

## **E: CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

### **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO-WYKONAWCZEGO**

- Oświadczenia projektanta
- Oświadczenie sprawdzającego
- Uprawnienia projektanta
- Uprawnienia sprawdzającego
- Zaświadczenia z Izby branżowej projektanta
- Zaświadczenia z Izby branżowej sprawdzającego
- Część opisowa projektu budowlano-wykonawczego
- Informacja dotycząca planu bioz
- Część rysunkowa projektu budowlanego-wykonawczego

**SPIS TREŚCI**

1.0. DANE OGÓLNE .....	4
1.1. TEMAT OPRACOWANIA.....	4
2.0. ZASILANIE BUDYNKU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ .....	5
3.0. INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA .....	5
6.  INSTALACJA ODGROMOWA.....	9
6.1. UZIEMIENIE .....	9
7. ZAGADNIENIA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ .....	9
10. BILANS MOCY DLA POSZCZEGÓLNYCH TABLIC ROZDZIELCZYCH .....	11
11. OBLICZENIA TECHNICZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ .....	12
12. INSTALACJA SYSTEMU DETEKCJI GAZU .....	15
13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	15
14.0 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA ....	17

**SPIS RYSUNKÓW**

PARTER - Instalacja oświetlenia wewnętrznego	E.01
PARTER - Instalacja oświetlenia zewnętrznego	E.02
PARTER - Instalacja gniazd wtykowych i zasilania urządzeń	E.03
Instalacja sterowania siłownikiem - rzut i schemat	E.04
RZUT DACHU - Instalacja odgromowa i ogniwo fotowoltaicznych	E.05
Schemat instalacji zasilania obiektu	E.06
Schemat instalacji ogniwo fotowoltaicznych	E.07

## 1.0. DANE OGÓLNE

### 1.1. TEMAT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy "Termomodernizacja budynku przeznaczonego na cele kulturalne oraz działalność OSP znajdującego się przy ul. Strażaków w Pilchowicach w zakresie: Termomodernizacja budynku OSP Pilchowice wraz z przebudową sali zebrań z pomieszczeniami przynależnymi, przebudową pomieszczenia pomocniczego na cele kotłowni, remontem garażu, pomieszczenia napraw drobnych, budową i przebudową: instalacji elektrycznych wewnętrznych, instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych oraz montażem baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych"

Niniejszy projekt stanowi równocześnie projekt wykonawczy.

### 1.2. INWESTOR

Gmina Pilchowice; ul. Damrota 6; 44-145 Pilchowice.

### 1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa nr IZP.23.2015
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 ( Dz.U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( t. j. Dz.U. z 2003 r. Nr 169 poz.1650)
- inwentaryzacja do celów projektowych wykonana przez Grupę Projektową Marwit Sp. z o.o.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r - Prawo Budowlane (Dz. U. nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r (Dz. U. Nr 75, poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r w sprawie określania metod i podstaw kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno - użytkowym,
- PN-HD 60364 (norma wiele zeszytowa) - instalacje elektryczne niskiego napięcia,
- N SEP-E-001 - sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP- E-002 - instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych,

- PN-EN 12464 - oświetlenie miejsc pracy,
- PN-EN 62305-1,2,3,4 -ochrona odgromowa,

## 1.4. LOKALIZACJA

Budynek będący przedmiotem opracowania mieści się w Pilchowicach, przy ul. Strażaków 1, na działkach nr 591/77; 592/57; Pilchowice.

## 1.5. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt elektryczny w zakresie oświetlenia ewakuacyjnego, oświetlenia podstawowego, zasilania gniazd wtykowych 230V i 400V, zasilania urządzeń, baterii akumulatorów z ogniw fotowoltaicznych, instalacji sterującej do siłownika okiennego w pomieszczeniu kotłowni oraz instalacji odgromowej - w budynku OSP w Pilchowicach – zgodnie z zakresem opracowania oznaczonym na rysunkach rzutów. Roboty budowlane obejmować będą przebudowę obiektu.

## 2.0. ZASILANIE BUDYNKU W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Zasilanie budynku w energię elektryczną istniejące - bez zmian. Obecna moc przyłączeniowa wynosi 40kW. Planowana przebudowa nie wymaga zwiększenia mocy przyłączeniowej

Zasilanie tablicy TB wykonać kablem YKY 5x35mm<sup>2</sup>. Z tablicy TB wyprowadzić zasilanie dla nowoprojektowanej tablicy TO kablem YDY 5x2,5mm<sup>2</sup> oraz do projektowanej tablicy TK kablem YDY 5x4mm<sup>2</sup>.

Wyłącznik pożarowy stanowić będzie rozłącznik mocy wyposażony w cewkę wzrostową. W wyłączniku pożarowym wykonać uziemienie oraz rozdział przewodu PEN na PE i N. Do cewki wzrostowej podłączyć przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Okablowanie do przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu wykonać kablem HDGs 2x1,5mm<sup>2</sup> mocowanych za pomocą uchwyty EI30. Przycisk umieścić w pobliżu wejścia głównego do budynku.

