

**Scena Widowiskowa oraz zagospodarowanie terenu
przy Centrum Kultury w Łomiankach**

**Dz. Nr. ewid 861 obręb 0005
przy ul.Gościńcowej, Wiejskiej i Szczęśliwej
05-092 Łomianki**

**PROJEKT WYKONAWCZY ZAMIENNY
cz. elektroenergetyczna**

**INWESTOR : Gmina Łomianki
ul. Warszawska 115
05-092 Łomianki**

PROJEKTANT : mgr inż. Tomasz Skryśkiewicz upr. Wa 1140/94

SPRAWDZAJĄCY : inż. Tomasz Radziewicz upr. St-55/82

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Dokumenty formalne

1. OPIS TECHNICZNY

- 1.1. Wstęp
- 1.2. Charakterystyka obiektu
- 1.3. Podstawa opracowania
- 1.4. Normy i przepisy

2. CZĘŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA

- 2.1. Zasilanie w energię elektryczną
- 2.2. Pomiar energii elektrycznej
- 2.3. Tablice rozdzielcze Sceny Widowiskowej
- 2.4. Instalacje Sceny Widowiskowej
- 2.5. Oświetlenie terenu
- 2.6. Ochrona od porażeń
- 2.7. Instalacja połączeń wyrównawczych
- 2.8. Ochrona od przepięć

3. Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej

4. Uwagi końcowe

5. Obliczenia

- 5.1. Bilans mocy
- 5.2. Sprawdzenie (dobór) linii kablowych

6. RYSUNKI

Schemat instalacji elektrycznych	rys. 01
Plan wlv i oświetlenie terenu	rys. 02
Schemat oświetlenia terenu	rys. 03
Rzut piwnicy Sceny Widowiskowej – instalacje elektryczne	rys. 04
Rzut przyziemia Sceny Widowiskowej – instalacje elektryczne	rys. 05
Tablica T-SW	rys. 06
Tablica T-PSW	rys. 07

OPIS TECHNICZNY

1.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy zamienny budowy sceny widowiskowej oraz zagospodarowania terenu Centrum Kultury w zakresie instalacji elektroenergetycznych.

Teren Centrum Kultury mieści się w Łomiankach przy ulicy Gościńcowej, Wiejskiej i Szczęśliwej, działka nr ewid. 861 obręb 0005 Łomianki.

1.2. Charakterystyka obiektu

Będzie to scena widowiskowa, podpiwniczona nie ocieplona. Scena będzie zadaszona dachem o konstrukcji membranowej.

Wymagania sceny widowiskowej w zakresie zapotrzebowania w energię elektryczną określa się na:

Tablica T-SW (Sceny Widowiskowej)

Moc zainstalowana $P_i = 90,0 \text{ kW}$,

Moc szczytowa $P_s = 76,5 \text{ kW}$

Tablica T-PSW (Piwnic Sceny Widowiskowej)

Moc zainstalowana $P_i = 6,5 \text{ kW}$,

Moc szczytowa $P_s = 3,9 \text{ kW}$

Budynek wyposażony będzie we wszystkie instalacje przewidziane w „Warunkach technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Na terenie będzie wykonane oświetlenie zewnętrzne wokół sceny widowiskowej. Będzie to oświetlenie dekoracyjne i wzdłuż chodnika.

1.3. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie :

- a) zlecenia Inwestora,
- b) podkładów budowlanych w skali 1:100,
- c) projektu zagospodarowania terenu w skali 1:500,
- d) uzgodnień z branżami,
- e) aktualnych norm i przepisów.

1.4. Normy i przepisy

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

Ustawą z dn.26 czerwca 1974 r. – Kodeks Pracy.

(Tekst jednolity: Dz. U. z 1998 r. Nr 21, poz. 94 z późniejszymi zmianami),

Ustawą z dn.24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.

(Dz. U. z 1991 r. nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami),

Ustawą z dn. 3 kwietnia 1993 r. o badaniach i certyfikacji.

(Dz. U. z 1993 r. nr 55, poz. 250),

Ustawą z dn. 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji.

(Dz. U. z 1993 r. nr 55, poz.251),

Ustawą z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane.

(Dz. U. z 1994 r. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),

Ustawą z dn. 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym.

