

# PROJEKT TECHNICZNY

## OPIS TECHNICZNY

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**OBIEKT WYKONAWCZY:**

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU  
PRZEDSZKOLA

**LOKALIZACJA:**

55-220 JELCZ-LASKOWICE, ul. LILIOWA 3, NR  
DZ. 3/1; AM-32; jedn. ewid. 021503\_4.0001,  
obręb LASKOWICE

**INWESTOR:**

Gmina Jelcz-Laskowice, ul. Witosa 24,  
55-230 Jelcz-Laskowice

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

Pracownia Architektoniczna  
arch. Emilia Rodzińska  
Ul. Murowana 13/2  
51-503 Wrocław

REWIZJA	STADIUM	DATA
0	Projekt techniczny	MARZEC 2022

Imię i Nazwisko		Nr uprawnień		Podpis
Projektował:	mgr inż. Andrzej Ignaszewski	DOŚ/0190/PWBE/18	III / 2022	
Sprawdził:	mgr inż. Piotr Marszałek	OPL/1195/PWBE/15	III / 2022	

## **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **ZAKRES INWESTYCJI**

Tematem opracowania jest projekt techniczny „**Termomodernizacja budynku przedszkola w Jelczu-Laskowicach**”

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna w zakresie zmian instalacji siłowej, wymiany oświetlenia na energooszczędne, zmian oświetlenia awaryjnego, instalacji niskoprądowych – w tym CCTV, kontrola dostępu, domofony, sieć WiFi oraz niezbędne instalacje towarzyszące.

### **PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podkłady architektoniczno-budowlane dostarczone przez Pracownię Architektoniczną arch. Emilia Rodzińska.

Wizja lokalna.

2. Obowiązujące przepisy i normy branżowe.

## **OPIS TECHNICZNY**

### **INSTALACJA DOMOFONOWA**

Projektuje się system wideodomofonów w salach dzieci. Każda z sal wyposażona zostanie w ekran połączony z wideodomofonem, umożliwiający weryfikację rodziców przychodzących po dzieci.

W szafie serwerowej zarezerwowano miejsce na urządzenia aktywne instalacji domofonowej. Zakłada się jednak zastosowanie systemu IP i wykorzystanie switch'a PoE jako platformy do zbudowania sieci połączeń domofonów. Schemat połączeń przedstawiono na rysunku E8.

### **INSTALACJA KONTROLI DOSTĘPU**

W ramach przebudowy projektuje się przebudowę istniejącej instalacji kontroli dostępu opartej o system Satel. W ramach przebudowy należy wymienić czytnik z klawiaturą numeryczną na czytnik kart RFID po obu stronach głównych drzwi wejściowych.

Pracownicy zostaną wyposażeni w dedykowane karty pozwalające na otwarcie drzwi wejściowych. System Satel pozwoli na rejestrację czasu pracy poprzez odbicie karty na wejściu oraz wyjściu z budynku.

### **INSTALACJA PUNKTÓW DOSTĘPOWYCH**

W budynku projektuje się sieć WiFi złożoną z 6 bezprzewodowych punktów dostępowych oraz sieć LAN. Lokalizacja gniazd RJ45 oraz punktów dostępowych przedstawiono na rzutach E1, E2 oraz E3.

Dla przyszłych zastosowań należy przewidzieć połączenie LAN z Centralą automatyki wentylacji oraz z każdym z falowników niezależnie. Szczegółowy rozkład gniazd LAN na obiekcie przedstawiono na rysunkach E1 oraz E2. Sposób rozszycia w szafie serwerowej przedstawiono na rysunku E5.

### **SYSTEM PRZYZYWOWY**

W łazience dla niepełnosprawnych na parterze projektuje się system przyzywowy oparty o włącznik pociągowy oraz układ sygnalizacji optyczno-akustycznej. Jeden sygnalizator zlokalizowano nad drzwiami na zewnątrz łazienki. Drugi w sekretariacie przedszkola. Celem resetu powstałego alarmu należy zejść do łazienki, sprawdzić przyczynę alarmu i skasować alarm na dedykowanym przycisku zlokalizowanym przy wejściu, wewnątrz łazienki.

Lokalizacja urządzeń zapewnia poprawną logikę działań personelu w przypadku wystąpienia alarmu.

Lokalizację urządzeń przedstawiono na rysunkach E1 i E2, schemat okablowania systemu przedstawiono na rysunku E6. System przyzywowy zasilony będzie z obwodu FP16 z RG-AT.

