

I. SPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

Część opisowa

- I. Spis zawartości dokumentacji.
- II. Opis techniczny
- III. Bilans mocy

Część rysunkowa

1. SPIS RYSUNKÓW

Rzut parteru – instalacje elektryczne	E-01
Rzut piętra I - instalacja siły i gniazd	E-02
Rzut dachu – instalacje elektryczne	E-03
Schemat zasilania i tablicy TG	E-04
Schemat instalacji fotowoltaicznej	E-05
Schemat tablicy TA	E-06
Schemat tablic T1-T16	E-07
Schemat instalacji słaboprądowych	E-08
Widok tablic TG+TA	E-09

II. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia,
- wytycznych Inwestora,
- podkładów architektonicznych,
- uzgodnień międzybranżowych,
- obowiązujących norm i przepisów w tym norm dotyczących instalacji fotowoltaicznych.

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje instalacje elektryczne i słaboprądowe wewnętrzne dla budowy budynku socjalnego w Rawalowicach, działka nr 167/3, gmina Kocmyrzów-Luborzyca.

Opracowaniem są objęte:

- zasilanie podstawowe budynku z sieci Tauron Dystrybucja,
- zasilanie dodatkowe z systemu fotowoltaicznego,
- wyłączenie p.poż. instalacji elektrycznej budynku,
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych,
- instalacja gniazd wtykowych ogólnych,
- instalacja oświetlenia ogólnego,
- instalacja zasilania urządzeń wentylacji mechanicznej,
- instalacja oświetlenia zewnętrznego,
- instalacja odgromowa budynku,
- instalacja RTV i SAT,
- instalacja teletechniczna.

Nie są objęte niniejszym opracowaniem :

- przyłącz elektryczny,
- automatyka wentylacji mechanicznej.

3. Instalacje Elektryczne

3.1. **Zasilanie budynku w energią elektryczną**

3.1.1. Informacje ogólne

Przewiduje się dla budynku :

Zapotrzebowanie mocy dla zasilania podstawowego	50 kW
Układ pomiarowy dla zasilania podstawowego	bezpośredni
Zabezpieczenia zalicznikowe	80A

Projekt zakłada zasilanie obiektu z sieci Tauron Dystrybucja – zgodnie z warunkami przyłączenia.

3.1.2. Złącze kablowe i układ pomiarowy

Złącze kablowe dla zasilania obiektu należy zainstalować przy budynku - zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Bezpośrednio przy złączu kablowym zainstalowany zostanie układ pomiarowy bezpośredni. Powyższy zakres prac wykona Tauron Dystrybucja.

3.1.3. Wewnętrzna linia zasilająca

Ze skrzynki pomiarowej do tablicy głównej TG należy poprowadzić wewnętrzną linię zasilającą wykonaną kablem YAKXS 4x35 mm².

3.1.4. Wyłącznik główny p.poż

Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego w obiekcie zainstalowany zostanie przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przewiduje się zainstalowanie elementu sterowniczego PWP's na

elewacji budynku, elementu wykonawczego PWPw1 w bezpośrednim sąsiedztwie układu pomiarowego oraz przystosowanie systemu fotowoltaicznego do zdalnego wyłączenia p.poż.

Wszystkie elementy składowe PWP winny posiadać deklarację stałości właściwości użytkowych lub zostać objęte dopuszczeniem jednostkowym.

Wyłączenie p.poż. będzie odcinać dopływ prądu do wszystkich obwodów w budynku z wyjątkiem obwodów zasilających urządzenia, których praca jest konieczna w przypadku pożaru.

Przewód sterowniczy wyłączenia p.poż. winien posiadać odporność ogniową E90/FE180.

Dla instalacji fotowoltaicznej, ze względu na lokalizację okablowania DC i falowników wewnątrz budynku wymagane jest zainstalowanie kontrolowanego odłączenia napięcia po stronie DC. W tym celu zaprojektowano na dachu wyłącznik PWPw2 sterowany równolegle z wyłącznikiem PWPw1.

W instalacji zastosowano dodatkowo optymalizatory mocy, zapewniające obniżenie napięcia dla pojedynczego panelu do wartości 1V w przypadku odłączenia falownika po stronie AC.

