

PROJEKT TECHNICZNY

„Budynek świetlicy wiejskiej i OSP w m. Brzeziny, gm.Lubartów”

Branża	ELEKTRYCZNA
Obiekt	Budynek świetlicy wiejskiej i OSP
Adres	Działki nr 1117/2, 1116/3, 1116/2 w m. Brzeziny, gm. Lubartów
Województwo	lubelskie
Inwestor	Gmina Lubartów, ul. Lubelska 18A, 21-100 Lubartów

Projektował	mgr inż. Andrzej Pawluk upr. bud. nr LUB/0034/PBE/19	
Sprawdził	mgr inż. Sławomir Socha upr. bud. nr LUB/0363/PWBE/17	

Skrobów Kolonia , 04.2025

Zawartość

PROJEKT TECHNICZNY	1
„Budynek świetlicy wiejskiej i OSP w m. Brzeziny, gm.Lubartów”	1
1. Uprawnienia i przynależności do izb.....	3
2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.....	9
3. Opis techniczny	10
3.1 Przedmiot i zakres opracowania	10
3.2 Podstawa opracowania	10
3.3 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej.....	10
3.4 Instalacja ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim.....	10
3.5 Główna szyna wyrównawcza i uziemienie	10
3.6 Instalacja odgromowa.....	11
3.7 Instalacja ochrony przepięciowej.....	14
3.8 Instalacja fotowoltaiczna	14
3.9 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu (PWP)	15
3.10 Uwagi koncowe	16
4. Zestawienie podstawowych materialow	17
5. Obliczenia.....	18
5.1 Obliczenia wymaganego uziomu	18
6. Warunki doboru przewodow i zabezpieczen.....	18
7. Rysunki	19
E01 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	19
E02 – RZUT PARTERU - LOKALIZACJA INWERTERA I PWP	19
E03 – RZUT DACHU - INSTALACJA ODGROMOWA I GENERATOR ENERGII PV	19
INFORMACJA DOTYCZAJACA BEZPIECZENSTWA I OCHRONY ZDROWIA	20

1. Uprawnienia i przynależności do izb



Lublin, dnia 4 czerwca 2019 r.

LOIIB.OKK.7131/103/2019

DECYZJA

Na podstawie: art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j.: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.), art. 12 ust. 2 i 3, ust. 4e pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4e oraz art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j.: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Andrzej PAWLUK

magister inżynier

ur. dnia 2 sierpnia 1983 r. w Zamościu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0034/PBE/19

*do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a (t. j.: Dz. U. z 2018 r., poz. 2096 z późn. zm.) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego § 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. § 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

inż. Edward Woźniak

Otrzymują:

1. Pan Andrzej PAWLUK
Skrobów Kolonia 29D
21-100 Lubartów
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Andrzej PAWLUK

- I.** Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,**
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych**
- bez ograniczeń.**
- II.** Na mocy art. 15a ust 1 i 22 ustawy Prawo budowlane, uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:
- 1) projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;**
 - 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.**

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek
mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący
inż. Edward Woźniak



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-FB8-CJ8-G13 *

Pan Andrzej Pawluk o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0101/11
adres zamieszkania m. Skrobów Kolonia 29 D, 21-100 Lubartów
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-30 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.





Lublin, dnia 12 grudnia 2017 r.

LOIIB.OKK.7131-413/7132-413/2017

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332 ze zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Sławomir Rafał SOCHA

magister inżynier

urodzony dnia 14 kwietnia 1990 r. w Chełmie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny: LUB/0363/PWBE/17

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie :

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek
mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek
mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący
inż. Edward Woźniak

Otrzymują:

1. Pan Sławomir Rafał SOCHA

2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego

3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Sławomir Rafał SOCHA

- I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego;
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów;
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego;
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;
- bez ograniczeń.**
- II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi takimi jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

