

<b>NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	Projekt wykonawczy na rozbiórkę budynku użyteczności publicznej na działce nr ew. gr. 1356, rozbiórkę budynku mieszkalnego z garażem na działce nr ew. gr. 1355, rozbiórkę sieci ciepłowniczej na działce nr ew. gr. 1356, budowę budynku użyteczności publicznej na cele kulturalno-edukacyjne na działce nr ew. gr. 1356, budowę sieci ciepłowniczej na działce nr ew. gr. 1356, budowę dwudziestu trzech miejsc postojowych na działkach nr ew. gr. 1356, 1355, 1053 i 1329/18, budowę dwóch zjazdów z ul. Głównej (działka nr ew. gr. 412) i ul. Piwnej (działka nr ew. gr. 1358) wraz z zagospodarowaniem terenu, i niezbędną infrastrukturą techniczną (przyłącze i instalacja: kanalizacji deszczowej, sanitarne, wodociągowe, elektryczne, teletechniczne, instalacja oświetlenia zewnętrznego) na działkach nr ew. gr. 1356, 1355, 1053, 1329/18, 1358, 412 zlokalizowanych przy ul. Głównej w Łapach.
<b>INWESTOR:</b>	Urząd Miejski w Łapach ul. Gen. Wł. Sikorskiego 24 18-100 Łapy
<b>STADIUM:</b>	PROJEKT WYKONAWCZY
<b>BRANŻA:</b>	ELEKTRYCZNA
<b>TOM:</b>	INSTALACJE ELEKTRYCZNE

<b>AUTORZY:</b>		<b>podpis:</b>
<b>GŁÓWNY PROJEKTANT:</b>	<i>mgr inż. Mariusz Klewinowski</i> PDL/0146/POOE/12	
<b>SPRAWDZAJĄCY:</b>	<i>mgr inż. Adam Sawicki</i> PDL/0097/PWOE/15	
<b>OPRACOWALI:</b>	<i>mgr inż. Krzysztof Klewinowski</i>	

<b>DATA:</b>	31.05.2016	Rewizja: R00
--------------	------------	--------------

## **Opis techniczny**

<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W OBIEKCIE .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>OŚWIETLENIE PODSTAWOWE ORAZ AWARYJNE .....</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH .....</b>	<b>4</b>
<b>6.</b>	<b>PROWADZENIE OKABLOWANIA .....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH .....</b>	<b>5</b>
<b>8.</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE TERENU ZEWNĘTRZNEGO .....</b>	<b>5</b>
<b>9.</b>	<b>OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....</b>	<b>6</b>
<b>10.</b>	<b>INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....</b>	<b>6</b>
<b>11.</b>	<b>OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZEPIĘĆ ATMOSFERYCZNYCH I ŁĄCZENIOWYCH.....</b>	<b>7</b>
<b>12.</b>	<b>INSTALACJA ODGROMOWA .....</b>	<b>7</b>
<b>13.</b>	<b>OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....</b>	<b>7</b>
<b>14.</b>	<b>DOBÓR LINII KABLOWYCH.....</b>	<b>8</b>
<b>15.</b>	<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>9</b>
<b>16.</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE .....</b>	<b>10</b>
<b>16.1.</b>	<b>MATERIAŁY INSTALACYJNE .....</b>	<b>10</b>
<b>16.2.</b>	<b>WYKONAWSTWO INSTALACJI .....</b>	<b>10</b>
<b>16.3.</b>	<b>DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....</b>	<b>10</b>
<b>16.4.</b>	<b>SPRAWDZANIE ODBIORCZE - PRÓBY I BADANIA POMONTAŻOWE.....</b>	<b>10</b>

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych dla budynku użyteczności publicznej na cele kulturalno-edukacyjne

## **2. Zakres opracowania**

W zakres projektu instalacji elektrycznych budynku wchodzi:

