

## Spis treści

<b>INFORMACJE OGÓLNE.....</b>	<b>2</b>
<b>PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....</b>	<b>2</b>
<b>INWESTOR.....</b>	<b>2</b>
<b>ADRES INWESTYCJI.....</b>	<b>2</b>
<b>PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>3</b>
<b>ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....</b>	<b>4</b>
<b>BUDOWA LINII KABLOWYCH.....</b>	<b>4</b>
<b>ZASILANIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH.....</b>	<b>4</b>
<b>INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA (PV).....</b>	<b>4</b>
<b>DACH- MODUŁY FOTOWOLTAICZNE Z SYSTEMEM SAMOODŚNIEŻAJĄCYM.....</b>	<b>5</b>
<b>OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....</b>	<b>5</b>
<b>BILANS MOCY, OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>6</b>
<b>TABELA OBLICZENIOWA.....</b>	<b>7</b>
<b>INSTALACJA ODGROMOWA.....</b>	<b>7</b>
<b>INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH.....</b>	<b>7</b>
<b>ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I BHP.....</b>	<b>8</b>
<b>SPIS RYSUNKÓW.....</b>	<b>8</b>

## INFORMACJE OGÓLNE

### ***PRZEDMIOT OPRACOWANIA***

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy zagospodarowania terenu wraz z budową sceny z zadaszeniem, sanitariatem i pomieszczeniem gospodarczym na działce nr 54, przy budynku Ośrodka Tradycji Garncarstwa w Chałupkach.

### ***INWESTOR***

Miasto i gmina Morawica

ul. Spacerowa 7

26-026 Morawica

### ***ADRES INWESTYCJI***

ul. Garncarska 5, 26-026 Chałupki,

Działka nr 54.

---

## **PODSTAWA OPRACOWANIA**

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- USTAWĘ z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY i POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity);
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [Dz. U. nr 109 poz. 719]
- POLSKIE NORMY
- PN-HD 60364-4 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (wszystkie arkusze)
- PN-HD 60364-5 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (wszystkie arkusze)
- PN-EN 60865-1 - Obliczanie skutków działania prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania
- PN-EN 12464-1 - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 62305-1 - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-2 - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- PN-EN 62305-3 - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
- PN-EN 62305-4 - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- N-SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

**Uwaga:** W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

## ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Z projektowanego złącza w gestii ZE należy wyprowadzić kabel zasilający YKXS 4x35mm<sup>2</sup> w kierunku projektowanego złącza kablowego ZK-3/2R należy wyprowadzić linie kablową YKY 4x25mm<sup>2</sup> w kierunku projektowanej rozdzielnicy sceny oraz drugą linię YKY 4x6mm<sup>2</sup> w kierunku projektowanej rozdzielnicy RB. Wewnętrzną linię kablową prowadzić podtynkowo.

Z projektowanej rozdzielnicy RB należy wyprowadzić następujące obwody:

- Obwód zasilający oświetleniowe sanitariatu oraz pomieszczenia gospodarczego;
- Obwód zasilający gniazda wtykowe.

Projektowana rozdzielnica sceny będzie wyposażona w:

- gniazdo 63A, 3P, 400V;
- gniazdo 32A, 3P, 400V;
- gniazdo 4x16A, 1P, 230V;
- wyłącznik różnicowoprądowy 2x 63A, 4P;
- wyłącznik nadprądowy 32A, 3P;
- wyłącznik nadprądowy 4x16A, 1P.

Stopień szczelności rozdzielnicy sceny: IP66.

## BUDOWA LINII KABLOWYCH

Linie kablową należy prowadzić wg następujących zasad:

- Kable elektroenergetyczne układać w rowie kablowym (w 20 cm warstwie piasku) na głębokości 0,7m, mierzonej prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabli;
- Kable elektroenergetyczne zabezpieczyć rurą ochronną typu DVK 50 w miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem terenu;
- Kable elektroenergetyczne należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki zlokalizowane w miejscach charakterystycznych, to znaczy skrzyżowaniach z innymi, podziemnymi sieciami zagospodarowania terenu;

## ZASILANIE PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH

W celu wykonania zasilania przepompowni ścieków sanitarnych, należy wyprowadzić linię kablową YKY 5x4mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RB.