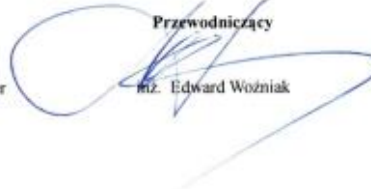
Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Grzegorz Dębowski

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Przewodniczący

inż. Edward Woźniak



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-HY2-AZT-4CC *

Pan Sławomir Rafał Socha o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0021/18

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-11-28 10:42:04 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



2. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2023 r. poz. 682), ja niżej podpisany oświadczam, że dokumentacja projektowa dla inwestycji:

Budynek świetlicy wiejskiej i OSP

w zakresie projektu technicznego, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża elektryczna	
Projektant	Sprawdzający
mgr inż. Andrzej Pawluk 	mgr inż. Sławomir Socha

3. Opis techniczny

3.1 Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny instalacji elektrycznych i AKPiA budowy budynku świetlicy wiejskiej i OSP gm. Lubartów.

3.2 Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora określające zakres zadania,
- wytyczne branży technologicznej i sanitarnej,
- obowiązujące przepisy techniczno – prawne w zakresie projektowania i budowy urządzeń elektroenergetycznych.

3.3 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

W wyniku instalacji generatora energii PV moc przyłączeniową należy zwiększyć minimum do mocy zainstalowanej tj. 40kW. Wewnętrzna linię zasilającą należy wymienić na taką która przeniesie projektowaną moc zainstalowaną (szczytową). Projektuje się zmianę przekroju linii na całej długości będącej we własności inwestora na min. YKXS 4x16 mm²

Rozdzielnicę główną RG należy przebudować tak aby możliwe było przyjęcie mocy zainstalowanej (szczytowej) z instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo istniejące obwody nie są zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi, należy je doposażyć w te zabezpieczenia.

Podział przewodu PEN na PE i N wykonać w tablicy rozdzielczej RG. Miejsce podziału należy skutecznie uziemić – $R < 10\Omega$. Uziom wykonać z płaskownika FeZn 30x4 mm układany w wykopie wokół budynku. W przypadku braku możliwości uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia, uziom uzupełnić o dodatkowe uziemienie z prętów stalowych ocynkowanych $\Phi 20$ mm pograżonych w gruncie metodą udarową. Miejsca spawania płaskownika i prętów zabezpieczyć antykorozyjnie.

3.4 Instalacja ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią będą izolacja robocza, obudowy, izolacja dodatkowa odbiorników

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN oraz wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie różnicowym 30 mA.

Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają wszystkie dostępne części urządzeń elektrycznych normalnie nie będące pod napięciem na których może się pojawić niebezpieczne napięcie na skutek uszkodzenia ochrony podstawowej. Wszystkie te części należy połączyć przewodem ochronnym PE, do przewodu tego należy przyłączać także styki ochronne gniazd wtykowych 230V i obwodów 3-fazowych. Po wybudowaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary sprawdzające skuteczność ochrony podstawowej i dodatkowej.

3.5 Główna szyna wyrównawcza i uziemienie

Główną szynę wyrównawczą GSW projektuje się w Rozdzielnicy RG. Do szyny głównej podłączyć należy wszystkie przewody ochronne kabli wielożyłowych oraz przewody odprowadzające z miejscowych szyn wyrównawczych.

Do GSW należy podłączyć:

- pomocnicze szyny wyrównawcze
- instalację wodociagową lub jej elementy wykonane z materiałów metalowych

- metalowe elementy instalacji kanalizacyjnej
- metalowe obudowy maszyn i urządzeń
- metalowe konstrukcje robocze – drabiny, balustrady itp.
- metalowe elementy obudowy urządzeń instalacji telekomunikacyjnej
- instalacja połączeń wyrównawczych kontenerowej SUW

Przewody ochronne, ochronno-neutralne, uziemienia ochronnego lub ochronno-funkcjonalnego oraz połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone dwubarwnie, barwą zielono-żółtą.

Projektuje się uziemienie otokowe – uziom należy ułożyć w ziemi na głębokości 0.7 m w odległości 1 m od fundamentów budynku i wykonać z płaskownika FeZn 30x4 mm.

