



Biuro Audytora Energetycznego

75-411 Koszalin, ul. Partyzantów 17, tel.: 094 342 54 64 biurodelta@wp.pl

PROJEKT TECHNICZNY

TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ

Obiekt: BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W BOŻENICACH

Adres: Dz. Nr 7/12, obręb Bożenice, gmina Polanów
Identyfikator działki : 320906_5.0217.7/12

Inwestor: Gmina Polanów
ul. Wolności 4, 76-010 Polanów

Branża: Elektryczna

Kategoria obiektu budowlanego: IX

Zespół autorski:

Projektował:
mgr inż. Maria Polak
WKP/0243/POOE/15
ZAP/IE/1140/01

Koszalin – wrzesień 2024 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Nazwa zamierzenie budowlanego :

Termomodernizacja budynku świetlicy wiejskiej w m. Bożenice

Adres: **dz. nr 7/12, obr. Bożenice, gm. Polanów**

Inwestor: **Gmina Polanów**
ul. Wolności 4, 76-010 Polanów

Kategoria obiektu budowlanego: IX

Branża: **Elektryczna**

Oświadczam, że projekt techniczny branży elektrycznej termomodernizacji budynku sali wiejskiej w m. Bożenice został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2023 r. poz. 682).

Zespół autorski:

Projektował:
mgr inż. Maria Polak
WKP/0243/POOE/15
ZAP/IE/1140/01

Koszalin - wrzesień 2024 r.

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:

1. OPIS TECHNICZNY
1.1. Przedmiot opracowania
1.2. Podstawa opracowania
1.3. Zakres opracowania
1.4. Stan istniejący
1.5. Instalacja elektryczna kotłowni
1.6. Instalacja elektryczna rekuperatora
1.7. Instalacja oświetleniowa
1.8. Instalacja fotowoltaiczna
1.9. Ochrona od porażeń
2. OBLICZENIA
3. RYSUNKI
Rys nr 1 – Rzut parteru – instalacja elektryczna
Rys nr 2 – Schemat rozdzielnic RK
Rys nr 3 – Rzut dachu – instalacja fotowoltaiczna
Rys nr 4 – Schemat instalacji fotowoltaicznej

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny branży elektrycznej termomodernizacji budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Bożenice gmina Polanów, dz. nr 7/12.

1.2. Podstawa opracowania:

- Umowa na wykonanie prac projektowych
- Inwentaryzacja i wizja lokalna
- Obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Zakres opracowania:

- Rozdzielnica kotłowni
- Wewnętrzne linie zasilające
- Instalacja oświetlenia
- Instalacja kotłowni

Opracowanie nie obejmuje instalacji niskoprądowych.

1.4. Stan istniejący.

W zakresie projektowanej termomodernizacji budynku świetlicy wiejskiej w Bożenicy jest m.in. wymiana opraw oświetlenia pomieszczeń oraz zmiana systemu ogrzewania. Istniejącą oprawy oświetleniowe należy odłączyć od zasilania i po zdemontowaniu poddać utylizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zmiana systemu ogrzewania polega na zdemontowaniu obecnego źródła ciepła na paliwo stałe i zastąpienia go powietrzną pompą ciepła. Istniejącą instalację elektryczną kotłowni odłączyć od zasilania i zdemontować.

1.5. Instalacja elektryczna kotłowni.

W rozdzielnicy głównej budynku RG wydzielić jeden obwód 3-fazowy z zabezpieczeniem nadmiarowo-zwarciovym 20 A charakterystyki C. Wewnętrzną linię zasilającą wykonać przewodem typu YDY 5x4 mm² ułożonym w wykutej bruździe pod tynkiem. W pomieszczeniu kotłowni zabudować rozdzielnicę RK z tworzywa sztucznego, w drugiej klasie ochronności, z dwoma rzędami po 12 modułów. Rozdzielnicę RK wyposażać w drzwiczki transparentne. W RK umieścić ochronnik typu T1+T2, zabezpieczenie pompy ciepła, oświetlenia i gniazda wtyczkowego. Do oświetlenia pomieszczenia kotłowni zaprojektowano dwie oprawy liniowe LED 120 cm, IP65 o mocy 30 W każda i temperaturze barwowej 4.000 K. Przewody w kotłowni układać pod tynkiem lub w rurkach / listwach elektroinstalacyjnych. Pompę ciepła i

całą kotłownię podłączyć ściśle według branżowego projektu technicznego i DTR urządzeń a pierwsze uruchomienie powinien wykonać autoryzowany serwis producenta.

1.6. Instalacja elektryczna rekuperatora (ANW).

W rozdzielnicy głównej budynku RG wydzielić jeden obwód 1-fazowy do zasilania rekuperatora (aparatu nawiewno-wyiewnego ANW) o mocy 1,0 kW zlokalizowanego w sali głównej. Obwód zasilić poprzez zabezpieczenie nadmiarowo-zwarciovie 6 A charakterystyki B. Przewód zasilający typu YDY 3x2,5 mm² ułożyć w wykutej bruździe. Centralkę sterującą pracą ANW umieścić w pobliżu urządzenia w miejscu dogodnym dla obsługi.