3.1.5. System fotowoltaiczny

Projektuje się zabudowę paneli fotowoltaicznych wraz z optymalizatorami i przeciwpożarowym wyłącznikiem PV na dachu na indywidualnie wykonywanej konstrukcji, dwóch inwerterów i tablicy TPV w pom. 1/10 oraz okablowanie pomiędzy w/w urządzeniami a tablicą TG.

Panele fotowoltaiczne należy wyposażyć w grupowe optymalizatory o mocach dostosowanych do mocy ogniw zapewniające możliwość wyłączenia p.poż. i wyłączenia serwisowego ogniw z zapewnieniem zachowania bezpiecznego napięcia w obwodach prądu stałego. Każdy optymalizator zostanie uziemiony.

Przewidziano system składający się z 88 paneli o mocach jednostkowych 450Wp, dających łączną moc 39,6kWp, połączonych w 6 łańcuchów (stringów) oraz 2 inwertery o mocy 20kW każdy z zabezpieczeniami obwodów przyłączeniowych DC.

PRZYŁĄCZENIE INSTALACJI PV DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy zastosować licznik dwukierunkowy.

ZAKRES PRAC INSTALACYJNYCH I WYTYCZNE WYKONANIA INSTALACJI

Do prac instalacyjnych należą:

- dostawa wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej,
- montaż konstrukcji dla modułów fotowoltaicznych,
- montaż modułów fotowoltaicznych i optymalizatorów na konstrukcji,
- montaż wyłącznika PWPw2 wraz z podłączeniem,
- montaż falowników i skrzynek zabezpieczeń DC wraz z wyposażeniem,
- montaż tablicy TPV,
- ułożenie przewodów pomiędzy modułami i optymalizatorami,
- ułożenie przewodów łączących moduły/optymalizatory z PWPw2 i z falownikami,
- podłączenie instalacji do licznika za pośrednictwem wewnętrznej instalacji odbiorczej Inwestora,
- sprawdzenie pracy układu,
- wykonanie pomiarów instalacji,
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji Inwestorowi,
- przeszkolenie osób wskazanych przez Inwestora w zakresie obsługi i procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji,
- przygotowanie zgłoszenia do PSP i Tauron.

Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- zastosować konstrukcję nośną paneli jako kompletną, pochodzącą od jednego dostawcy i osadzić ją na dachu zgodnym z wytycznymi producenta lub wykonać projekt konstrukcyjny dla konstrukcji nośnej,
- po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta. Przy połączeniu do falownika należy stosować rozwiązania wskazane przez producenta falownika. Pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi, odpowiednich dla prawidłowego montażu,

- przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką dokręcono dany element należy zastosować wkrętaki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem,
- przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń.

OPIS WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Na podstawie danych opublikowanych przez BRE National Solar Centre oraz TUV Rheinland, stwierdza się że zagrożenie pożarowe wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku braku styku na łączach.

W niniejszym projekcie stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla obsługiwanych budynków.

W instalacji nie występują elementy zagrożone wybuchem.

Instalacja nie wymaga podziału na sektory – powierzchnia instalacji nie przekracza wielkości 40 x 40m
Falowniki zostaną zamontowane na podłożu niepalnym – na ścianie w pomieszczeniu technicznym.

Dla przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej projektuje się następujące środki ochrony przed pożarem spowodowanym przez urządzenia elektryczne:

Rozdzielnica DC:

- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – ograniczniki przepięć DC połączone przewodem ochronnym do uziomu,
- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe – bezpieczniki topikowe z wkładką gPV,

Rozdzielnica AC:

- zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe – wyłączniki nadmiarowo prądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe – ograniczniki przepięć AC połączone przewodem ochronnym do uziomu,

Instalacja fotowoltaiczna będzie chroniona wraz z całym obiektem instalacją odgromową – wg punktu 3.9 niniejszego opisu.

Konstrukcję nośną fotowoltaiki oraz zaciski PE rozdzielnic, optymalizatorów i falowników należy uziemić. Minimalny przekrój przewodów uziemiających i wyrównawczych – Cu 16mm² lub równoważny w przypadku zastosowania innego materiału.