Bezpośrednio od uziomu otokowego wyprowadzić połączenie do GSW wykonane z płaskownika FeZn 30x4 mm. Łączenie elementów uziomu wykonać poprzez spawanie lub skręcanie. Miejsca połączeń zabezpieczyć antykorozyjnie.

3.6 Instalacja odgromowa

Analiza ryzyka

Analiza ryzyka wykonana jest zgodnie z normą: PN-EN 62305-2:2011 Ochrona na odgromowa. Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

PN EN 62305-1:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”

PN EN 62305-2:2012 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”

PN EN 62305-3:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”

PN EN 62305-4:2011 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 07. IV. 2007 w sprawie warunków technicznych.

Określenie stanu ryzyka dla w/ w budynku oparto o normę EN 62305 gdzie zostały określone cztery klasy LPS (I do IV) w sposób odpowiadający poziomom ochrony odgromowej (LPL) przedstawionym w pierwszym arkuszu normy EN 62305-1.

Podstawą analizy ryzyka zgodnie z normą PN EN 62305-2:2008 jest gęstość piorunowych wyładowań doziemnych N_g . Określa ona liczbę bezpośrednich wyładowań piorunowych doziemnych na km^2 na rok [$1/rok/km^2$]. Wartość 2,5 wyładowań piorunowych na km^2 na rok została określona dla położenia obiektu: budynek mieszkalny przy wykorzystaniu mapy gęstości piorunowych wyładowań doziemnych. W rezultacie ze względu na położenie obiektu liczba dni burzowych szacuje się na 25,00 rocznie.

Zgodnie z zagrożenie piorunowego rozpatrzono:

zagrożenie oraz uszkodzeń i strat związane z miejscem uderzenia.

całkowite ryzyko szkód na jakie narażony jest budynek, związane jest z utratą życia ludzkiego osób w nim przebywających.

Szacowane ryzyko związanego z porażeniem istot żywych oraz ryzyka związanego z fizycznym uszkodzeniem budynku wynosi wg. wzoru

$$R1=RA+RB$$

gdzie R1 – ryzyko utraty życia;

R4 – ryzyko utraty wartości ekonomicznej

Definicje ryzyka przy bezpośrednim trafieniu pioruna w obiekt:

RB – komponenty ryzyka związany z fizycznym uszkodzeniem obiektu i jego wyposażenia, w skutek groźnego iskrzenia i zainicjowania pożaru w obiekcie i wskutek wyładowań odwrotnych wewnątrz lub na zewnątrz budynku wywołujących pożar lub eksplozję, których skutki mogą także stanowić zagrożenie dla środowiska; RA- komponent związany z porażeniem istot żywych napięciem dotykowym i/lub krokowym na zewnątrz, w odległości do 3 m od obiektu;

RC- komponent związany z uszkodzeniami instalacji wewnątrz obiektu wskutek oddziaływania piorunowego impulsu elektromagnetycznego po trafieniu pioruna w obiekt; Przy trafieniu pioruna w pobliżu obiektu:

RM- komponent związany z uszkodzeniami instalacji wewnątrz obiektu wskutek oddziaływania piorunowego impulsu elektromagnetycznego powstałego przy wyładowaniach w pobliżu obiektu.

Analiza ryzyka nie wykazuje konieczności budowania instalacji odgromowej niemniej jednak ze względu na ekonomiczny aspekt ochrony oraz wymogi towarzystw ubezpieczeniowych w zakresie likwidacji szkód zaleca się wykonanie w/w instalacji.

Przyjmuje IV poziom ochrony.

Zgodnie z norma PN-EN 62305-3 średnia odległość pomiędzy uziomami pionowymi winna być nie większa niż 20 m. Rozmieszczenie zwodów poziomych – max. 20m x 20m.

Instalację traktować jako całość dla obu segmentów zwody poziome oraz uziom fundamentowy połączyć ze sobą.