(Dz. U. z 1994 r. nr 89, poz. 415 z późniejszymi zmianami),
Ustawą z dn. 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne.
(Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późniejszymi zmianami),
Ustawą z dn. 28 kwietnia 2000 r. o systemie oceny zgodności, akredytacji
oraz zmianie niektórych ustaw.
(Dz. U. z 2000 r. nr 43, poz. 489 z późniejszymi zmianami),
Ustawą z dn. 21 grudnia 2000r. o dozorze technicznym.
(Dz. U. z 2000 r. nr 122, poz. 1321, z późniejszymi zmianami),
Rozporządzeniami właściwych Ministrów, wydanymi na podstawie wyżej
wymienionych ustaw, a w szczególności:
Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów
Budowlanych z dn. 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny
pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
(Dz. U. z 1972 r. nr 13, poz. 93),
Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16
czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych
obiektów budowlanych i terenów.
(Dz. U. z 2003 r. nr 121, poz. 1138),
Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997 r.
w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
(Dz. U. z 1997 r. nr 129, poz. 844, tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. nr 169, poz.
1650),
Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 1 marca
1999 r. w sprawie zakresu, trybu i zasad uzgadniania projektu budowlanego
pod względem ochrony przeciwpożarowej.
(Dz. U. z 1999 r. nr 2, poz. 206 z późniejszymi zmianami,
Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 15
lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm
dotyczących ochrony przeciwpożarowej.
(Dz. U. z 2002 r. nr 18, poz. 182),
Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie
warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich
usytuowanie.
(Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z zasadami wiedzy
technicznej, określonymi w poniższych przepisach:
Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych,
Przepisy Eksploatacji urządzeń Elektrycznych,
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót elektrycznych,
Uzgodnienia dokonane z Zakładem Energetycznym Warszawa-Teren,
Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznych, wydane
przez właściwych gestorów mediów,
Inne przepisy: sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowej.
Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami (w
szczególności obligatoryjnymi), w tym:
PN/EN – 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.
Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach”,
PN-EN 1838:2005 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”
PN-IEC 60364-4-41:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”

PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”,
PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
PN-IEC 60364- 5-56:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
Pozostałe arkusze normy PN-IEC 60364 – dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych,
PN-EN 62305-1:2008 „Ochrona odgromowa – Część 1: Wymagania ogólne”,
PN-EN 62305-2:2008 „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”,
PN-EN 62305-3:2009 „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia”,
PN-EN 62305-4:2009 „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych”,
PN-IEC 61024-1:2001 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne”,
PN-IEC 61024-1-1: 2001 „ Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych”,
PN-IEC 61024-1-2: 2002 „ Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych”,
PN-86/E-05003/01 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne”,
PN-86/E-05003/03 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona”,
PN-86/E-05003/04 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna”,
PN-88/E-04300 „Instalacje elektryczne na napięcie nieprzekraczające 1000V w budynkach. Badania techniczne przy odbiorach”.
Wszystkie zamontowane urządzenia powinny mieć certyfikaty zgodności z polskimi normami.

2. CZĘŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA

2.1. Zasilanie w energię elektryczną

Budynek Sceny Widowiskowej i oświetlenie terenu będą zasilane z rozdzielnic głównej RG zainstalowanej w budynku Domu Kultury. Rozdzielnica główna RG mieści się na parterze w szatni budynku.

W rozdzielni RG jest podrozdzielnia T-1 która obsługuje odbiory Domu Kultury. Rozdzielnica RG jest wyposażona w zabezpieczenia linii zasilających tablice rozdzielcze oraz główny wyłącznik p.poż.

Scena Widowiskowa będzie zasilana linią kablową YAKXS 5x70 mm², która będzie zabezpieczona bezpiecznikiem 125A, natomiast piwnica Sceny Widowiskowej linią kablową YKYżo 5x6 mm², z zabezpieczeniem 25A. W rozdzielnicy T-1 jest rezerwowany rozłącznik bezpiecznikowy NH00, który należy wykorzystać, a drugi należy dobudować.

Ze względu na sporadyczność organizowania imprez na scenie widowiskowej na zewnątrz i niezwiększanie przydziału mocy dla całego obiektu założono, że imprezy na Scenie Widowiskowej na zewnątrz będą się odbywały wymiennie z imprezami na Scenie Widowiskowej w Domu Kultury. W tablicy T-1 należy zainstalować przełącznik izolacyjny zasilania HI451 125A 4-biegunowy, 3 pozycyjny I-0-II. Przełącznik ten umożliwi przełączenie na wybrany odbiór.

Jeżeli będzie potrzeba równoczesnej pracy dwóch scen widowiskowych to należy wystąpić o zwiększenie przydziału mocy.

Odbiory w piwnicy Sceny Widowiskowej (oświetlenie , gniazda 1-fazowe) będą zasilane bezpośrednio z rozdzielnicy T-1.

Oświetlenie terenu będzie zasilane linią kablową YKYżo 3x6 mm² , która będzie zabezpieczona wyłącznikiem nadmiarowoprądowym 10A.