Oznaczenie instalacji znakiem bezpieczeństwa umieszczonym w miejscu widocznym na obiekcie, zgodnym z PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja zostanie oznakowana stosownym znakiem w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru energii,
- w tablicy rozdzielczej TG,
- na obudowach falowników,
- na obudowie tablicy TPV,
- na obudowie tablic RPV1 DC i RPV2 DC,
- na obudowie wyłącznika PWPw2.

Serwis/konserwacja/przeglądy okresowe/pomiary kontrolne:

- instalacja fotowoltaiczna podlega obowiązkowym przeglądom serwisowym zgodnie z zaleceniami producentów poszczególnych elementów instalacji,
- instalacja fotowoltaiczna podlega obowiązkowym pomiarom elektrycznym zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami elektrycznymi.

Przeglądy powinny być dokonywane zgodnie z zaleceniami producentów poszczególnych elementów instalacji, jednak co najmniej co – 5 lat.

3.1.6. Tablice rozdzielcze

W wydzielonym pomieszczeniu na poziomie parteru przewiduje się zabudowę tablicy głównej obiektu TG, wykonanej zgodnie z rysunkami przedmiotowymi.

W tablicy TG przewidziano montaż zabezpieczeń przedlicznikowych i wewnętrznych układów pomiarowych dla poszczególnych lokali socjalnych.

W poszczególnych lokalach socjalnych przewiduje się montaż tablic rozdzielczych w wykonaniu natynkowym, w obudowie IP40, z drzwiami nieprzeźroczystymi z zamkiem na klucz patentowy, wyposażonych w wyłączniki główne, lampki kontrolne oraz odpowiednią ilość aparatury zabezpieczającej i sterowniczej.

3.2. Trasy kablowe

Główne linie zasilające wyprowadzone z tablicy głównej poprowadzone zostaną na typowych uchwytach w warstwie ocieplenia ścian oraz w brzdach w ścianach przy dojściu przewodów do tablic rozdzielczych.

Wszystkie przejścia kabli przez ściany i stropy stanowiące granice stref pożarowych należy uszczelniać np. masami ogniochronnymi, o odpowiedniej odporności ogniowej EI.

3.3. Instalacje oświetlenia ogólnego

Oświetlenie w obiekcie zostanie zrealizowane przy zastosowaniu opraw oświetleniowych w technologii LED, wyposażonych w elektroniczne układy zapłonowe z uwzględnieniem wymaganego stopnia szczelności. Zapewnione zostanie normatywne natężenie oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach.

Instalację oświetlenia należy wykonać w systemie TNS, przewodami typu HDHp N x 1,5 mm² układanymi w warstwie tynku na ścianach i stropach.

3.4. Instalacje oświetlenia zewnętrznego

Przewiduje się wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego w strefie wejść do budynku z zastosowaniem opraw oświetleniowych wyposażonych w indywidualne czujniki ruchu i czujniki natężenia światła.

3.5. Instalacja gniazd ogólnych

Obwody gniazd ogólnych zostaną zasilone z poszczególnych tablic rozdzielczych, zgodnie ze schematami przedmiotowymi.

Zastosować gniazda w systemie ramkowym z metalowymi elementami mocującymi, montowane wkrętami bezpośrednio do puszek.

Przewody prowadzić w brzdach w ścianach i w rurkach ochronnych wzmocnionych w warstwach posadzki.

Minimalne ilości gniazd w poszczególnych pomieszczeniach przedstawiono na rysunkach przedmiotowych.

3.6. Instalacja siły

W obiekcie przewidziano wiele odbiorników siłowych. Będą to:

- centrala wentylacyjna,
- nagrzewnice elektryczne,
- wentylatory wywiewne,
- urządzenia technologiczne kotłowni.

Większość powyższych urządzeń będzie dostarczona z własnymi szafami zasilająco-sterowniczymi, pozostałe zostaną zasilone poprzez wypusty lub gniazda.