## INSTALACJA MONITORINGU WIZYJNEGO

Na budynku projektuje się 2 kamery CCTV. Jedna pod zadaszeniem przy wejściu głównym do budynku. Druga na elewacji, pokazująca obszar wiaty śmietnikowej. Instalację okablować przewodem F/UTP żelowanym do serwera zlokalizowanego w pomieszczeniu 25. [Szatnia Personelu]. W serwerze przewidziano miejsce na stację roboczą – rysunek E5.

Kamery obsługiwane będą za pośrednictwem PoE.

Rejestrator dobrać zapewniając możliwość zdalnego podglądu przez webserwer. Należy przewidzieć macierz dyskową pozwalającą na rejestrację 24/7 przez 30 dni, z funkcją nadpisywania.

## INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Na dachu budynku, na południowej połaci projektuje się zestaw 68 paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 27,54 kWp. Panele montować na niezależnej konstrukcji, trwale przytwierdzonej do połaci dachu. Energia wygenerowana przez panele będzie wykorzystywana na bieżące potrzeby budynku, w tym przede wszystkim na zasilanie jednostek wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Dobrane zostały 2 falowniki a instalacja podzielona na 2 obwody AC. Urządzenia wyposażone są w automatykę pozwalającą redukować produkcję energii elektrycznej w przypadku braku zapotrzebowania na energię w budynku. W przyszłości, po analizie pracy instalacji, istnieje również możliwość wymiany układu licznikowego na dwukierunkowy, który pozwoli odsprzedać energię do dostawcy energii elektrycznej.

Projektuje się dwa inwertery o mocy 15 kWp każdy (prod. Fronius Samo Hybrid) obsługujące do 3 obwodów DC. Wykorzystane zostaną tylko 2 wejścia, pozostawiając rezerwę dla ewentualnej rozbudowy instalacji lub zmiany mocy paneli. Dobrano panele monokrystaliczne o mocy 405 Wp każdy (prod. LONGi LR4-66HPH-405M). W tabeli 1. przedstawiono zestawienie parametrów paneli. Ponadto każdy panel zostanie wyposażony w optymalizator podwyższający sprawność całego układu oraz zapewniający bezpieczne wyłączenie - w przypadku wyłączenia pożarowego lub nagłego spadku poboru energii w układzie. Ponadto jako podstawowe zabezpieczenie, po stronie DC projektuje się rozłączniki z napędem, które w przypadku odcięcia zasilania sieciowego otworzą tory prądowe odcinając połączenie z falownikiem. Rozłączniki lokalizuje się w skrzynkach przyłączeniowych na dachu budynku. Okablowanie instalacji wykonać przewodami solarnymi produkcji Bitner lub podobnej klasy. Połączenia przewodów DC należy ograniczyć do minimum wymaganego przez względy techniczne, wykonywać je za pomocą szybkozłączek np. MC4. Nie projektuje się żadnych pośrednich połączeń przewodów DC. Przewody DC prowadzić w rurkach metalowych elastycznych lub prostych w zależności od potrzeb. Wszelkie krawędzie rurek instalacyjnych winny być zabezpieczone celem uniknięcia uszkodzeń powłoki kabli. Metalowe rurki instalacyjne oraz inne metalowe elementy instalacji należy połączyć do głównej szyny połączeń wyrównawczych instalacji PV. W miejscu przyłączenia instalacji PV - na zaciskach prądowych wyłącznika głównego w rozdzielnicy RG budynku wprowadzić oznakowanie trwałe zgodnie z normą [2]. Ciągi kablowe między panelami a inwerterem dodatkowo należy oznaczyć opisami "Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji". Przejście kabli przez dach wykonać przez systemowy przepust szczelny IP68 do przejść kablowych, stosując się do zaleceń producenta przepustu. Kable przebiegające w ciągach komunikacyjnych, drogach ewakuacyjnych należy wykonać z zastosowaniem normy [3] oraz rozporządzenia [4] jako bezhalogenowe. Połączenia skręcane należy skręcać z momentem obrotowym wskazanym przez producenta a po instalacji należy sporządzić protokół z dokręcenia połączeń śrubowych z wskazaniem wszystkich połączeń i momentów. Okablowanie przed rozpoczęciem eksploatacji winno być sprawdzone przez kwalifikowanego elektryka. Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji poszczególnych żył przewodów DC oraz AC. Należy sprawdzić rezystancję izolacji uziomu w miejscu przyłączenia głównej szyny połączeń wyrównawczych oraz ochronę przeciwporażeniową. Inwertery oraz skrzynki z zabezpieczeniami przepięciowymi zlokalizować na dachu budynku w miejscu dogodnym dla eksploatacji instalacji

przez Inwestora. Komunikacja i nadzór nad produkcją energii realizowana będzie za pośrednictwem sieci LAN. Falowniki połączone zostaną w sieć, która pozwoli efektywnie eksploatować instalację.