Układ zasilania pokazano na schemacie.

2.2. Pomiar energii elektrycznej

Układ pomiarowo-rozliczeniowy do rozliczeń z energetyką jest istniejący i nie ulega zmianie. Jest zainstalowany w szafce nad złączem kablowym. Dodatkowo są zainstalowane 2 liczniki do rozliczeń pomiędzy użytkowników obiektu t.j. Biblioteką i Strażą Pożarną. Układ pomiarowo-rozliczeniowy 3-fazowy półpośredni energii czynnej dla pomiaru na cały budynek. Dla Biblioteki i Straży Pożarnej układy pomiarowe 3-fazowe bezpośrednie energii czynnej.

2.3. Tablice rozdzielcze Sceny Widowiskowej

Tablica Sceny Widowiskowej T-SW

Będzie zainstalowana w piwnicy sceny widowiskowej i będzie przeznaczona do obsługi Sceny Widowiskowej. Zaprojektowano tablicę w oparciu o gotowy natynkowy zestaw rozdzielczy. Wyposażona będzie w aparaturę do rozdziału energii dla Sceny Widowiskowej. Zaprojektowano tablicę 4x24 modułową z drzwiczkami pełnymi, IP min 43 w II klasie ochronności.

Rozdzielnica T-SW wyposażona będzie w główny rozłącznik izolacyjny, sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilania – lampki kontrolne, ochronniki przepięciowe, wyłączniki instalacyjne nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe.

Tablica Piwnic Sceny Widowiskowej T-PSW

Będzie zainstalowana w piwnicy sceny widowiskowej i będzie przeznaczona do obsługi odbiorów w piwnicy Sceny Widowiskowej (oświetlenie i gniazda 1-fazowe

piwnicy). Będzie to tablica zaprojektowana w oparciu o gotowy natynkowy zestaw rozdzielczy. Wyposażona będzie w aparaturę do rozdziału energii dla Sceny Widowiskowej. Zaprojektowano tablicę 3x12 modułową z drzwiczkami pełnymi, IP min 43 w II klasie ochronności.

Rozdzielnica T-PSW wyposażona będzie w główny rozłącznik izolacyjny, sygnalizację optyczną obecności napięcia zasilania – lampki kontrolne, ochronniki przepięciowe, wyłączniki instalacyjne nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe i wyłącznik różnicowonadprądowy dla oświetlenia.

Schemat tablic pokazano na rysunkach.

2.4. Instalacje Sceny Widowiskowej

Obwody oświetleniowe i gniazd wtyczkowych dla piwnicy Sceny Widowiskowej będą zasilane z rozdzielnicy T-PSW, natomiast obwody samej Sceny Widowiskowej z rozdzielnicy T-SW. Dla obwodów jednofazowych będą one wykonane przewodami YDY 1,5mm² i 2,5mm². Gniazda 3-fazowe 32A zasilać przewodami YDYżo 5x6 mm², natomiast gniazda 63A przewodami YDYżo 5x16 mm². Wysokość instalowania gniazd na Scenie Widowiskowej 50 cm od poziomu posadzki, w piwnicy 110 cm od poziomu posadzki. Stosować osprzęt szczelny IP44.

W piwnicy projektuje się oświetlenie świetłówkowe nastropowe FIBRA III PC EVG 2x36W IP66 PXF Lighting. Osprzęt szczelny IP 44.

2.5. Oświetlenie terenu

Zaprojektowano oświetlenie terenu. Na terenie będzie wykonane oświetlenie zewnętrzne wokół sceny widowiskowej. Będzie to oświetlenie wzdłuż chodnika i dekoracyjne podświetlające roślinność.

Oświetlenie wzdłuż chodnika to 12 opraw na słupkach. Proponuje się np. oprawy Gothic 180 Arcluce LED 32W IP66 - ARCLUCE. Oświetlenie dekoracyjne to 16 opraw montowanych w podłożu - oczka – proponuje się oprawy Nauto LED 4W IP68 PXF Lighting.

Linie kablową zasilającą oprawy oświetlenia terenu należy wykonać kablem ziemnym typu YKYżo 3x6 mm². Kable rozszywać w słupkach oświetleniowych, a jeśli nie będzie to możliwe to w puszkach rozgałęźnych.

Kable należy układać zachowując przepisowe odległości. Głębokość ułożenia 0,7m w ziemi. Kable należy ułożyć linią falistą w wykopie o głębokości 0,8m między dwoma 10-cio centymetrowymi warstwami piasku. Na całej długości trasę kabli oznaczyć w wykopie pasem folii koloru niebieskiego ułożonym nad nimi w odległości 25 cm. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki umieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy miejscach charakterystycznych. Treść informacji na opaskach uzgodnić roboczo z Inwestorem. Na faliste ułożenie kabli przeznaczyć 3% długości kabli.

