115} = 1,1 \text{ mm}^2 < 2,5 \text{ mm}^2$$

Sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia:

$R_{obl} = 0,54?$  dla wyłącznika instalacyjnego nadmiarowego

$$I_a = 4,9 \times 16 \text{ A} = 78,4 \text{ A}, \quad U = 0,54 \times 16 = 8,6 \text{ V} < 50 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa z zastosowaniem wyłącznika ochronnego:

$$R_d = \frac{25}{1,2 \times 0,03} = 694? < 0,54?$$

Pozostałe obwody gniazd posiadają zbliżone parametry.

Uznaje się więc, że ochrona od porażen jest wystarczająca