Tabela 1. Specyfikacja techniczna paneli fotowoltaicznych

Ogniwa:	Monokrystaliczne
Moc panelu PV [W]:	405
Napięcie mocy maksymalnej [Vmp]:	37,8V
Napięcie jałowe Voc [V]:	45,0V
Natężenie prądu mocy maksymalnej [A]:	10,72
Prąd zwarciový Isc:[A]:	11,50
Sprawność [%]:	20,30
Stopień IP	68
Warunki pracy:	-40 / +85°C

## ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Na potrzeby przedmiotowej rozbudowy instalacji elektrycznej rozdzielnicę główną RG- AT należy rozbudować o sekcję wentylacji i klimatyzacji oraz sekcję zabezpieczającą obwody instalacji fotowoltaicznej. Projektuje się zasilanie 2 central wentylacyjnych wraz z panelem automatyki sterującej, 2 jednostki klimatyzacyjne zlokalizowane na dachu, zasilanie wentylatorów kanałowych, lokalne rozbudowy zasilania oświetlenia podstawowego i awaryjnego, zasilanie systemu przyzywowego oraz zasilanie serwera IT.

W ramach rozbudowy instalacji elektrycznej przewiduje się zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną o: 26 kW. Celem zapewnienia bilansu projektowana instalacja fotowoltaiczna ma zapewniać moc 27kWp.

Schemat zmian w instalacji elektrycznej przedstawiony został na rysunku E7. Lokalizacja projektowanych odbiorów przedstawiona została na rysunkach E1, E2 oraz E3.

## INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

W ramach termomodernizacji budynku projektuje się wymianę aktualnie eksploatowanych, energochłonnych źródeł oświetlenia podstawowego na oprawy LED celem zwiększenia energooszczędności budynku. Na rysunkach E1 oraz E2 wskazano minimalne wymagane natężenie oświetlenia dla każdego pomieszczenia. Zakłada się wymianę opraw oświetleniowych 1:1 uwzględniając miejsce montażu nowych opraw zgodnie z istniejącym rozmieszczeniem. Natomiast w przypadku braku możliwości zapewnienia wymaganego natężenia i równomierności oświetlenia należy rozbudować układ oświetleniowy o kolejne oprawy.

W związku ze zmianami w lokalizacji hydrantów projektuje się nowe oprawy oświetlenia awaryjnego zapewniające minimum 5 lx na powierzchni podłogi przy każdym hydrancie. Ponadto istniejące oprawy świetłówkowe należy wymienić na nowe oprawy ze źródłami LED. Projektuje się oprawy autonomiczne, wyposażone w indywidualne baterie. Zaleca się zachowanie istniejących lokalizacji opraw celem wykorzystania instalacji elektrycznej zasilającej oświetlenie awaryjne. Należy przewidzieć montaż opraw w sposób zapewniający skierowanie strumienia świetlnego na podłogę celem uniknięcia olśnienia w trakcie ewakuacji. Na rysunkach E1 i E2 wskazano oprawy o optyce obszarowej oraz oprawy kierunkowe wskazujące kierunek ewakuacji. Oprawy kierunkowe należy oznaczyć zgodnie ze scenariuszem pożarowym.

Oświetlenie awaryjne zasilic poprzez przedłużenie obwodów istniejących oświetlenia awaryjnego lub lokalnie ze stałej fazy oświetlenia podstawowego.

W ramach zamierzenia wprowadzone zostają zmiany w układzie wentylacyjnym, w tym w wentylacji sanitariatów. Na rzutach E1 oraz E2 przedstawiono wypusty FW1 - FW14, które zostały przewidziane do zasilania napędów wentylatorów. Na schemacie E7 przedstawiono zmianę sposobu sterowania oświetleniem i wentylacją w pomieszczeniach 20, 23, 24, 28, 32, I/7, I/9, I/13, I/15, I/20, I/27, I/30. Obwody wentylacji Kuchni I/14 zasilone będą niezależnymi liniami kablowymi z RG-AT. Dla pomieszczeń I/13 oraz I/15 przewidzieć dodatkowy, niezależny łącznik do uruchomienia wentylacji.