## 2.1. ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ W OBIEKCIE

Przewidziane w projekcie tablice rozdzielcze, będą wyposażone w aparaturę zabezpieczająco-rozdzielczą zapewniającą zasilanie instalacji elektrycznej w postaci:

- Gniazd wtykowych 230V,
- Oświetlenia pomieszczeń budynku,
- Zasilania urządzeń technicznych,
- Zasilania instalacji teletechnicznych - centrala detekcji gazu.

## 3.0 INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA

### 3.1. INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO

Oświetlenie pomieszczeń będzie oparte o oprawy ze źródłami światła typu LED; w pomieszczeniach sanitariatów oraz innych wilgotnych należy zastosować oprawy o stopniu ochrony, co najmniej IP44.

Instalację elektryczną oświetlenia należy wykonać, jako podtynkową, przewodem YDYżo 3x1,5 /750V. Połączenia elementów instalacji oświetleniowej należy wykonać w puszkach końcowych (wyłącznikowych).

Sterowanie oświetleniem ogólnym odbywać się będzie przy pomocy wyłączników przyciskowych podtynkowych, natomiast w pomieszczeniach WC oraz pomieszcze-

niach rzadko użytkowanych sterowanie oświetleniem odbywać się będzie poprzez czujki obecności. Łączniki oświetlenia montować na wysokości 1,2m nad poziomem posadzki.

Przewody zasilające instalację oświetleniową prowadzić podtynkowo w rurkach elektroinstalacyjnych, natomiast w korytach elektroinstalacyjnych w przestrzeni sufitów podwieszanych.

Instalacja oświetlenia zewnętrznego sterowana będzie poprzez zegar astronomiczny.

#### Wymagania dotyczące natężenia oświetlenia w zależności od typu pomieszczeń:

Komunikacja:	100 lux
Sala spotkań:	500 lux
Łazienki:	200 lux
WC:	200 lux
Pomieszczenia techniczne:	200 lux
Pomieszczenia pomocnicze:	100 lux
Pomieszczenie napraw drobnych:	500 lux
Garaż:	200 lux
Pomieszczenie biurowe:	500 lux
Jadalnia:	300 lux

Projektowana instalacja oświetlenia spełnia powyższe wymagania, co do wartości natężenia oświetlenia.

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu Dialux.

## **5.2. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH 230V I 400V**

Instalację elektryczną gniazd wtykowych w poszczególnych pomieszczeniach należy wykonać, jako podtynkową, przewodem YDYżo 3x2,5 lub 5x4mm<sup>2</sup> dla gniazd trójfazowych. Proponuje się, aby w sali spotkań, pomieszczeniu biurowym, w pasach komunikacyjnych gniazdko montować na wysokości 0,3m od poziomu podłogi, natomiast w pozostałych pomieszczeniach wysokość (od poziomu podłogi) jak również odległość od innych instalacji dostosować do wymogów przeznaczenia tych pomieszczeń. Jako osprzęt gniazdkowy należy zastosować gniazda wtykowe typu 2P+Z; w pomieszczeniach sanitariatów i technicznych – osprzęt o stopniu ochrony, co najmniej IP44.

## **5.3. INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ**

Zasilanie urządzeń wentylacji odbywać się będzie z wydzielonych obwodów w tablicy rozdzielczej TB. Nie należy podłączać pod te obwody żadnych innych odbiorników energii elektrycznej. Szczegółowe informacje na temat zasilania urządzeń wentylacji na schematach rozdzielni TB oraz rzutach instalacji zasilania. Kable zasilające centralę wentylacji oraz wentylatory prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych.

Zasilanie urządzeń instalacji detekcji gazów odbywać się będzie z wydzielonych obwodów w tablicy rozdzielczej TB. Nie należy podłączać pod ten obwód żadnych innych odbiorników energii elektrycznej. Szczegółowe informacje na temat zasilania urządzeń instalacji teletechnicznych na schematach rozdzielni TB oraz rzutach instalacji zasilania. Kable zasilające prowadzić w korytach elektroinstalacyjnych, w rurkach elektroinstalacyjnych oraz podtynkowo.

Zasilanie urządzeń w kotłowni gazowej odbywać się będzie z wydzielonych obwodów w tablicy rozdzielczej TK. Zasilanie tablicy TK wykonać z tablicy TB. Wykonać uzziemienie tablicy bezpiecznikowej TB.

## 5.4. INSTALACJA OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH

Zasilanie instalacji oświetlenia odbywać się z ogniw fotowoltaicznych instalowanych na dachu budynku poprzez baterię akumulatorów. Okablowanie wykonać zgodnie z schematem zasilania budynku.

Poniżej przedstawiono przykładowe parametry techniczne urządzeń.