Wszystkie metalowe elementy zewnętrzne tj. drabiny, balustrady attyki itp. należy objąć połączeniami wyrównawczymi przewodem typu LGy o przekroju 16mm^2 lub ekwiwalentnym drutem.

Analiza ryzyka

Ryzyko dopuszczalne		Ryzyko całkowite	
Rt	1,00E-05	R	1,78787E-06

gęstość piorunowych wyładowań doziemnych	
Ng	2,5

Komponenty ryzyka wyładowań S1			
Porażenie istot żywych (D1)			
Nd	Pa	La	Ra
0,013974	1	1,00E-05	1,39739E-07
Uszkodzenia fizyczne (D2)			
Nd	Pb	Lb	Rb
0,013974	1	1,00E-04	1,39739E-06
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)			
Nd	Pc	Lc	Rc
0	0	0	0
Komponenty ryzyka wyładowań S2			
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)			
Nm	Pm	Lm	Rm
0	0	0	0

Komponenty ryzyka wyładowań S3				
Porażenie istot żywych (D1)				
NL	Ndj	Pu	Lu	Ru
0,1	1,40E-02	0,02	1,00E-05	2,28E-08
Uszkodzenia fizyczne (D2)				
NL	Ndj	Pv	Lv	Rv
0,1	1,40E-02	0,02	1,00E-04	2,28E-07
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)				
NL	Ndj	Pw	Lw	Rw
0	0	0	0	0

Komponenty ryzyka wyładowań S4			
Uszkodzenia układu wewnętrznego (d3)			
Ni	Pz	Lz	Rz
0	0	0	0

Równoważna powierzchnia zbierania wyładowań			
L	W	H	Ad
11,31	20,27	10,82	5,59E+03

Liczba niebezpiecznych zdarzeń Nd			
Ng	Ad	Cd	Nd
2,5	5589,571426	1	1,40E-02

Liczba niebezpiecznych zdarzeń Ndj				
Ng	Adj	Cdj	Ct	Ndj
2,5	5589,571426	1	1	1,40E-02

Liczba niebezpiecznych zdarzeń Nm	
Nie wymagana dla obiektu poddanego analizie	

Liczba niebezpiecznych zdarzeń NL					
Ng	AL	CL	Ce	Ct	NL
2,5	40000	1	1	1	1,00E-01

Liczba niebezpiecznych zdarzeń Ni	
Nie wymagana dla obiektu poddanego analizie	

3.7 Instalacja ochrony przepięciowej

Dla projektowanego obiektu ochrona przepięciowa będzie wykonana jako dwustopniowa – T1+T2. Ochronę przepięciową należy zrealizować za pomocą ogranicznika przepięć kombinowanego zamontowanego w rozdzielnic RG.

3.8 Instalacja fotowoltaiczna

Przewiduje się zainstalowanie paneli fotowoltaicznych przeznaczonych do wytwarzania energii elektrycznej. Układ wytwórczy o mocy znamionowej 20 kWp składać się będzie z 40 szt. modułów o mocy 500 Wp każdy. Energia elektryczna produkowana w elektrowni PV będzie wykorzystywana na potrzeby pokrycia zapotrzebowania energetycznego budynku poprzez inwerter o mocy znamionowej 20 kW.

- Wyprowadzenie mocy

Miejszem przyłączenia do sieci dystrybucyjnej jest projektowana rozdzielnica NN obiektu zasilane z istniejącej sieci NN. Miejszem odbioru wyprodukowanej energii elektrycznej i miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych są zaciski prądowe wyjściowe aparatów zalicznikowych w kierunku Wytwórcy. W celu powiązania projektowanej instalacji dla elektrowni fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną należy wyprowadzić kable z projektowanej rozdzielnicy obiektu i doprowadzić do falownika. Nadwyżka energii zostanie oddana do sieci dystrybucyjnej.