1.7. Instalacja oświetleniowa.

Zaprojektowano wymianę opraw oświetleniowych ze źródłami żarowymi lub świetłówkowymi na oprawy zintegrowane LED.

Projekt wykonano w oparciu o podstawowe założenia:

1. Parametry oświetlenia pomieszczeń po wymianie opraw muszą spełniać wymogi Polskiej Normy (PN-EN 12464-1).
2. Ilość punktów świetlnych w pomieszczeniach nie ulega zmianie – wymiana opraw 1 do 1.
3. Układ sterowania i zasilania oświetlenia nie ulega zmianie.

W tabeli przedstawiono podstawowe parametry opraw. Ostateczny wybór konkretnych opraw powinien oprócz spełnienia wymagań założonych parametrów uwzględniać między innymi wystrój wnętrz, trwałość oprawy (zasilacz, źródło LED), spadek skuteczności świetlnej w czasie eksploatacji oraz inne parametry które odzwierciedlają jakość oprawy.

Wszystkie oprawy:

- zasilanie: 230 V AC,
- temperatura barwowa: 4.000 K,
- oddawanie barw Ra: minimum 8,

Modernizacja oświetlenia polega na wymianie opraw 1 do 1.

Dane opraw oświetlenia pomieszczeń w tabeli:

Symbol	Strumień lm	Moc W	IP	Uwagi
-			-	-
L1	3.000	30	20	panel LED 60x60 cm
L2	3.000	30	44	panel LED 60x60 cm
L3	3.000	30	20	panel liniowy LED 120 cm
L4	3.000	30	65	oprawa hermetyczna LED 120 cm
L5	1.800	20	20	plafon LED
L6	1.800	20	44	plafon LED
L7	1.000	13	65	plafon z czujnikiem ruchu i zmierzchu

Oświetlenie wejść do budynku sterowane poprzez czujnik ruchu z czujnikiem natężenia oświetlenia.

1.8. Instalacja fotowoltaiczna.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna stanowi źródło energii odnawialnej (OZE) klasyfikowane jako mikroinstalacja (o mocy mniejszej niż 50 kW).

Wyprodukowana energia zostanie zużyta na potrzeby własne świetlicy. Instalacja składa się z jednego łańcucha 10 paneli o mocy 500 Wp każdy podłączonych do inwertera. Konstrukcja podporowa paneli stanowi układ profili stalowych ocynkowanych (płatwie, słupki, stężenia, zastrzały, itp.) połączonych za pomocą śrub. Należy zastosować gotowe rozwiązania dostosowane do wymiaru konkretnych paneli fotowoltaicznych. Całość konstrukcji przymocowana jest do podłoża (papy) przyklejonymi metalowymi płytami i pokryte przygrzaną papą (np. system montażu CWL Lindberg lub równoważny). Do śrub płyt montażowych należy przykręcić profile konstrukcji nośnej. Od strony wysokiej paneli przymocować blachę tzw. wiatrownicę, która zmniejsza ryzyko poderwania przez wiatr paneli. Kąt nachylenia paneli względem poziomu $20^\circ \pm 5^\circ$. Orientacja paneli SSE – wzdłuż osi budynku. Odległość pomiędzy rzędami, ze względu na możliwość wzajemnego zacieniania ustalono na 2,75 m.

Lokalizację inwertera oraz rozdzielnicy RDC/AC zaprojektowano w kotłowni.

Parametry instalacji fotowoltaicznej:

- Rodzaj paneli – moduł monokrystaliczny 500 Wp, 10 sztuk.
- Moc maksymalna generatora fotowoltaicznego – 5,0 kWp.
- Moc znamionowa P_{AC} inwertera – 5,0 kW.
- Napięcie maksymalne U_{DC} łańcucha – 400 V DC.
- Prąd maksymalny I_{DC} w łańcuchu – 13 A DC.
- Napięcie na wyjściu instalacji – 230/400 V, 50 Hz (3~).
- Rodzaj połączenia z siecią – on-grid.

Panele fotowoltaiczne podłączyć do rozdzielnicy RDC dedykowanym przewodem solarnym o przekroju 4 mm² z osprzętem MC4 (gniazda, wtyczki). Przewody ułożyć w rurce karbowanej Peschel odpornej na UV i warunki atmosferyczne. W rozdzielnicy RDC umieścić zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami dla prądu stałego. Elementy muszą być dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej prądu stałego. Z RDC wyprowadzić przewody typu YLY 4,0 mm² do zasilania inwertera.

Do zamiany prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny trójfazowy zaprojektowano inwerter o mocy znamionowej 5.000 W. W rozdzielnicy RAC umieścić zabezpieczenie falownika nadprądowo-zwarciove 3p 10 A charakterystyki B. Inwerter podłączyć do internetu poprzez lokalną sieć w budynku (jeżeli istnieje lub jest przewidziana) lub za pomocą routera GSM z aktywną kartą SIM.

Instalację z rozdzielnicy RAC podłączyć do rozdzielnicy głównej budynku RG przewodem typu YDY 5x4 mm² poprzez rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami bezpiecznikowymi 10 A gG.