Oświetlenie zewnętrzne realizowane będzie z obwodu FO17 z RG-AT. Nad drzwiami lokalizować oprawy dwufunkcyjne. W okolicy wiaty śmietnikowej projektuje się lampę / naświetlacz celem doświetlenia obszaru terenu zewnętrznego

#### **WYŁĄCZENIE POŻAROWE**

Budynek jest wyposażony w istniejący wyłącznik pożarowy, który wyzwala wyłącznik główny w rozdzielnicy RG-AT. Wyzwolenie wyłącznika pożarowego odcina zasilanie z sieci elektroenergetycznej. Instalacja PV wyposażona została w wyłączniki pożarowe z napędem, które w przypadku braku zasilania sieciowego otwierają tory prądowe DC odcinając połączenie paneli PV-Falownik.

Odcięcie połączenia z siecią po stronie AC powodować będzie kontrolowane wyłączenie falownika realizowane za pośrednictwem optymalizatorów zlokalizowanych przy każdym ogniwie.

#### **INSTALACJA ODGROMOWA**

Instalację fotowoltaiczną należy lokalizować minimum 0,5m od instalacji odgromowej, zgodnie z wzorem zawartym w normie [5]. Szczegółowy układ zwodów poziomych i pionowych oraz przewodów odprowadzających przedstawiono na rysunku E3.

Elementów metalowych instalacji fotowoltaicznej nie należy łączyć z odgromem. Wszystkie elementy metalowe na dachu - w tym obudowy paneli, konstrukcje wsporcze, rurki instalacyjne winny być połączone z szyną połączeń wyrównawczych w budynku.

#### **UWAGI KOŃCOWE**

Wykonawstwo instalacji, dostawa, montaż oraz uruchomienie urządzeń powinno być wykonane przez firmę specjalistyczną w tej branży.

Po zakończeniu prac dokonać odbioru końcowego robót przez:

przedstawiciela Inwestora,  
przedstawiciela Wykonawcy,  
przyszłego konserwatora systemu.

Komisja w w/w składzie powinna wykonać m.in. następujące czynności :  
sprawdzenie użytych materiałów w zakresie zgodności z projektem i normami,  
sprawdzenie jakości wykonania instalacji i jej zgodność z projektem,  
sprawdzenie funkcjonalności i poprawności działania instalacji.

#### **PLAN BIOZ**

W zakresie przedmiotowego zamierzenia budowlanego przewiduje się następujące prace budowlane:

- Montaż podkonstrukcji paneli fotowoltaicznych,
- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Ułożenie linii kablowych AC oraz DC,
- Podłączenie do instalacji elektrycznej budynku,
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż urządzeń

Pracami zaliczonymi do szczególnie niebezpiecznych są przede wszystkim prace na wysokości generujące ryzyko upadku pracowników z wysokości i upadku wnoszonych urządzeń czy narzędzi na miejsce montażu oraz prace w pobliżu napięcia. Przed przystąpieniem do wykonywania prac należy przeszkolić pracowników z podstaw bezpieczeństwa wykonywania prac na wysokości i

korzystania z drabin i rusztowań a w przypadku prac łączeniowych należy upewnić się czy napięcie zostało odłączone w źródle a wyłącznik oznaczony i zabezpieczony przed przypadkowym załączeniem.

Przygotowanie szczegółowego planu BIOZ spoczywa na kierowniku budowy lub kierowniku robót w przypadku realizacji jedynie prac w zakresie jednej branży.

## **CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Spis rysunków

1. Rzut parteru – E1
2. Rzut piętra -E2
3. Rzut dachu - E3
4. Schemat instalacji PV – E4
5. Schemat instalacji niskoprądowej – E5
6. Schemat systemu przyzywowego – E6
7. Schemat instalacji elektrycznej – E7
8. Schemat instalacji domofonowej – E8

## **WYKAZ PRZEPISÓW I NORM**

[1] Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 Ustawa prawo budowlane

[2] PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

[3] SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

[4] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr. 305/2011

[5] PN-EN 62305- 3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne

Opracował:

mgr inż. Andrzej Ignaszewski DOŚ/0190/PWBE/18