### SPECYFIKACJA PANELE SŁONECZNE

#### PARAMETRY MECHANICZNE:

• Ogniwo (mm)	Polikrystaliczny 156x156
• Masa (kg)	18,6
• Wymiary (D x S x W)(mm)	1650x991x40
• Pole przekroju kabla (mm <sup>2</sup> )	4
• Liczba ogniw i połączeń	60 (6x10)
• Skrzynka połączeń	IP67, 3 diody
• Złącze	Zgodny z MC4

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE

• Moc nominalna ( P <sub>mpp</sub> )	230Wp 235 Wp
240Wp 245Wp	
• Optymalne napięcie zasilania ( U <sub>mpp</sub> )	29.69 V 29,80 V 29.90
V 30.01V	
• Optymalne natężenie prądu ( I <sub>mpp</sub> )	7.74 A 7,90 A 8.03
A 8.17 A	
• Napięcie przy otwartym obwodzie (biegu jałowego) ( U <sub>oc</sub> )	36.78 V 36,9 V
37.00V 37.10 V	
• Prąd zwarcia ( I <sub>sc</sub> )	8.32 A 8,46 A 8.59
A 879 A	
• Sprawność modułu:	14,6 %
• Maksymalne dopuszczalne napięcie systemu	1000 V
• Ilość ogniw na moduł	60 (6 x 10)
• Typ ogniwa	Polikrystaliczne 156 x 156
mm,	
• Prąd wsteczny	15 A
• Długość	1650 mm
• Szerokość	990 mm
• Głębokość	40 mm
• Waga	18.6 kg
• Wersja ramy	aluminium anodowane
• Przednia obudowa	szkło hartowane

#### WARUNKI PRACY

• Maksymalne napięcie w systemie (IEC)	Napięcie stałe 1000 V
• Temperatura pracy	-40
• Maksymalny prąd bezpiecznika	15A
• Maksymalne obciążenie statyczne, przód (np. śnieg, wiatr)	5400 Pa (112 lb/ft <sup>2</sup> )
• Maksymalne obciążenie statyczne, tył (np. wiatr)	2400 Pa (50 lb/ft <sup>2</sup> )
• Normalna temperatura pracy ogniwa (NOCT)	47±2

**SPECYFIKACJA PRZETWORNICA**

- zakres napięcia wejściowego: 48VDC-90VDC
- Regulator solarny 60A
- sprawność maksymalna: 98%
- wyświetlacz: graficzno/numeryczny

**ZASILANIE SIECIOWE:**

- zakres napięcia wejściowego: 160VAC~260VAC
- częstotliwość: 45-65 Hz
- zakres napięcia wyjściowego: 160VAC~260VAC
- współczynnik mocy wejściowy: 98%
- sprawność maksymalna:  $\geq 96\%$
- prąd ładowania z sieci: 20MPPT
- przeciążenie: Tak
- zabezp. Zwarciove: TAK

**PARAMETRY WYJŚCIOWE PRZETWORNICY:**

- zakres napięcia wyjściowego: 230V $\pm 3\%$
- częstotliwość: 50 Hz  $\pm 0.3\text{Hz}$
- współczynnik mocy wyjściowy:  $\geq 0.8$
- zniekształcenia:  $\leq 3\%$  przy obciążeniu liniowym
- czas przełączania PV-AC: typowo 4ms, maksymalnie 6 ms
- sprawność maksymalna:  $\geq 80\%$
- przeciążenie: 110%-130% wyłącza się po 30s, 130%-150% wyłącza się po 3s
- zwarcie: automatyczne wyłączenie

**SYGNALIZACJE DŹWIĘKOWE:**

- nieprawidłowe nap. sieciowe: 1 sygnał/1sekundowy, wyciszenie po 5 sekundach
- niskie napięcie akumulatora: 1 sygnał/1sekundowy oraz pulsujący symbol akumulatora
- przeciążenie: 1 sygnał/1sekundowy oraz mruga symbol "Overload"

**INNE:**

- temperatura otoczenia: 0°C ~ 40°C
- wilgotność względną: 10% ~ 90%(bez kondensacji)
- poziom hałasu:  $\leq 50\text{dB}$
- wymiary urządzenia (mm): 650x440x240
- gniazda wyjściowe: uniwersalne
- ilość w kartonie: 1
- masa brutto (kg): 23kg

**SPECYFIKACJA AKUMULATOR**

- Wysokość 240mm
- Szerokość 276mm
- Długość 518mm



• Pojemność	210Ah
• Polaryzacja	Lewy +
• Terminal	1
• Mocowanie	B0
• Volt	12V

## 6. INSTALACJA ODGROMOWA

Budynek należy wyposażyć w instalację ochrony odgromowej.

Zwód poziomy należy wykonać z drutu FeZn  $\Phi$  8mm ułożonego dachu budynku. W pobliżu kominów oraz innych wystających części dachu należy zamontować iglice odgromowe z drutu FeZn fi 16mm i połączyć je ze zwodami poziomymi. Do tego celu wykorzystać złącze uniwersalne odgałęźne. W pobliżu ogniw fotowoltaicznych rozmieścić maszty odgromowe  $h=1,5m$  na stopach betonowych. Maszty odgromowe połączyć z instalacją odgromową na dachu budynku. Jako przewody odprowadzające (zwody pionowe) zastosować drut stalowy FeZn  $\Phi$  8mm.

Zwody poziome mocować do pokrycia dachowego za pomocą uchwytów klejonych, natomiast zwody pionowe mocować na ścianie w rurkach elektroinstalacyjnych pod warstwą ocieplenia. Rurki elektroinstalacyjne montować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów z kołkiem rozporowym przykręcanych do muru.