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA (PV)

Instalacja systemu fotowoltaicznego obejmuje:

- Panele fotowoltaiczne w technologii krzemowej z zintegrowanym systemem odśnieżającym zamontowane na dachu budynku,
- Infrastrukturę pozwalającą na przekazanie wytworzonej energii do zasilenia grzejnika elektrycznego.

Zadaniem instalacji fotowoltaicznej jest pozyskanie energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii jakim jest słońce, połączone z automatycznym odśnieżaniem powierzchni paneli znajdujących się na dachu.

## **DACH- MODUŁY FOTOWOLTAICZNE Z SYSTEMEM SAMOODŚNIEŻAJĄCYM**

Projektuje się moduły o mocy minimum 250 W wykonane z ogniw monokrystalicznych.

Działanie zintegrowanego panelu samoodśnieżającego jest następujące: do przewodów zasilających podłącza się źródło napięcia elektrycznego, stałego DC lub zmiennego AC, przykładowo o wartości 10 kW 250V. Na skutek przyłożonego napięcia elektrycznego przez warstwę przewodzącą tlenku cyny (IV) dotowanego fluorem  $\text{SnO}_2:\text{F}$  przepływa prąd elektryczny wydzielając ciepło na rezystancji tej warstwy szkła. Wydzielone ciepło przenika poprzez część frontową do warstwy szronu, lodu lub śniegu. W wyniku tego oddziaływania warstwa szronu, lodu lub śniegu topi się odsłaniając umieszczone pod spodem ogniwo fotowoltaiczne.

Projektowany panel cechuje się równomiernym rozkładem temperatury na powierzchni modułu, ogrzewaniem kierunkowym, krótkim czasem potrzebnym do uzyskania temperatury roboczej, niedopuszczaniem do zalegania warstwy śniegu, szronu, możliwością sektorowego ogrzewania, dwoma niezależnymi obwodami: grzejnym i elektrycznym, nie wykorzystywaniem ogniw do podgrzewania modułu, (ogrzewanie poprzez ogniwa tzw. prądem wymuszonym może prowadzić do przyspieszonej degradacji i uszkodzenia modułów), a także możliwością jednoczesnego działania tzn. zarówno ogrzewania jak i produkcji prądu w tym samym czasie.

Zastosowanie funkcji samoodśnieżającej nie może obniżyć trwałości instalacji 20-25 lat i musi zapewniać długotrwałą, właściwą pracę modułów fotowoltaicznych jako źródła pozyskania prądu elektrycznego z energii promieniowania słonecznego z jednoczesną funkcją odśnieżania / odszraniania modułów.

Moduły fotowoltaiczne będą montowane na konstrukcji nośnej, pod kątem  $25^\circ$ , co daje optymalne proporcje pomiędzy wydajnością i liczbą modułów fotowoltaicznych na dachu.

## **OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA**

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu  $< 4 \text{ kV}$ ). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu  $< 1,5 \text{ kV}$ ). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

- Warystorowych typu T1+T2 zainstalowanych: W rozdzielnicy TB

## BILANS MOCY, OBLICZENIA TECHNICZNE

Moc zainstalowana rozdzielnicy TB jest równa 5,16kW.

Dobrano GLZ typu YKY 4x6mm<sup>2</sup> do rozdzielnicy TB. Prąd dopuszczalny długotrwale dla tego typu kabla wg danych producenta to 56A. Rozdział przewodu PEN na PE oraz N wykonać w rozdzielnicy łącząc zacisk PE z wypustem uziemienia.

Warunki prawidłowego doboru GLZ-u zostały spełnione.

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 1 wyznaczonych na podstawie poniższych wzorów:

$$I_{obc} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \phi}$$

$$I_{dd} \geq I_N \geq I_{obc}$$

$$1,45 \cdot I_{dd} \geq 1,6 \cdot I_N$$

$$\delta U_{max} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_N^2}$$

$$S_{min} \geq \frac{1}{k} \sqrt{\left( \frac{I^2 \cdot t}{1} \right)}$$

Gdzie:

$P$  – wartość mocy czynnej obciążenia przewodu [W];

$U_N$  – wartość napięcia znamionowego instalacji [V];

$\cos \phi$  – współczynnik mocy [-];

$I_Z$  – wartość prądu dopuszczalnie długotrwałego [A];

$I_N$  – wartość prądu znamionowego zabezpieczenia [A];

$I_2$  – wartość prądu wyłączeniowego zabezpieczenia [A];

$I_B$  – wartość prądu obciążenia [A];

$\Delta u_{max}$  – wartość spadku napięcia [V];

$l$  – długość obwodu [m];

$\Gamma$  – konduktywność materiałowa przewodu [m/Ωmm<sup>2</sup>];

$s$  – przekrój poprzeczny przewodu [mm<sup>2</sup>];

$s_{min}$  – minimalny przekrój poprzeczny przewodu [mm<sup>2</sup>];

$k$  – jednosekundowa dopuszczalna gęstość zwarciowa [A/mm<sup>2</sup>];

$I^2 t$  – całka Joule'a wyłączenia [A<sup>2</sup>s];

## TABELA OBLICZENIOWA

Tabela 1

L.p.	Odbiór	$I_N$ [A]	$I_Z$ [A]	$I_B$ [A]	$I_2$ [A]	S [mm <sup>2</sup> ]	$S_{min}$	$I^2t$	$\Delta U$ [%]	K (dla $s_{min}$ )
1.	TB	25	56	8,02	40	6	0,47	4000	0,38	135

## INSTALACJA ODGROMOWA

Obiekt zabezpieczono instalacją odgromową zaprojektowaną zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305. Zastosowano układ zwodów poziomych oraz pionowych wykonanych przy użyciu drutu stalowego ocynkowanego DN8. Zwody poziome prowadzone będą po powierzchni dachu, zwody pionowe należy prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych trudnozapalnych samogasnących z PVC np. RKL18. Zwody pionowe będą połączone z uziemieniem pograżanym poprzez zespół złącz kontrolnych montowanych w puszkach do gruntowych.

## INSTALACJA UZIEMIENIA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Jako uziom planuje się wykonanie uziomu sztucznego pograżanego w postaci jednej szpilki 6m. Szpilkę należy pograć przy scenie, w miejscu wskazanym na rysunku IE101. Rozdzielnicę obiektu należy połączyć z szyną wyrównawczą za pomocą linki elektroenergetycznej typu LgY6mm<sup>2</sup>. Główną szynę wyrównawczą – GSW zamontować w pomieszczeniu gospodarczym. GSW stanowić będzie szyna miedziana 10x50x60mm mocowana na kołkach dystansowych do powierzchni ściany. GSW należy połączyć z uziemieniem pograżanym za pomocą płaskownika Fe/Zn 25x4. Linkami LgY 4mm<sup>2</sup> należy połączyć części przewodzące obce metalowe rury, barierki, pochwyty itp.

Obliczenia techniczne uziomu:

Rezystancję jednego, odosobnionego elementu pionowego można obliczyć ze wzoru:

$$R_1 = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l}{r}$$

$$R_1 = \frac{100}{2\pi \cdot 6} \cdot \ln \frac{6}{0,0086} = 17,37 \Omega$$

gdzie:

- $\rho$  Rezystywność gruntu;
- $l$  Długość elementu pionowego;
- $r$  Promień elementu pionowego.

Rezystancja wypadkowa uziomu :

$$R_w = \frac{\frac{K}{n}}{R_1} = \frac{\frac{1,4}{1}}{17,37} = 0,0403 \Omega$$

gdzie:

$R_w$  wartość rezystancji wypadkowej systemu uziomów pionowych;

$n$  liczba uziomów pionowych;

$R_1$  wartość rezystancji pojedynczego uziomu pionowego.

Wartość obliczeniowa rezystancji uziomu jest mniejsza od wymaganej równej 10 omów.

## ŚRODKI OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ I BHP

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje zewnętrzne obiektu pracuje w układzie sieciowym TN-S.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) jest zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
  - Przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
  - otwarcie wyłączników nadprądowych;

Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.

- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

## SPIS RYSUNKÓW

lp.	TEMAT	SYMBOL	SKALA
1	Rzut poziomu -1 - Instalacje elektryczne	E101	1:100
2	Rzut poziomu 0 - Instalacje elektryczne	E102	1:100
3	Rzut dachu - Instalacje odgromowe	E103	1:100
4	Schemat strukturalny rozdzielnic TB	E201	-
5	Schemat strukturalny Zestaw Gniazdowy	E202	-
6	Schemat ideowy instalacji fotowoltaiki	E203	-
7	Zagospodarowanie terenu - Instalacje elektryczne	E301	1:500