3.7. Instalacje zasilania i sterowania urządzeń wentylacji

Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w rozdzielnicę zasilająco-sterującą dostarczaną wraz z centralą, wyposażoną w elementy automatyki opartej na sterownikach mikroprocesorowych. Niniejsze opracowanie przewiduje jedynie doprowadzenie zasilania do skrzynki automatyki centrali wentylacyjnej, doprowadzenie zasilania do zacisków nagrzewnic elektrycznych oraz do wyłączników serwisowych poszczególnych wentylatorów - dostarczanych wraz z wentylatorami.

3.8. Instalacje zasilania i sterowania urządzeń kotłowni

Przewiduje się doprowadzenie zasilania do kotła gazowego. Wszelkie pompy obiegowe zostaną zasilone z pulpitu kotła.

3.9. Instalacja odgromowa

Przewiduje się montaż instalacji piorunochronnej w budynku. Instalacja składać się będzie z następujących elementów:

- zwodów poziomych niskich z drutu FeZn $\phi 8$ mm instalowanych na dachu budynku,
- zwodów pionowych i masztów ochraniających elementy metalowe wystające ponad poziom dachu,
- przewodów odprowadzających izolowanych na dachu oraz przewodów z drutu FeZn $\phi 8$ mm w rurkach ochronnych w warstwie elewacji ścian zewnętrznych,
- złączy kontrolnych w puszkach IP65 zabudowanych w elewacji ścian na wys. 0,3m,
- przewodów uziemiających z bednarki FeZn 30x4mm,
- uziomu fundamentowego z bednarki FeZn 30x4mm lub otokowego.

Rezystancję uziemienia sprawdzić pomiarem. W przypadku rezystancji większej niż 10Ω zastosować dodatkowe uziomy punktowe.

3.10. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej

W rozdzielnicy głównej przewiduje się urządzenia ochrony przepięciowej typu I i II łącznie. W pozostałych rozdzielnicach przewiduje się montaż ochronników przepięciowych typu II.

3.11. Ochrona przed porażeniem

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41, ochrona dodatkowa realizowana będzie za pomocą SAMOCZYNNEGO WYŁĄCZENIA ZASILANIA.

Zastosowane zostaną :

- a) wkładki topikowe mocy w rozłącznikach bezpiecznikowych,
- b) małowabarytowe wkładki topikowe szeregu D02 i D01,
- c) wyłączniki instalacyjne nadmiarowo - prądowe,
- d) wyłączniki ochronne różnicowo – prądowe.

Aby ochrona przeciwporażeniowa była skuteczna należy wykonać połączenia wyrównawcze w obrębie całego obiektu. Główną szynę wyrównawczą proponuje się zabudować w pom. 1/10. Do powyższej szyny podłączyć wszelkie metalowe rurociągi (możliwie blisko miejsca wprowadzenia do budynku), zaciski PE rozdzielnicy głównej, lokalne szyny wyrównawcze oraz wszelkie elementy przewodzące obce. Główną szynę wyrównawczą podłączyć do uziomu.

W łazienkach i prysznicach wyposażonych w brodzik zostaną wykonane lokalne połączenia wyrównawcze przewodami $LgY\dot{z}o\ 4mm^2$ w rurkach ochronnych.

Po wykonaniu instalacji należy skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

4. Instalacje teletechniczne wewnętrzne

W pomieszczeniu 1/10 zostanie zlokalizowana szafa teletechniczna. Do szafy zostanie podłączone okablowanie dostawców mediów oraz okablowanie z poszczególnych lokali socjalnych.

Szafki przyłączeniowe dostawców mediów są poza zakresem tego opracowania. Lokalizację szafek należy ustalić z Inwestorem. Wielkość oraz pojemność szafek dostawców mediów będzie ustalona przez danego operatora telekomunikacyjnego na podstawie warunków technicznych przyłączenia.

Szafę SD należy wyposażyć w panele krosowe z modułami RJ45, panele krosowe światłowodowe z modułami SC/APC oraz w panele krosowe z wtykami typu F na których zostanie zakończone okablowanie z poszczególnych lokali.

W każdym lokalu zaprojektowano teletechniczną skrzynkę mieszkaniową, w której należy zakończyć gniazdami wszystkie przewody teletechniczne. Przewody w mieszkaniach układać w rurkach w posadce i pod tynkiem.

Do każdego mieszkania zostanie doprowadzone okablowanie w ilości:

- 2x U/UTP kat. 5e,
- 1x FO SM wewnętrzny, 2J (1x2),

- 1x kabel koncentryczny (TV RTV-SAT).

W każdym lokalu zostanie zlokalizowana teletechniczna skrzynka mieszkaniowa zintegrowana z tablicą elektryczną, w której zostanie zakończone gniazdami okablowanie instalacji telekomunikacyjnej i RTV-SAT, a następnie rozprowadzone do gniazd w lokalu.

W każdym lokalu zaprojektowano zestawy gniazd teletechnicznych składających się z podwójnego gniazda RJ45 kat. 5e oraz gniazda końcowego instalacji RTV-SAT.

Do każdego gniazda należy doprowadzić okablowanie z tablicy lokalowej.

Gniazda instalacji teletechnicznych należy skoordynować z gniazdami elektrycznymi i w miarę możliwości montować we wspólnych ramkach.

Na dachu budynku należy zamontować zestaw anten odbiorczych umożliwiających odbiór wszystkich programów RTV z emisji naziemnej jak i antenę satelitarną. Na dach należy wyprowadzić 7 kabli koncentrycznych do montażu zewnętrznego. Wszystkie elementy instalacji antenowej montowane na dachu muszą być chronione przez instalację odgromową. Anteny wraz z masztem należy zainstalować w sposób zapewniający prawidłowy odbiór sygnału. Przy wejściu okablowania do budynku należy zamontować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe. W szafie SD na poziomie parteru zostaną zamontowane urządzenia do wzmacniania i dystrybucji sygnału RTV-SAT. Zastosowanie wzmacniaczy umożliwia, wyrównanie poziomów sygnału oraz ich wzmocnienie.

Podstawowe założenia dla projektowanego systemu RTV-SAT:

Instalacja RTV-SAT oparta o multiswitche 5-wejściowe, wielowyjściowe, wzmacniacze kanałowe: DVB-T, VHF, UHF, FM

System RTV-SAT będzie umożliwiać odbiór sygnałów:

Naziemnych - stacji telewizyjnych cyfrowych DVB-T,
Satelitarnych – z satelity, np: Astra lub Hot Bird.

5. Uwagi końcowe

1. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
2. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały powinny odpowiadać Polskim Normom, posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE
3. Po zakończeniu prac należy wykonać obowiązujące pomiary. Wyniki zestawzić w protokołach.
4. Wszelkie rozwiązania techniczne, organizacyjne i inne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Użytkownikowi a nie zawarte w komplecie materiałów zwanych dalej dokumentacją techniczną winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami, sztuką budowlaną i zasadami realizacji obiektu, jego części i wyposażenia.
5. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na schematach, rzutach winny być traktowane tak, jakby były ujęte w każdej części dokumentacji.
6. Po zakończeniu robót budowlanych polegających na instalowaniu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5kW, zgodnie z Art. 29 ust. 2 pkt 16b Ustawy Prawo Budowlane Inwestor powiadomi właściwego dla miejsca lokalizacji inwestycji komendanta powiatowego Państwowej Straży Pożarnej. Forma powiadomienia: pisemna lub jako dokument elektroniczny. Celem zawiadomienia jest pozyskanie przez PSP informacji na potrzeby przygotowania do prowadzenia działań ratowniczych oraz realizacji zadań w obszarze kontrolno-rozpoznawczym. Zawiadomienie powinno zawierać szczegółowe informacje o lokalizacji urządzenia fotowoltaicznego i terminie rozpoczęcia jego użytkowania oraz z punktu widzenia potrzeb związanych z planowaniem i prowadzeniem działań ratowniczych w obiektach lub na terenach z urządzeniami fotowoltaicznymi co do zasady informacje w zakresie przygotowania obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczych, w szczególności:
 - plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych,
 - opis wyposażenia przeznaczonego do wykorzystania przez ekipy ratownicze w celu odłączenia zasilania elektrycznego,
 - informacje o oznaczeniu obiektu znakiem bezpieczeństwa.