Na wysokości około 0,5 – 0,6m od ziemi należy zainstalować zaciski probiercze na przewodach odprowadzających. Obudowę złącza kontrolnego zabudować w warstwie ocieplenia.

### 6.1. UZIEMIENIE

Należy wykonać uziom szpilkowy. Uziom wykonać z prętów fi 20mm, długość uziomu  $l=1,5m$ . Złącza kontrolne należy montować nad powierzchnią ziemi.

Uziom należy połączyć z Główną Szyną Uziemiającą w budynku.

### 6.2. OCHRONA ANTYKOROZYJNA

Elementy stalowe po dokładnym odrdzewieniu pokryć dwukrotnie farbą chlorokauczukową ogólnego stosowania oraz nawierzchniową (osłony przewodów uziemiających).

Złącza elektryczne i gwinty osprzętu instalacji odgromowej pokryć warstwą wazeliny technicznej. Przewody uziemiające chronić przed korozją przez malowanie lepikiem 0,3m nad i 0,2m pod ziemią.

## 7. ZAGADNIENIA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Ochrona przeciwporażeniowa, zgodnie z normą PN-HD 60364, oparta jest na trójstopniowej strukturze, którą tworzą:

- Ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim)
- Ochrona przy uszkodzeniu (ochrona dodatkowa)
- Ochrona uzupełniająca.

Środki ochrony składają się z kombinacji środka ochrony podstawowej i niezależnego od niej środka ochrony przy uszkodzeniu.

Ochrona podstawowa zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowanych części czynnych instalacji elektrycznych oraz umieszczenie części czynnych wewnątrz obudowy zapewniającej stopień ochrony, (co najmniej IPXXB); łatwo dostępne poziome, górne powierzchnie obudów – IPXXD.

Obudowa będzie trwale zamocowana i posiada dostateczną stabilność, i trwałość, zapewniającą utrzymanie wymaganego stopnia ochrony w warunkach normalnej eksploatacji.

Ochrona przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim) zrealizowana jest przez **samoczynne wyłączenie zasilania**.

Samoczynne wyłączenie zasilania jest środkiem ochrony stanowiącym kombinację:

- Ochrony podstawowej, która jest realizowana przez izolację podstawową części czynnych lub przez obudowę
- Ochrony przy uszkodzeniu realizowanej przez połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku zwarcia.

Skuteczność ochrony przez wyłączenie zasilania zapewniają:

- Uziemienia wymagane dla układu sieci TN
- Połączenia wyrównawcze główne i dodatkowe
- Ochrona uzupełniająca za pomocą wysokoczułych wyłączników różnicowoprądowych o prądzie różnicowym  $\leq 30\text{mA}$ .

## 7.1. UZIEMIENIE OCHRONNE I OCHRONNE POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

a) uziom – szpilkowy projektowany

b) połączenia wyrównawcze główne

Połączeniami wyrównawczymi głównymi powinny być objęte:

- Przewód ochronny PEN
- Żyły zewnętrzne przewodów wspólnosiowych, przewody uziemiające lokalnych instalacji antenowych
- Uziom szpilkowy projektowany
- Wszelkie rozproszające po budynku metalowe przewody wodne, kanalizacyjne, gazowe, ogrzewcze, klimatyzacyjne
- Rozległe metalowe części konstrukcyjne budynku, o ile będą dostępne
- Przewody odprowadzające z instalacji odgromowej zewnętrznej.

Główną szynę wyrównawczą należy zainstalować w rozdzielni głównej nN oraz w pobliżu pozostałych, poza elektroenergetycznym, przyłączy.

Najmniejszy dopuszczalny przekrój głównych przewodów wyrównawczych ochronnych wg aktualnej normy wynosi  $6\text{mm}^2 \text{ Cu}$ . Przekrój głównego przewodu wyrównawczego nie powinien być mniejszy niż  $16\text{mm}^2$

c) połączenia wyrównawcze miejscowe (dodatkowe)

Zasięg strefy ekwipotencjalizacji połączeń wyrównawczych miejscowych ogranicza się do wnętrza urządzenia elektrycznego (rozdzielni głównej, tablicy rozdzielczej) oraz do pojedynczego pomieszczenia, np. łazienka. W przypadku łazienki miejscowymi połączeniami wyrównawczymi należy objąć wszelkie przewody uziemiające oraz części przewodzące obce.

## 7.2. SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE W PRZYPADKU ZWARCIA

W przypadku zwarcia pomiędzy przewodem liniowym a częścią przewodzącą dostępną lub przewodem ochronnym w danym obwodzie, urządzenie ochronne dokonuje samoczynnego wyłączenia (przerwania) zasilania w czasie  $0,2\text{s}$  w zakresie napięć  $230\text{V} \leq U_0 \leq 400\text{V AC}$ .

Samoczynnego wyłączenia zasilania dokonują wyłączniki nadprądowe a także wyłączniki różnicowoprądowe.

W układzie TN – wszystkie dostępne części przewodzące instalacji powinny być przyłączone do uziemionego punktu zasilania za pomocą przewodów ochronnych PE. Charakterystyki urządzeń wyłączających i impedancje obwodów zapewniają samo-

czynne wyłączenie w określonym czasie, co wyraża się spełnieniem następujących warunków :

$Z_S \times I_a \leq U_o$  , w którym :

$Z_S$  – impedancja pętli zwarcia [ $\Omega$ ],

$I_a$  - prąd wyłączający zabezpieczenia w wymaganym czasie [A],

$U_o$  – napięcie znamionowe względem ziemi [V].

## 8. ZAGADNIENIA OCHRONY P.POŻ.

1. Urządzenia rozdzielcze są dostępne tylko dla osób upoważnionych; urządzenia rozdzielcze zainstalowane w przejściach, umieszczone są w zamykanych skrzynkach wykonanych z trudnopalnych materiałów.
2. Instalacje zabezpieczone są przed skutkami oddziaływania ciepłego poprzez wyłączenie prądu nadmiernego.
3. W budynku przewidziany jest system detekcji gazu do sterowania siłownikiem okna w kotłowni.

## 9. ZAGADNIENIA OGRANICZENIA PRZEPIĘĆ

W projekcie przewidziano:

- Zewnętrzną ochronę odgromową (projektowana), której zadaniem jest przejęcie prądu piorunowego i jego odprowadzenie do ziemi bez szkody dla chronionego obiektu oraz w sposób bezpieczny dla przebywających wewnątrz ludzi,
- Wewnętrzną ochronę odgromową, której zadaniem jest zredukowanie elektromagnetycznych efektów oddziaływania prądu piorunowego na osoby, instalacje i wyposażenie znajdujące się wewnątrz obiektu,
- Połączenia wyrównawcze łączące ze sobą wszystkie elementy przewodzące oraz przewody energetyczne.

Dla wyrównania potencjału i ochrony instalacji elektrycznej, i urządzeń, w przypadku powstania przepięcia ( atmosferycznego – indukowanego, wewnętrznego oraz bezpośrednio, jako skutek oddziaływania części prądu piorunowego), przewidziano ograniczniki przepięć, i tak:

- W rozdzielni głównej - ogranicznik przepięć kategorii B+C z poziomem ochrony  $< 1,5kV$ ,

w pomieszczeniach z czułymi urządzeniami elektronicznymi - ogranicznik kategorii D. Wyposażenie instalacji w ograniczniki kat. D pozostawia się w gestii Inwestora.

## 10. BILANS MOCY DLA POSZCZEGÓLNYCH TABLIC ROZDZIELCZYCH

### 10.1. BILANS MOCY DLA TABLICY TK

I.p.	Nazwa odbiornika	Moc zainstalowana $P_i$ [kW]	Współczynnik jednoczesności $k_j$ [-]	Moc szczytowa $P_s$ [kW]
1.	Zasilanie sterownika - TK/ZS	1,0	0,6	0,6
2.	Zasilanie pomp - TK/ZP	1,0	0,6	0,6
3.	Zasilanie gniazd – TK/G	2,0	0,6	1,2
4.	Zasilanie pompy zewn. - TK/GZ	1,0	0,6	0,6
5.	<b>RAZEM:</b>	<b>5,0</b>	<b>-</b>	<b>3,0</b>

### 10.2. BILANS MOCY DLA TABLICY TO

I.p.	Nazwa odbiornika	Moc	Współczynnik	Moc
------	------------------	-----	--------------	-----

		<b>zainstalowana Pi [kW]</b>	<b>jednoczesności kj [-]</b>	<b>szczytowa Ps [kW]</b>
1.	Oświetlenie podstawowe - TB/O1	0,730	0,6	0,435
2.	Oświetlenie podstawowe - TB/O2	0,072	0,6	0,043
3.	Oświetlenie podstawowe - TB/O3	0,018	0,6	0,011
4.	Oświetlenie podstawowe - TB/O4	0,015	0,6	0,009
5.	Oświetlenie podstawowe - TB/O5	0,018	0,6	0,011
6.	Oświetlenie podstawowe - TB/O6	0,263	0,6	0,158
7.	Oświetlenie podstawowe - TB/O7	0,290	0,6	0,174
8.	Oświetlenie podstawowe - TB/O8	0,219	0,6	0,132
9.	Oświetlenie podstawowe - TB/O9	0,112	0,6	0,067
10.	<b>RAZEM:</b>	<b>1,737</b>	<b>-</b>	<b>1,042</b>

## 10.2. BILANS MOCY DLA TABLICY TB

<b>I.p.</b>	<b>Nazwa odbiornika</b>	<b>Moc zainstalowana Pi [kW]</b>	<b>Współczynnik jednoczesności kj [-]</b>	<b>Moc szczytowa Ps [kW]</b>
1.	Gniazda wtykowe - TB/1	2,0	0,6	1,2
2.	Gniazda wtykowe - TB/2	2,0	0,6	1,2
3.	Gniazda wtykowe - TB/3	2,0	0,6	1,2
4.	Gniazda wtykowe - TB/4	2,0	0,6	1,2
5.	Gniazda wtykowe - TB/5	2,0	0,6	1,2
6.	Gniazda wtykowe - TB/6	2,0	0,6	1,2
7.	Gniazda wtykowe - TB/G1	4,0	0,6	2,4
8.	Gniazda wtykowe - TB/G2	4,0	0,6	2,4
9.	Gniazdo zmywarki - TB/ZZ	2,0	0,6	1,2
10.	Gniazdo lodówki - TB/LZ	1,0	0,6	0,6
11.	Zasilanie wentylatorów - TB/W1	3,0	0,6	1,8
12.	Zasilanie wentylatorów - TB/W2	3,0	0,6	1,8
13.	Zasilanie centrali went. - TB/CW	3,8	0,6	2,28
14.	Zasilanie kuchni elektr. - TB/KE1	6,0	0,6	3,6
15.	Zasilanie kuchni elektr. - TB/KE1	6,0	0,6	3,6
16.	Zasilanie okapu - TB/WOK	0,5	0,6	0,36
17.	Zasilanie podgrz. wody - TB/PW	6,0	0,6	3,6
18.	Zasilanie centr. detekcji - TB/CD	1,0	0,6	0,6
19.	Zasilanie syren - TB/SA	2,0	0,6	1,2
20.	Zasilanie bramy - TB/B1	2,0	0,6	1,2
21.	Zasilanie bramy - TB/B2	2,0	0,6	1,2
22.	Zasilanie TO	1,737	0,6	1,042
23.	Zasilanie TK	5,0	0,6	3,0
24.	<b>RAZEM:</b>	<b>65,037</b>	<b>-</b>	<b>39,082</b>

## 11. OBLICZENIA TECHNICZNE DLA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

### 11.1. OBLICZENIE KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNIE TK

Moc zainstalowana wg schematu wynosi:

$P_z = 5,0 \text{ kW}$

Moc szczytowa dla tablicy TK wyniesie:

$$P_s = P_z \times k_j = 3,0 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = P_s / (1,73 \times U \times \cos \varphi) = 3000 / (1,73 \times 400 \times 0,85) = 5,10 \text{ A}$$

Zainstalować zabezpieczenie 10A

Dobrano kabel zasilający YKY-żo 5x4  $I_z = 33 \text{ A}$  [ $l = 35 \text{ m}$ ]

Ochrona przed prądem przeciążeniowym

$$1) I_b \leq I_n \leq I_{dd} \rightarrow 5,10 \text{ A} \leq 10 \text{ A} \leq 33 \text{ A}$$

$$2) I_2 \leq 1,45 \times I_z$$

$$\text{gdzie } I_2 = 1,6 \times I_n \rightarrow 16 \text{ A} \leq 47,85 \text{ A}$$

Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym TK:

$$P_s = 4,878 \text{ kW}, l = 35 \text{ m}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 3000 \times 35}{57 \times 4 \times 400^2} = 0.218\%$$

$$\Delta U\% = 0.218\%$$

Obliczony spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

## 11.2. OBLICZENIE KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNIE TO

Moc zainstalowana wg schematu wynosi:

$$P_z = 1,737 \text{ kW}$$

Moc szczytowa dla tablicy TO wyniesie:

$$P_s = P_z \times k_j = 1,042 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = P_s / (1,73 \times U \times \cos \varphi) = 1042 / (1,73 \times 400 \times 0,85) = 1,77 \text{ A}$$

Zainstalować zabezpieczenie 6A

Dobrano kabel zasilający YDY-żo 5x2,5  $I_z = 21 \text{ A}$  [ $l = 20 \text{ m}$ ]

Ochrona przed prądem przeciążeniowym

$$1) I_b \leq I_n \leq I_{dd} \rightarrow 1,77 \text{ A} \leq 6 \text{ A} \leq 21 \text{ A}$$

$$2) I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$\text{gdzie } I_2 = 1,6 \cdot I_n \rightarrow 9,6 \text{ A} \leq 30,48 \text{ A}$$

Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym TO:

$$P_s = 1,042 \text{ kW}, l = 20 \text{ m}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 1042 \times 20}{57 \times 2,5 \times 400^2} = 0.09\%$$

$$\Delta U\% = 0.09\%$$

Obliczony spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

### 11.3. OBLICZENIE KABLA ZASILAJĄCEGO ROZDZIELNIE TB

Moc zainstalowana wg schematu wynosi:

$$P_z = 65,037 \text{ kW}$$

Moc szczytowa dla budynku wyniesie:

$$P_s = P_z \times k_j = 39,082 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy:

$$I_b = P_s / (1,73 \cdot U \cdot \cos \phi) = 39082 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,85) = 66,45 \text{ A}$$

Zainstalować zabezpieczenie 80A

Dobrano kabel zasilający YKY-żo 5x35 Iz = 100A [l = 30m]

Ochrona przed prądem przeciążeniowym

$$1) I_b \leq I_n \leq I_{dd} \rightarrow 66,45 \text{ A} \leq 80 \text{ A} \leq 100 \text{ A}$$

$$2) I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$\text{gdzie } I_2 = 1,6 \cdot I_n \rightarrow 128 \text{ A} \leq 145 \text{ A}$$

Obliczenie spadku napięcia na kablu zasilającym TB:

$$P_s = 39,082 \text{ kW}, l = 30 \text{ m}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times 39082 \times 30}{57 \times 35 \times 400^2} = 0.37\%$$

$$\Delta U\% = 0.37\%$$

Obliczony spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

## 12. INSTALACJA SYSTEMU DETEKCJI GAZU

### 12.1. ZAKRES OCHRONY

Instalacja systemu detekcji gazu przewidziana jest z celu detekcji oraz wystawiania okna wyposażonego w siłownik. Dodatkowo planuje się zabudowanie przycisku przewietrzenia.

### 12.2. RODZAJ OCHRONY

Zastosowano automatyczną centralę detekcji gazu z zespołem elementów współpracujących:

- Czujnik propan butan,
- Przycisk przewietrzenia,
- Sygnalizator optyczno-akustyczny,

### 12.3. RODZAJ I ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW, ROZPLANOWANIE INSTALACJI

Rozmieszczenie elementów oraz schemat okablowania pokazano na rysunku E.04. Okablowanie prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych

## 13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.P.	MATERIAŁY	JEDNOSTKA	IŁOŚĆ
<b>TABLICE ROZDZIELCZE</b>			
1.	Rozdzielnia TB - Rozdzielnia naścienna metalowa, IP40-IK08, z drzwiami, 6x24 moduły, wymiary (wys. x szer.) 900x575mm wraz z osprzętem jak na schematach	kpl.	1,0
2.	Rozdzielnia TO - Rozdzielnia naścienna metalowa, IP40-IK08, z drzwiami, 2x24 moduły, wymiary (wys. x szer.) 450x575mm wraz z osprzętem jak na schematach	kpl.	1,0
3.	Rozdzielnia TK - Rozdzielnia naścienna metalowa, IP40-IK08, z drzwiami, 2x24 moduły, wymiary (wys. x szer.) 450x575mm wraz z osprzętem jak na schematach	kpl.	1,0
<b>OKABLOWANIE</b>			
1.	Kabel YKY 5x35mm <sup>2</sup>	m	30,0
2.	Przewód YDY 5x4mm <sup>2</sup>	m	110,0
3.	Przewód YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	150,0
4.	Przewód YDY 3x4mm <sup>2</sup>	m	45,0
5.	Przewód YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	1000,0
6.	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	1200,0
7.	Przewód YDY 3x1,0mm <sup>2</sup>	m	40,0
8.	Przewód YDY 4x1,0mm <sup>2</sup>	m	15,0
9.	Przewód LgY 4x1,0mm <sup>2</sup>	m	20,0
10.	Przewód LgY 2x1,0mm <sup>2</sup>	m	20,0
11.	Przewód HDGs 2x1,5mm <sup>2</sup>	m	40,0
<b>OPRAWY OŚWIETLENIOWE</b>			
1.	Oprawa typu A	szt.	5,0
2.	Oprawa typu B	szt.	4,0
3.	Oprawa typu C	szt.	8,0
4.	Oprawa typu D	szt.	6,0
5.	Oprawa typu E	szt.	9,0
6.	Oprawa typu F	szt.	3,0

7.	Oprawa typu G	szt.	2,0
8.	Oprawa typu H	szt.	7,0
9.	Oprawa typu I	szt.	4,0
10.	Oprawa typu J	szt.	1,0
11.	Oprawa typu K	szt.	6,0
12.	Oprawa typu L	szt.	3,0
13.	Oprawa typu M	szt.	1,0
<b>OSPRZĘT INSTALACYJNY</b>			
1.	Łącznik jednobiegunowy, kolor biały, w ramce, obciążalność : 10 AX, napięcie : 250 V~, zaciski gwintowe, montaż : Puszka fi60	szt.	13,0
2.	Łącznik schodowy, kolor biały, w ramce, obciążalność : 10 AX, napięcie : 250 V~, zaciski gwintowe, montaż : Puszka fi60	szt.	4,0
3.	Czujka obecności, wymiary (wys. x szer. x gł.: 120 x 120 x 76 mm, kwadraty wykrywania: obecność max 8 x 8 m (64 m2, Promieniowo max 8x8m (64m2), Stycznie max 20 x 20 m (400 m2)	szt.	6,0
4.	Gniazdo pojedyncze z uziemieniem w ramce pojedynczej, obciążalność: 16A, zaciski: gwintowe, napięcie: 250V, montaż: puszka fi60, kolor biały	szt.	3,0
5.	Zestaw 2 gniazd z uziemieniem w ramce podwójnej, obciążalność: 16A, zaciski: gwintowe, napięcie: 250V, montaż: puszka fi60, kolor biały	szt.	13,0
6.	Gniazdo 3 gniazd z uziemieniem w ramce potrójnej, obciążalność: 16A, zaciski: gwintowe, napięcie: 250V, montaż: puszka fi60, kolor biały	szt.	4,0
7.	Gniazdo 4 gniazd z uziemieniem w ramce 4-krotnej, obciążalność: 16A, zaciski: gwintowe, napięcie: 250V, montaż: puszka fi60, kolor biały	szt.	5,0
8.	Gniazdo trójfazowe 32A/4 400V IP44 z wyłącznikiem 0-1 z blokadą w dużej obudowie	szt.	2,0
9.	Gniazdo pojedyncze IP54	szt.	1,0
<b>KORYTA KABLOWE I RURKI ELEKTROINSTALACYJNE</b>			
1.	Koryta kablowe metalowe 100x50mm	m	40,0
2.	Wsporniki do koryt 100	szt.	80,0
3.	Koryta kablowe metalowe 200x50mm	m	20,0
4.	Wsporniki do koryt 200	szt.	40,0
5.	Rurka elektroinstalacyjna RL32	m	50,0
6.	Uchwyty do rurki RL32	szt.	150,0
7.	Złączki do rurki RL32	szt.	25,0
9.	Rurka elektroinstalacyjna RL25	m	125,0
10.	Uchwyty do rurki RL25	szt.	375,0
11.	Złączki do rurki RL25	szt.	60,0
12.	Rurka elektroinstalacyjna RL20	m	150,0
13.	Uchwyty do rurki RL20	szt.	450,0
14.	Złączki do rurki RL20	szt.	75,0
15.	Rurka elektroinstalacyjna RL16	m	250,0
16.	Uchwyty do rurki RL16	szt.	750,0
17.	Złączki do rurki RL16	szt.	125,0
<b>POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE</b>			
1.	Linka LgY 16mm2	m	60,0
2.	Linka LgY 10mm2	m	90,0



3.	Główna szyna uziemiająca	kpl.	1,0
4.	Obejmy na rury	wg zapotrzebowania	
<b>INSTALACJA ODGROMOWA</b>			
1.	Drut stalowy ocynkowany FeZn fi=8mm <sup>2</sup>	m	250,0
2.	Wsporniki dachowe	szt.	200,0
3.	Uchwyty ściennie	szt.	10,0
4.	Złącza krzyżowe	szt.	50,0
5.	Złącza kontrolne	szt.	8,0
6.	Uziom szpilkowy - pręt ocynkowany FeZn fi=20mm, L=1500mm	szt.	9,0
7.	Maszt odgromowy na stopie betonowej, h=1,5m	kpl.	5,0
<b>POZOSTAŁE MATERIAŁY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ</b>			
1.	Przycisk alarmu pożarowego	szt.	1,0
2.	Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu	szt.	1,0
<b>INSTALACJA SYSTEMU DETEKCJI GAZU</b>			
1.	Centrala systemu detekcji gazu	kpl.	1,0
2.	Czujnik propan butan	kpl.	1,0
3.	Przycisk przewietrzania	kpl.	2,0
4.	Sygnalizator optyczno-akustyczny	kpl.	1,0
<b>INSTALACJA OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH</b>			
1.	Panel solarny	szt.	8,0
2.	Przetwornica	szt.	1,0
3.	Akumulator 210Ah	szt.	4,0
4.	Szafa baterii akumulatorów	kpl.	1,0
5.	Komplet okablowania instalacji ogni w fotowoltaicznych	kpl.	1,0

## 14.0 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

W czasie wykonywania robót montażowych objętych zakresem niniejszego opracowania mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Poniższą informację sporządzono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 (Dz.U. Nr 120, poz.1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

### 14.1. ZAKRES ROBÓT.

- Instalacje elektryczne 230V i 400V AC;
- Instalacje detekcji gazu,
- Instalacje uziemienia i odgromową.
- Instalacje zewnętrzne

### 14.2. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.

- Budynek OSP Pilchowice – przy ulicy Strażaków 1;
- Inne budynki w sąsiedztwie

### 14.3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.

- istniejące linie kablowe 0,4kV;
- pozostałe istniejące budynki i obiekty w bezpośrednim sąsiedztwie.

---

### **3.4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĘPOWANIA.**

- Praca na rusztowaniu i na dachu obiektu;
- Prace przy użyciu maszyn budowlanych i elektronarzędzi.

Zagrożenia:

- Porażenie prądem
- Upadek z wysokości
- Uszkodzenia ciała na skutek nieostrożnego obchodzenia się ze sprzętem.

### **3.5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.**

- Instrukcja BHP dla stanowiska pracy
- Aktualne zaświadczenie SEP
- Badania lekarskie – praca na wysokości.

### **3.6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYM BEZPIECZNĄ I SPRAWNĄ KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCĄ SZYBKĄ EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.**

- Zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych w szczególności do prac w czynnych obiektach energetycznych;
- Wygospodarować właściwe miejsca do składowania materiałów budowlanych z podziałem na poszczególne ich asortymenty;
- Instytucje, które należy powiadomić w przypadku awarii lub katastrofy budowlanej:
  - a. Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego
  - b. Komenda Powiatowa Policji
  - c. Komenda Powiatowa Straży Pożarnej
  - d. Państwowa Inspekcja Pracy
  - e. Rejon Energetyczny
  - f. Pogotowie Ratunkowe
  - g. Pogotowie Gazowe
  - h. Pogotowie Wodno – Kanalizacyjne

Telefon alarmowy komórkowy – 112