Wykopy należy wykonywać mechanicznie oraz częściowo ręcznie, z uwagi na istniejące uzbrowienie terenu.

Przy zbliżeniach z istniejącymi kablami i nowymi kablami należy zachować odległość min. 0,1m między kablami.

Przy skrzyżowaniu kabli z innymi mediami układać przepusty z rur np. typu DVK 75 firmy AROT.

Obwód oświetlenia terenu zabezpieczony będzie wyłącznikiem nadmiarowoprądowym 10A w Rozdzielnicy Głównej RG - T-1. Oświetlenie zewnętrzne sterowane będzie zegarem astronomicznym lub ręcznie.

2.6. Ochrona od porażeń

Jako system ochrony przed porażeniem przewiduje się **SZYBKE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**. Układem instalacji jest układ TN-S.

Tablicę T-SW i T-PSW należy wykonać w II klasie ochronności.

W piwnicy Sceny Widowiskowej zaprojektowano główną szynę wyrównawczą. Do ww. szyn przyłączony powinien być zacisk PE rozdzielnicy T-SW i T-PSW. W związku z tym zaciski ochronne wszystkich urządzeń elektrycznych wymagających ochrony dodatkowej, w tym zaciski ochronne w gniazdach wtyczkowych, opraw oświetleniowych będą połączone dodatkowym przewodem ochronnym PE i dołączone w rozdzielnicach T-SW i T-PSW do zacisków PE. Dla zapewnienia skutecznej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim wszystkie obwody będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi. Po wykonaniu instalacji skuteczność ochrony należy potwierdzić pomiarami.

2.7. Ochrona od przepięć

Będzie zastosowana ochrona przed przepięciami. Ograniczniki przepięć klasy B+C będą zainstalowane w rozdzielnicy T-SW i T-PSW.

3. ZAGADNIENIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, za pomocą którego można odłączyć instalację elektryczną spod napięcia na wypadek pożaru jest zainstalowany w rozdzielnicy głównej RG. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu odłącza zasilanie w całym obiekcie.
- Rozdzielnice T-SW i T-PSW będą zainstalowane w piwnicy. Będą to tablice z materiału izolacyjnego IP min. 43 w II kl. ochronności z drzwiczkami.
- Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe, które zabezpieczają użytkowników od porażeń a instalację od pożaru.
- Cała instalacja będzie zabezpieczona od zwarć, przeciążeń i przepięć.

4. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie instalacje elektryczne, teleelektryczne należy wykonać zgodnie z „Technicznymi warunkami wykonania i rozwoju robót budowlano-montażowych - Część V - Instalacje elektryczne”, innymi zarządzeniami, normami technicznymi i przepisami oraz z wymaganiami inwestora pod nadzorem autorskim projektanta.

Urządzenia i materiały stosowane przy budowie poszczególnych instalacji powinny posiadać wymagane atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Projektant

mgr inż. Tomasz Skryśkiewicz
upr. Wa 1140/94

5. OBLICZENIA

5.1. BILANS MOCY

T-SW

L.p.	Odbiory	Pi	cos fi	kz	Ps	Q
		kW	-	-	kW	kVar
1	Scena Widowiskowa Gniazda 3-fazowe 32A - 2szt. Gniazda 3-fazowe 63A - 2szt.	30,00 60,00	0,90 0,90	0,85 0,85	25,5 51,0	12,4 24,7
	Suma tablicy T-SW	90,0	0,90	0,85	76,5	37,1

Moc szczytowa $P_s = 76,5 \text{ kW}$

$I_{obl} = P_s / \sqrt{3} U \cos \phi_i = 76500 / 1,73 * 400 * 0,93 = 119A$

Dobrano zabezpieczenie 125A

T-PSW

L.p.	Odbiory	Pi	cos fi	kz	Ps	Q
		kW	-	-	kW	kVar
1	Piwnica Sceny Widowiskowej Oświetlenie piwnica s.widowiskowa Gniazda 1-faz	0,50 6,00	0,90 0,95	0,80 0,50	0,9 3,0	0,4 1,0
	Suma tablicy T-PSW	6,5	0,94	0,60	3,9	1,4

Moc szczytowa $P_s = 4,0 \text{ kW}$

$I_{obl} = P_s / \sqrt{3} U \cos \phi_i = 4000 / 1,73 * 400 * 0,93 = 6,2A$

Dobrano zabezpieczenie 25A