Połączenia wyrównawcze instalacji fotowoltaicznej .

Wszystkie panele fotowoltaiczne podłączyć między sobą linką LYżo 1x 6 mm². Linkę podłączyć do paneli w miejscu oznaczonym symbolem uziemienia. Metalowe konstrukcje wsporników paneli podłączyć między sobą linką LYżo 1x6 mm². Wspólny punktu połączeń wyrównawczych paneli i konstrukcji wsporczej podłączyć do szyny lokalnego połączenia wyrównawczego w kotłowni (LPW). LPW należy połączyć przewodem typu LY 1x6 mm² z głównym połączeniem wyrównawczym (GPW) przy rozdzielnicy RG. GPW podłączyć przewodem LY 1x16 mm² do uziemienia otokowego lub wykonać uziom pionowy za pomocą pograżenia pomiedziowanych prętów stalowych ϕ 16 mm. Wartość rezystancji uziemienia nie może przekraczać 10 Ω .

Do ochrony odgromowej paneli zaprojektowano dwie iglice o wysokości 3 m podłączone do uziemienia prętem FeZn ϕ 8 mm poprzez złącze kontrolne. Uziemienie wykonać przy pomocy pomiedziowanych prętów pogrożonych pionowo w gruncie. Ilość prętów jest uzależniona od uzyskanej wartości rezystancji uziemienia, która nie powinna być większa niż 10 Ω . Pomędzy instalacją odgromową a panelami fotowoltaicznymi należy zachować odstęp separacyjny $L = 0,5\text{m}$. Przewody odprowadzające prowadzone po elewacji należy ułożyć w tzw. rurce odgromowej RCOM ϕ 20 pod warstwą termoizolacji.

Instalację fotowoltaiczną należy zgłosić na odpowiednim druku do operatora sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej – ENERGA –OPERATOR S.A.

1.9 Ochrona od porażeń.

Projektowaną instalację wykonać w układzie TNS. Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania uszkodzonych obwodów, przewód ochronny PE oraz urządzenia w drugiej klasie ochrony (podwójna izolacja).

W pomieszczeniu kotłowni wykonać lokalne połączenia wyrównawcze (LPW) do której podłączyć linką miedzianą LYżo 1x6 mm² wszystkie elementy przewodzące dostępne które w normalnych warunkach nie są pod napięciem: obudowę pompy ciepła, zbiorniki, zasobniki, rurociągi, itp. LPW podłączyć do zacisku głównej szyny wyrównawczej (GSW) przewodem typu DYżo/LYżo 1x6 mm².

Ochrona realizowana jest przez człon zwarciový zabezpieczeń obwodów w rozdzielnicach oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $\Delta I \leq 30 \text{ mA}$. Przyjęto dla zabezpieczanych obwodów czas wyłączenia 0,2 s dla instalacji 3-fazowej i 0,4 dla instalacji 1-fazowej. Po zakończeniu montażu należy wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony od porażeń. Pomiary udokumentować stosownymi protokołami.

Projektowaną instalację wykonać w układzie TNS. Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania

uszkodzonych obwodów, przewód ochronny PE oraz urządzenia w drugiej klasie ochrony (podwójna izolacja).

W pomieszczeniu kotłowni wykonać lokalne połączenia wyrównawcze (LPW) do której podłączyć linką miedzianą LYżo 1x4 wszystkie elementy przewodzące dostępne które w normalnych warunkach nie są pod napięciem: obudowę pompy ciepła, zbiorniki, zasobniki, rurociągi, itp. LPW podłączyć do zacisku PE rozdzielnicy RK i RG przewodem typu DYżo/LYżo 1x6 mm².

Ochrona realizowana jest przez człon zwarciový zabezpieczeń obwodów w rozdzielnicach oraz wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $\Delta I \leq 30\text{mA}$.

Przyjęto dla zabezpieczanych obwodów czas wyłączenia 0,2s dla instalacji 3-fazowej i 0,4 dla instalacji 1-fazowej. Po zakończeniu montażu należy wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony od porażeń. Pomiary udokumentować stosownymi protokołami.

2. OBLICZENIA.

2.1. Zasilanie rozdzielnicy kotłowni RK.

Moc zainstalowana $P_k = 14\text{ kW}$

$P_i = 14,0\text{ kW}$ $\cos\Phi = 0,95$; $I_{obl} = 21,27\text{ A}$

Przekrój kabla zasilającego RK: YDY 5x4,0 mm²

$I_{dd} = 34\text{ A} > 21\text{ A}$

Spadek napięcia dla $L=20\text{ m}$

$\Delta U\% = 0,8\% < 3\%$

2.2. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej.

Moc zainstalowana $P_{PV} = 5\text{ kW}$

$P_i = 5,0\text{ kW}$ $\cos\Phi = 0,95$; $I_{obl} = 7,6\text{ A} \approx 8\text{ A}$

Przekrój kabla zasilającego RAC: YDY 5x4,0 mm²

$I_{dd} = 34\text{ A} > 8\text{ A}$

Spadek napięcia dla $L=20\text{ m}$

$\Delta U\% = 0,4\% < 3\%$