- Przyłącze nn;
- Wewnętrzne linie zasilające;
- Rozdzielnicę główną i oddziałowe;
- Instalację oświetlenia podstawowego, awaryjnego oraz ewakuacyjnego;
- Instalację gniazd wtyczkowych;
- Instalację zasilania urządzeń technologicznych;
- Instalację elektryczną terenu zewnętrznego;
- Instalację ochrony przeciwporażeniowej;
- Instalację odgromową;
- Instalację uziemiającą i połączeń wyrównawczych
- Instalację ochrony przeciwpożarowej;

Poza zakresem opracowania:

- Instalacja nagłośnienia sali widowiskowej
- Oświetlenie sceniczne;

## **3. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej w obiekcie**

Zasilanie obiektu realizowane jest przyłączem nn ze złącza kablowego znajdującego się na granicy działki inwestora. Rozdział energii elektrycznej odbywać się będzie poprzez rozdzielnicę główną zlokalizowaną na poziomie piwnicy w pomieszczeniu serwerowni -1/8. Na każdym piętrze znajdować się będzie rozdzielnica oddziałowa. Wewnętrzne linie zasilające prowadzone będą kablami miedzianymi. W rozdzielnicy RB znajdować się będzie przeciwpożarowy wyłącznik prądu odłączający zasilanie w obiekcie z wyjątkiem odbiorów, które mają pracować w trakcie pożaru i akcji gaśniczej.

Dane techniczne:

Napięcie zasilania; Przyłącze nn/0,4kV

Moc zainstalowana 382,00 kW

Moc przyłączeniowa 140,00 kW

Ochrona przed dotykiem pośrednim będzie zapewniona poprzez samoczynne szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-S z zastosowaniem wyłączników nadprądowych i różnicowo prądowych.

## **4. Oświetlenie podstawowe oraz awaryjne**

Oświetlenie podstawowe zostanie zasilone z tablic oddziałowych. Oprawy oświetlenia podstawowego typu LED. Poziomy natężenia oświetlenia będą zgodne z wymaganiami zawartymi w polskich normach, a szczególności:

• Powierzchnia biurowa	300 lx
• Ciągi komunikacyjne	100 lx
• Pomieszczenia socjalne i magazyny	200 lx
• Łazienki	200 lx
• Pomieszczenia sal edukacyjnych	300 lx
• Maszynownie, pokoje sterowań	200 lx
• Kasy biletowe	300 lx
• Pokoje do prób	300 lx
• Garderoby	300 lx
• Obszar sceny	300 lx
• Pomieszczenia edukacyjne	300 lx
• Pracownie artystyczne	500 lx

Dla pozostałych pomieszczeń zastosowano zalecenia w/w normy.

Równomierność oświetlenia przyjęto zgodnie z normą, nie mniej niż 0,7 w polu zadania i nie mniej niż 0,5 w polu bezpośredniego otoczenia. Dla powierzchni komunikacji i parkingów nie mniej niż 0,5.

### **Oświetlenie awaryjne**

Wszystkie drogi ewakuacyjne oraz obszary strefy otwartej wewnątrz obiektu zostaną oświetlone oprawami oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego z modułami awaryjnymi 3 godz. zapewniającymi oświetlenie min 1lx wzdłuż drogi ewakuacyjnej oraz min 5lx w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.. Nad wyjściami ewakuacyjnymi projektuje się oprawy awaryjne kierunkowe z piktogramami.

### **Sterowanie oświetleniem**

Sterowanie oświetleniem w obiekcie odbywać się będzie za pomocą łączników. Na klatkach schodowych oraz w pomieszczeniach wc na poziomie parteru sterowanie odbywać się będzie za pomocą czujników ruchu. W pomieszczeniu sali widowiskowej oraz sali kameralnej sterowanie opraw za pomocą systemu DALI.

## **5. Instalacja gniazd wtyczkowych**

Wszystkie gniazda 1-fazowe ogólne w obiekcie będą z ochroną PE ( z bolcami ). Instalacja gniazd 1-fazowych będzie wykonana przewodem 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Rozmieszczenie gniazd według planów instalacji.

Z jednego obwodu nie będzie zasilanych więcej niż 10 gniazd.

Dla urządzeń typu lodówka, mikrofalówka, suszarka elektryczna projektuje się wydzielone obwody elektryczne.

Gniazda instalować na wysokościach mierzonych od poziomu posadzki:

- Gniazda na powierzchniach biurowych i ogólnodostępnych,  $h=35\text{cm}$ ,
- Łączniki  $h=120\text{cm}$  do spodu ramki,
- Gniazda do suszarek elektrycznych, gniazda w łazienkach przy umywalkach  $h=140\text{cm}$ ,
- Gniazda nad blatem kuchennym  $h=110\text{cm}$ ,

W pomieszczeniach wilgotnych, tj. piwnicy, pomieszczeniach technicznych należy montować osprzęt w wykonaniu IP44.

## **6. Prowadzenie okablowania**

Pionowe trasy dla głównych kabli i przewodów zasilających wykonać na drabinkach i korytkach kablowych według planów instalacji. Odbiory obwodów odbiorczych prowadzone będą w korytkach kablowych wspólnych z instalacją siły i oświetlenia. Trasy koryt według planów instalacji.

W pomieszczeniach nad sufitami podwieszanymi, instalację wykonać natynkowo, przewody mocować na uchwytych.

W pomieszczeniach tynkowanych, instalację wykonać wtynkowo, przewody mocować na uchwytych.

Wszystkie puszki połączeniowe (rozgałęźne) powinny być hermetyczne i muszą posiadać oznakowania obwodów. Puszki połączeniowe lokalizować w miejscach łatwo dostępnych, w przestrzeni nad rozbiegającym sufitem podwieszonym. Puszki powinny być mocowane do konstrukcji budynku lub korytek kablowych. Nie wolno lokalizować puszek połączeniowych w łazienkach.

Wszystkie zastosowane przewody i kable będą posiadały oznakowanie fabryczne izolacji żył zgodnie z PN. Napięcie znamionowe izolacji przewodów 750V.

Zasilanie urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej projektowane kablami ognioodpornymi prowadzone będzie osobnymi trasami wzdłuż głównych tras elektrycznych. Mocowanie okablowania za pomocą uchwytych o odporności ogniowej wymaganej dla kabla, wiązki okablowania za pomocą obejm zatraskowych np. OZ, pojedyncze kable za pomocą uchwytych np. UDF, UDFE.

## **7. Zasilanie urządzeń technologicznych**

Projekt przewiduje zasilanie elektryczne dla central wentylacyjnych zlokalizowanych na poziomie piwnicy oraz centrali wentylacyjnej umieszczonej na dachu Sali widowiskowej. Dodatkowo zaprojektowane zostało zasilanie elektryczne dla przepompowni deszczowej, wind itp.

## **8. Instalacje elektryczne terenu zewnętrznego**

W skład projektu instalacji elektrycznych terenu zewnętrznego wchodzi:

- instalacja oświetleniowa parkingu zlokalizowanego za obiektem;
- instalacja oświetleniowa iluminacji obiektu;

Instalacja oświetleniowa parkingu zrealizowana została przy użyciu opraw LED producenta LUG. Oprawy zostaną zamontowane na słupach oświetleniowych o wysokości 8 metrów. Oświetlenie iluminacji obiektu stanowią będą oprawy zamontowane w przestrzeni przy galerii. Służyć temu będą oprawy RTD CLS 1x35W IP54. Dodatkowo w celu oświetlenia herbu Łap projektuje się 4 oprawy oświetleniowe MDA CLS LED 15W 40x15 6000K IP65. Dwie z opraw zostaną umieszczone nad herbem Łap i będą oświetlać go z góry, pozostałe dwie zostaną zamontowane pod herbem i będą go oświetlać od dołu.

## **9. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewnia izolacja robocza przewodów i urządzeń oraz zabezpieczenie przed dostępem osób niepowołanych przez zamykanie i zabezpieczenie szaf.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania (w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia na przewodzących obudowach lub osłonach) z zastosowaniem:

- wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych,
- wyłączników nadprądowych.

Wykorzystane jako środek samoczynnego wyłączenia, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe na prąd do 30mA spełniają jednocześnie rolę dodatkowego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

## **10. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych**

Uziemienie budynku składać się będzie z :

- Uziomu fundamentowego,
- Uziemienia roboczego rozdzielni i transformatorów,
- Głównej Szyny Uziemiającej GSU,
- Lokalnych Szyn Wyrównawczych.

Uziom projektowanego budynku stanowi sztuczny uziom fundamentowy w postaci bednarki FeZn 30x4 ułożonej w dolnej warstwie ławy fundamentowej. Uziom fundamentowy jest połączony ze zbrojeniem fundamentów minimum co 5m.

Wzdłuż ścian pomieszczeń, w pomieszczeniach technicznych, poprowadzono uziemienie ochronne z bednarki FeZn do której podłączono metalowe elementy urządzeń technicznych.

W pomieszczeniu Rozdzielni Głównej RG zlokalizowana jest Główna Szyna Uziemiająca GSU połączona bezpośrednio z uziemieniem budynku bednarką FeZn50x4.

Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych będzie połączona z instalacją odgromową na poziomie ziemi.

### **Połączenia wyrównawcze**

Do systemu będą podłączone Lokalne Szyny Uziemiające/Wyrównawcze.

Wszystkie metalowe elementy instalacji budynku normalnie nie będące pod napięciem, jak metalowe rury ciepłej i zimnej wody itp. oraz metalowe konstrukcje, kanałów wentylacyjnych itp. będą podłączone do systemu połączeń wyrównawczych bezpośrednio lub kablem/przewodem Lg/DYżo zgodnie z przepisami normatywnymi.

Plany instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych przedstawiono na rysunkach.

## **11. Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych**

Ochrona przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych zapewniona zostanie przez zastosowanie ograniczników przepięć typu 1 i 2, zamontowanych w rozdzielnicach.

## **12. Instalacja odgromowa**

Całość systemu ochrony odgromowej budynku zgodnie z PN-IEC 62305-1-3; „Ochrona odgromowa”.

### **Zwody poziome**

Na dachu budynku należy wykonać zwody poziome niskie z drutu ocynkowanego Fe/Zn Ø 8 mm.

Wszystkie połączenia zwodów poziomych niskich na dachu należy wykonać za pomocą złączy krzyżowych. Dodatkowo do zwodów poziomych należy podłączyć wszystkie metalowe elementy wykończenia dachu tzn. metalowe obudowy kanałów wentylacyjnych, metalowe drabiny, elementy konstrukcyjne reklamy itp. oraz mocowane na dachu metalowe koryta kablowe, w których układane będą kable zasilające poszczególne wentylatory. Jako złącza elementów urządzeń piorunochronnych stosować złącza stalowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie; połączenie śrubowe należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją np. smarem. W przypadku łączenia przewodów z różnych metali i możliwości wystąpienia korozji na stykach tych metali należy stosować podkładki bimetalowe.

### **Maszty odgromowe**

Dla ochrony odgromowej urządzeń wielkogabarytowych zlokalizowanych na dachu zastosowano maszty odgromowe. Lokalizacja masztów podana na rysunku.

## **13. Ochrona przeciwpożarowa**

Zgodnie z wymogami ochrony p.poż. budynek będzie wyposażony w główny wyłącznik prądu w rozdzielni RB z przyciskiem wyzwalającym przy głównym wejściu do budynku. Usytuowanie głównego wyłącznika prądu w budynku i przycisku wyzwalającego zostanie oznakowane.

W związku z oddzieleniami pożarowymi poziomymi i pionowymi wszystkie przejścia okablowania przez przegrody pożarowe projektuje się uszczelnić masą ognioodporną do odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody.

#### 14. Dobór linii kablowych

Dobór przewodów na długotrwałą obciążalność prądową

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

Wszystkie dobrane przewody i zabezpieczenia spełniają następujący warunek:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_Z$$

Gdzie:

$I_B$  - prąd obliczeniowy, w [A],

$I_n$  - prąd znamionowy nastawienia zabezpieczenia przewodu, w [A],

$I_Z$  - wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu, w [A],

$I_2$  - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających, w [A],

Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli na warunek spadku napięcia

Dla obwód trójfazowych:

$$\Delta U = \frac{P \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \cdot 100\%$$

Dla obwód jednofazowych:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot P \cdot 10^3 \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} \cdot 100\%$$

Sprawdzenie dobranych przewodów lub kabli z warunku samoczynnego wyłączenia

$$Z_k \cdot I_n \leq U_0$$

Gdzie:

$U_0$  - wartość skuteczna napięcia nominalnego względem ziemi, w [V],

$I_a$  - wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego, odczytany z charakterystyki czasowo-prądowej podawanej w katalogach producentów urządzeń zabezpieczających, w [A],



## 15. Spis rysunków

Lp.	Nr rys.	Tytuł rysunku
1.	EL_PL_01	Plan instalacji siłowej, oświetleniowej i gniazd wtykowych - piwnica
2.	EL_PL_02	Plan instalacji siłowej, oświetleniowej i gniazd wtykowych - parter
3.	EL_PL_03	Plan instalacji siłowej, oświetleniowej i gniazd wtykowych – piętro I
4.	EL_PL_04	Plan instalacji siłowej, oświetleniowej i gniazd wtykowych – piętro II
5.	EL_PL_05	Plan instalacji siłowej, oświetleniowej i gniazd wtykowych – dach
6.	EL_PL_06	Plan instalacji uziemiającej, połączeń wyrównawczych, odgromowej, tras kablowych - piwnica
7.	EL_PL_07	Plan instalacji uziemiającej, połączeń wyrównawczych, odgromowej, tras kablowych - parter
8.	EL_PL_08	Plan instalacji uziemiającej, połączeń wyrównawczych, odgromowej, tras kablowych – piętro I
9.	EL_PL_09	Plan instalacji uziemiającej, połączeń wyrównawczych, odgromowej, tras kablowych – piętro II
10.	EL_PL_10	Plan instalacji uziemiającej, połączeń wyrównawczych, odgromowej, tras kablowych – dach
11.	EL_PL_11	Plan instalacji elektrycznych – teren zewnętrzny
12.	EL_S01	Schemat zasilania
13.	EL_S02	Schemat rozdzielnic RB
14.	EL_S03	Schemat rozdzielnic RG
15.	EL_S04	Schemat rozdzielnic RWC
16.	EL_S05	Schemat rozdzielnic R1
17.	EL_S06	Schemat rozdzielnic R2
18.	EL_S07	Schemat rozdzielnic R3
19.	EL_S08	Schemat rozdzielnic R4
20.	EL_S09	Schemat sterowania DALI w sali kameralnej
21.	EL_S10	Schemat sterowania DALI w sali widowiskowej

## **16. Uwagi końcowe**

### **16.1. Materiały instalacyjne**

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia będą w określonym standardzie, będą posiadały aktualne certyfikaty, świadectwa dopuszczenia, atesty, świadectwa homologacji itp. Na wszystkie projektowane materiały zostaną przedstawione do zatwierdzenia karty materiałowe.

Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych producentów, niż założone w projekcie, pod warunkiem posiadania przez nie nie gorszych parametrów

### **16.2. Wykonawstwo instalacji**

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej dokumentacji i ponadto:

- uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego,
- uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych,
- być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej,
- przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

### **16.3. Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji należy sporządzić Dokumentację Powykonawczą z pokazaniem rzeczywistych tras kablowych oraz rzeczywistą lokalizacją urządzeń i ich ustawień parametrów technicznych.

Dokumentacja powinna zawierać wytyczne eksploatacyjne dla użytkownika.

### **16.4. Sprawdzanie odbiorcze - próby i badania pomontażowe**

Po wykonaniu instalacji i przed oddaniem jej do eksploatacji wykonać pomiary pomontażowe oraz testy działania systemu i zestawić je w protokołach.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z normą PN - IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

Stosowne protokoły powinny być dołączone do Dokumentacji Powykonawczej.

Projektant