- Przyłączenie mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej

Zgodnie z Prawem Energetycznym, jeżeli moc przyłączeniowa mikroinstalacji (obiekty o mocy nominalnej do 50kWp) nie przekracza mocy przyłączeniowej wydanej w warunkach przyłączeniowych, to taka instalacja nie wymaga wydania warunków przyłączeniowych. Instalacje OZE o mocy nominalnej do 50kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej.

- Inwerter

Zaprojektowano inwerter o mocy 20 kW pozwalający przekształcić napięcie stałe z poziomu paneli fotowoltaicznych projektowanej instalacji PV na napięcie przemienne sieciowe 50 Hz. Projektuje się inwerter o mocy 20 kW który uwzględni poniższe wymagania: dobrany falownik posiada wbudowane zabezpieczenia chroniące sieć elektroenergetyczną przed pracą wyspowa elektrowni fotowoltaicznej; wbudowane zabezpieczenia pod i nad napięciowe oraz zabezpieczenia pod i nad częstotliwościowe. Zabezpieczenia w falowniku spełniają normę EN50438: 2007, w której to zawarte są wymagania dotyczące pracy wyspowej źródeł wytwórczych. Dobry falownik posiada wbudowany układ szeregowo połączonych przekładników tworzących separację galwaniczną części stałonapięciowej DC oraz sieci elektroenergetycznej AC pozwalając bezpiecznie odłączyć falownik od sieci w przypadku awarii. Falownik umożliwia ręczne zablokowanie układu tyrystorowego (układu kluczującego). Wbudowane układy pomiarowe falowników mierzą parametry sieci DC/AC. Falownik posiada wbudowane filtry wyższych harmonicznych EMC, dzięki czemu nie wprowadzi do sieci wyższych harmonicznych przekraczające dopuszczalne poziomy. Falownik wyposażony w system umożliwiający podgląd minimum niżej wymienionych parametrów:-moc, -energia, -prąd, -napięcie w przedziałach czasowych dnia, tygodnia, miesiąca, roku oraz informacji nt. unikniętej emisji CO₂.

- Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na swoje umiejscowienie systemy fotowoltaiczne są szczególnie narażone na zagrożenia spowodowane przez wyładowania piorunowe, związane zarówno z przepływem prądu piorunowego przez elementy instalacji jak i z zagrożenia przepięciami indukowanymi w przypadku pobliskiego

wyładowania atmosferycznego. Dla ochrony aparatury przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w zastosowano:

- Rozłączniki DC
- Bezpieczniki topikowe
- Ochronniki przeciwprzepięciowe typu 2 i 1
- Wyłączniki różnicowoprądowe typu A

- Łączenie paneli

Panele fotowoltaiczne będą łączone ze sobą szeregowo za pomocą przewodów PV o przekroju 6 mm². Przewody PV są specjalnie skonstruowane na potrzeby połączeń elementów składowych systemu fotowoltaicznego poprzez specjalne złącza, typowe dla systemu fotowoltaicznego. Przewody PV są wytrzymałe na duże obciążenia mechaniczne oraz wysokie temperatury. Przewody PV będą łączone pomiędzy sobą poprzez złącza MC4 (konektory), które są przystosowane do łączenia przewodów o przekroju 6 mm². Przewody pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy umieścić w korytkach kablowych, odpornych na działanie czynników zewnętrznych. Przewody o potencjale "+" należy układać w jednej wiązce, a przewody o potencjale "-" w drugiej wiązce, obok siebie w korytku kablowym. Korytka kablowe mocować poziomo do konstrukcji wsporczych. Następnie należy poprowadzić poziomo drabinę kablową do przetwornicy napięcia. Przewody w korytku oraz drabinie kablowej należy mocować plastikowymi opaskami odpornymi na działanie czynników zewnętrznych w odstępach co 1000 mm. Całość prac podłączeniowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta falownika zachowując szczególną ostrożność podczas całego procesu montażowego z uwagi na możliwość pojawienia się napięć porażeniowych ze strony szeregowo połączonych paneli fotowoltaicznych. Kable PV położone przy falowniku, a jeszcze do niego nie podłączone należy zawsze zaizolować do momentu ostatecznego podłączenia do falownika. Pod żadnym pozorem nie łączyć modułów, bądź łańcuchów kiedy na falownik jest podane napięcie sieciowe.

- Moduły fotowoltaiczne

Zaprojektowane moduły fotowoltaiczne zostały wykonane w technologii krzemowej z użyciem krzemu monokrystalicznego. Moc pojedynczego modułu wynosi 500 Wp.

3.9 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu (PWP)

W ramach zabezpieczeń przeciwpożarowych w budynku świetlicy z częścią Ochotniczej Straży Pożarnej przewidziano instalację certyfikowanego przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP). Urządzenie spełnia wymagania określone w §183 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. oraz posiada certyfikat CNBOP i Krajową Deklarację Stałości Właściwości Użytkowych.

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu składa się z trzech podstawowych komponentów:

Urządzenie wykonawcze (UW PWP) – odpowiada za fizyczne odłączenie zasilania budynku,

Urządzenie uruchamiające (UU PWP) – umożliwia ręczne odłączenie zasilania przez osoby upoważnione lub służby ratownicze,

Urządzenie sygnalizacyjne (US PWP) – informuje o aktualnym stanie zasilania budynku.

Wyłącznik zostanie zainstalowany w łatwo dostępnym miejscu przy głównym wejściu do budynku, w oznakowanej obudowie, dostosowanej do warunków środowiskowych.

Zastosowanie certyfikowanego PWP pozwala na:

Bezpieczne i szybkie odłączenie zasilania w sytuacji pożaru,

Ograniczenie ryzyka porażenia prądem elektrycznym podczas akcji gaśniczej,

Spełnienie formalnych wymagań dla obiektów użyteczności publicznej.

W przypadku instalowania elementó– wykonawczych (wyłącznik) w rozdzielnicy głównej należy wymienić obudowę w/w rozdzielnicy n aspetniająca wymów min EI30

3.10 Uwagi końcowe

- Roboty należy wykonywać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów oraz z zasadami sztuki wykonawstwa,
- Przewody powinny być łączone z oprawami i łącznikami z pominięciem puszek rozgałęźnych,
- Przewody powinny mieć izolację wzmocnioną na napięcie robocze 450/750V,
- Prowadzone przewody i rurki osłonowe muszą być luźne i trzeba zostawić zapas długości (należy uwzględnić nie tylko obciążenia własne i zewnętrzne konstrukcji, ale też tzw. Naprężenia mechaniczno-wilgotnościowe, jakie następują podczas eksploatacji budynku, a które mogą spowodować przerwanie instalacji);
- Stosować materiały i urządzenia posiadające stosowne dokumenty dopuszczające je do obrotu,
- Wykonać pomiary stanu izolacji i skuteczności ochrony od porażeń prądem,

Z przeprowadzonych badań sporządzić protokoły.

4. Zestawienie podstawowych materiałów

LP.	Nazwa	Ilość jedn. miary	
1.	Zasilanie RG YKSX 4x46	35	m
2.	Rozdzielnica RG (przebudowa)	1	szt
3.	Bednarka FeZn 30x4mm	95	m
4.	Moduł PV 500 Wp	40	m
5.	Inwerter PV 20kW	1	szt.

5. Obliczenia

5.1 Obliczenia wymaganego uziomu

Dla wyłączników ochronnych (przyjęto najgorszy warunek) o $I_{dn} = 0,3 \text{ A}$

$$R_{uz} < 25 \text{ V} : 5 \times 0,03 \text{ A} = 166,6 \text{ } \Omega.$$

Z uwagi na wspólny uziom z instalacją wyrównania potencjałów i ochronnikiem przepięciowym przyjmuje się rezystancję uziemienia **$R_u < 10 \text{ } \Omega$**

- Sprawdzenie doboru przekroju kabla:

Prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{P_{szcz}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi} = 62 [\text{A}]$$

$$I_2 = 1,6 \cdot I_n$$

Spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot 100}{U_n} \cdot I_B \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi) = 0,97\%$$

6. Warunki doboru przewodów i zabezpieczeń

Dobrano kabel YKXS 4x16 mm²

$I_B \leq I_n \leq I_z'$ - warunek spełniony

$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z'$ - warunek spełniony

gdzie:

I_B - prąd obliczeniowy obwodu,

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia,

I_z' - prąd dopuszczalny długotrwale przewodu,

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Zaleca się zwiększenie mocy przyłączeniowej do 40 kW

TABELA DOBORU KABLI I ZABEZPIECZEŃ																					
Nr obw.	Nazwa odbioru	P _i	K _j	P _s	cosφ	I _B	I _N	typ kabla	Sposób ułożenie	przekrój	przewodn ość	I _z	k _g	I _z ·k _g	L	ΔU	kl ₂	I ₂	1,45I ₂	I _B <I _N <I _z	I _z <1,45I _z
		[kW]	[---]	[kW]	[---]	[A]	[A]			[mm²]	[S/mm²]			[A]	[A]	[m]		[%]	[A]	[A]	[TAK/NIE]
1	Zasilanie główne	40,00	1,00	40,0	0,93	62,1	63	YKXS 4x16	D2	16,0	56	78	0,90	70,2	35	0,98	1,60	100,8	101,8	TAK	TAK

Skrobów Kolonia
06.12.2023

Projektant:

mgr. inż. Andrzej Pawluk

7. Rysunki

E01 – SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA

E02 – RZUT PARTERU - LOKALIZACJA INWERTERA I PWP

E03 – RZUT DACHU - INSTALACJA ODGROMOWA I GENERATOR ENERGII PV

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW

Pracownicy przed przystąpieniem do robót winni odbyć szkolenie BHP przeprowadzone przez uprawnioną osobę.

Kierownik robót ma obowiązek poprzez podległe mu służby instruować pracowników o zagrożeniach związanych z prowadzonymi robotami jak również zobowiązany jest do prowadzenia stałej kontroli nad prawidłowością prowadzenia robót pod kątem bezpieczeństwa.

ŚRODKI BEZPIECZEŃSTWA NA PLACU BUDOWY

Na placu budowy należy stosować następujące środki bezpieczeństwa:

Pracownicy powinni zostać wyposażeni w odpowiedni sprzęt ochronny i zobowiązani do używania go w trakcie prowadzenia robót;

Obsługę ciężkiego sprzętu mogą prowadzić tylko osoby do tego upoważnione posiadające odpowiednie uprawnienia zawodowe;

Materiały budowlane składowane na placu oraz sprzęt, który nie pracuje powinny być składowane tak, aby nie utrudniać ewakuacji w razie zagrożenia;

Plac budowy musi być odpowiednio zaopatrzony w sprzęt gaśniczy oraz wymagane przepisami materiały opatrunkowe i lecznicze;

Wszyscy uczestnicy procesu inwestycyjnego zobowiązani są do przestrzegania przepisów BHP;

Wszystkie nieprawidłowości winny być niezwłocznie zgłaszane kierownikowi robót, który w razie konieczności zobowiązany jest je zgłosić odpowiednim służbom;

Zakres prac stanowiący treść niniejszego opracowania powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową, dokumentacją fabryczną zastosowanych urządzeń, przy ścisłym przestrzeganiu obowiązujących norm, instrukcji, wytycznych oraz przepisów w zakresie BHP i PPOŻ;

Prace w zakresie instalacji elektrycznych szczególnie niebezpieczne lub w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Rejonu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje;

Kierownik robót ma obowiązek do kontrolowania przestrzegania przez pracowników obowiązku używania sprzętu ochronnego;

Do obowiązków kierownika należy kontrola nad utrzymaniem porządku na placu budowy;

Kierownik budowy ma obowiązek przedstawić zagrożenia wynikające w czasie prowadzenia prac budowlanych oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy