

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

#### **1. UWAGI OGÓLNE**

- 1.1. Inwestor
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Zakres opracowania
- 1.4. Charakterystyka inwestycji

#### **2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE**

- 2.1. Zasilanie budynku w energię elektryczną
- 2.2. Wewnętrzne linie zasilające
- 2.3. Pomiar energii elektrycznej
- 2.4. Tablice rozdzielcze
- 2.5. Instalacja elektryczna wewnętrzna
- 2.6. Instalacja ogrzewania wpustów dachowych
- 2.7. Instalacja monitoringu wizyjnego
- 2.8. Oświetlenie terenu
- 2.9. Instalacja uziemień wyrównawczych
- 2.10. Instalacja odgromowa
- 2.11. Ochrona od porażeń
- 2.12. Instalacja internetowa LAN
- 2.13. Instalacja telefoniczna
- 2.14. Instalacja RTV
- 2.15. Instalacja wideofonowa
- 2.16. Instalacja dzwonkowa
- 2.17. Instalacja fotowoltaiczna
- 2.18. Uwagi końcowe

## II. RYSUNKI

- E-1. Schemat zasilania
- E-2. Rzut fundamentów – instalacja uziemień fundamentowych
- E-3. Rzut piwnic-garażu – instalacja oświetlenia
- E-4. Rzut piwnic-garażu – instalacje elektryczne
- E-5. Rzut parteru – instalacja oświetlenia
- E-6. Rzut parteru – instalacje elektryczne
- E-7. Rzut I piętra – instalacja oświetlenia
- E-8. Rzut I piętra – instalacje elektryczne
- E-9. Rzut II piętra – instalacja oświetlenia
- E-10. Rzut II piętra – instalacje elektryczne
- E-11. Rzut III piętra – instalacja oświetlenia
- E-12. Rzut III piętra – instalacje elektryczne
- E-13. Rzut dachu – instalacja siły, RTV i odgromowa
- E-14. Schemat rozdzielnic mieszkania TM
- E-15. Schemat rozdzielnic garażu TG
- E-16. Schemat rozdzielnic administracyjnej TA
- E-17. Schemat rozdzielnic administracyjnej TA-1
- E-18. Schemat rozdzielnic TW
- E-19. Wyposażenie rozdzielnic TM
- E-20. Wyposażenie rozdzielnic TT
- E-21. Wyposażenie rozdzielnic piętrowej typu ZELP
- E-22. Schemat instalacji RTV/SAT
- E-23. Schemat instalacji sieci strukturalnej LAN i telefonicznej
- E-24. Schemat instalacji wideodomofonowej
- E-25. Schemat instalacji monitoringu wizyjnego CCTV

**OPIS TECHNICZNY**  
**do Projektu Technicznego instalacji elektrycznych**  
**budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego**  
**wraz z infrastrukturą techniczną oraz budową parkingu i drogi wewnętrznej**  
**zlokalizowanego na działkach 289/201**  
**obr. 0003 Stare Stawy przy ul. Sadowej w Oświęcimiu**

**1. UWAGI OGÓLNE**

**1.1. Inwestor**

Oświęcimskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.  
ul. 11-go Listopada 16c  
32-600 Oświęcim

**1.2. Podstawa opracowania**

- zlecenie inwestora,
- rzuty budowlane,
- warunki ochrony przeciwpożarowej,
- projekt instalacji sanitarnej,
- dane zebrane przez projektanta,
- obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia

**1.3. Zakres opracowania**

Tematem opracowania jest budowa instalacji elektrycznych budynku mieszkalnego wielorodzinnego.

Opracowanie obejmuje instalacje wewnętrzne:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP (WG-1 i WG-2),
- budowa wewnętrznych linii zasilających i układów pomiarowych,
- tablice rozdzielcze,
- instalację oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego,

- instalację siły i gniazd wtyczkowych ogólnego użytku,
- instalację zasilającą urządzenia branży sanitarnej,
- instalację uziemień wyrównawczych,
- instalację odgromową,
- ochronę od porażeń,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- połączenia wyrównawcze,
- monitoringu wizyjnego CCTV,
- instalacja telefoniczna,
- instalacja logiczna LAN (internet),
- instalacja telewizji ogólnodostępnej i kablowej,
- instalacja wideodomofonowa

#### 1.4. Charakterystyka inwestycji

Projektowany budynek będzie budynkiem pięcio-kondygnacyjnym podpiwniczonym, jednoklatkowym.

Klasyfikacja bezpieczeństwa pożarowego ZL IV

Moc przyłączeniowa dla mieszkań i części administracyjnej wyniesie 124,0kW.

Układ sieciowy zasilania to **TN-S**.

## 2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

### 2.1. Zasilanie budynku w energię elektryczną

Projektowany budynek mieszkalny wielorodzinny oraz garaż będą zasilane z publicznej sieci elektroenergetycznej TAURON S.A. zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia.

Projekt przyłączy elektroenergetycznych do projektowanego obiektu wg oddzielnego opracowania, objętego oddzielnym wnioskiem o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę lub zgłoszeniem robót (wg opracowania i budowy TAURON S.A.)

### 2.2. Wewnętrzne linie zasilające

Od projektowanego złącza kablowego i wyłączniki główne pożarowe do tablic rozdzielczych głównych budynku wyprowadzić należy wewnętrzne linie zasilające przewodami typu N2XH5x120mm<sup>2</sup> i N2XH5x50mm<sup>2</sup> w rurach ochronnych RVS na tynku na uchwytych (w piwinicy) i pod tynkiem.

Z rozdzielnic RG należy ułożyć wewnętrzne linie zasilające do pionów licznikowych klatki schodowej:

- do tablicy TP-1 przewodami 750V N2XH5x50mm<sup>2</sup>,
- do tablicy TP-2 przewodami 750V N2XH5x50mm<sup>2</sup>,
- do tablicy TP-3 przewodami 750V N2XH5x50mm<sup>2</sup>,
- do tablicy TP-4 przewodami 750V N2XH5x50mm<sup>2</sup>,

Z tablic piętroowych do tablic mieszkaniowych TM poprzez tablice licznikowe TL wyprowadzić pionowe przewody N2XH5x10mm<sup>2</sup> pod tynkiem w rurze ochronnej DVR.

Minimalna klasa przewodów zainstalowanych w budynku powinna być zgodna z rozporządzeniem CPR 305/2011, drogi ewakuacyjne w klasie B2ca pozostałe pomieszczenia i mieszkania w klasie Dca

### 2.3. Pomiar energii elektrycznej

Pomiaru energii elektrycznej dla poszczególnych mieszkań i usług dokonywać się będzie licznikami 3-fazowymi bezpośrednimi, mocy czynnej zainstalowanymi w tablicach licznikowych TL piętrowych zlokalizowanych na każdej kondygnacji w zabudowie ZELP.

Pomiar energii elektrycznej części administracyjnej i garażu odbywać się będzie licznikami 3-fazowym mocy czynnej bezpośrednim zainstalowanymi w rozdzielnicy piętrowej na poziomie parteru. Należy pamiętać aby maksymalna wysokość liczydła licznika energii nie przekroczyła 170 cm.

### 2.4. Tablice rozdzielcze

Na elewacji przy wejściu do klatki schodowej w miejscu wskazanym na rzucie parteru zabudowane będą złącza kablowe i wyłączniki główne pożarowe WG-1 i WG-2.

W szachcie na poziomie parteru zabudowane będą tablice rozdzielcze RG-1 i RG-2. Tablice licznikowe administracyjna i tablica licznikowa garaży, oraz tablica administracyjna TA. W piwnicy w garażu przy wejściu z klatki schodowej zabudowana będzie tablica rozdzielcze garażu TG.

Zasilanie mieszkań odbywać się będzie z kanałów piętrowych typu ZELP, na których zainstalowano główne zabezpieczenie i pomiar energii mieszkań.

Kanał piętrowy ZELP zawierać będzie:

- przedział dolny wyposażony w złącze rozgałęźne LZ 35 dla WLZ oraz zabezpieczenia przelicznikowe. Przedział zamykany zamkami z wkładkami systemu MasterKey,
- 4,5 i 7 niezależnych przedziałów licznikowych (z licznikami 3-fazowymi) zamykanych zamkami z wkładkami systemu MasterKey,

- w przedziale górnym ZELP projektuje się urządzenia telekomunikacyjne, zasilacze, koncentratory, puszki rozgałęźne.
- Na poziomie parteru zabudowana będzie tablica rozdzielcza kotłowni (węzła cieplnego) T-CO.

## 2.5. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Instalację elektryczną oświetlenia i gniazd wtyczkowych w mieszkaniach wykonać z tablic TM przewodami w klasie Dca pod tynkiem:

- oświetleniową przewodem 1,5 mm<sup>2</sup>
- gniazd wtyczkowych 2,5 mm<sup>2</sup>.

W instalacji stosować osprzęt firmy Kontakt Simon 54 lub równoważne w kolorze białym. Łączniki instalować na wysokości 1,2 m od posadzki, gniazda wtyczkowe na wysokości 0,3m w pokojach i 1,2m w kuchni i w łazienkach.

Oprawy oświetleniowe instalować według zakupu poszczególnych inwestorów. Na klatkach schodowych w wieżowcu, nad wejściami do budynku, klatkach schodowych i korytarzach piwnicach lokatorskich stosować oprawy typu plafoniera z czujką ruchu i wyłącznikiem zmierzchowym oraz oprawy oświetlenia ewakuacyjnego z elektroinwerterem i autotestem.

W obwodach oświetlenia komórek lokatorskich zastosowano ograniczniki mocy typu OM-1 umożliwiające ograniczenie mocy w zakresie (200-2000)W firmy F&F. Rozwiązanie to zapobiega kradzieży energii elektrycznej.

W garażach oprawy o IP 44 typu Cosmo1 LED wg ES System lub równoważne załączane zmierzchowymi czujkami ruchu zabudowanymi na stropie garażu.

Zgodnie z wymogami zaprojektowano w budynku oświetlenie ewakuacyjne. W garażu i ciągach komunikacyjnych oświetlenie wykonane będzie przy użyciu opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego wyposażonych w elektroinventery z autotestem. W

oprawach tych zabudowane będą elektroinventery z podtrzymaniem 2 godzinnym. Natężenie oświetlenia zgodnie z PN-84/E-02033 dla dróg ewakuacyjnych na szerokości 1,0m powinno wynosić 1lx, pozostała szerokość korytarza może być traktowane jako strefa otwarta, gdzie natężenie oświetlenia wynosi 0,5lx. Jeżeli urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło co najmniej 5 lx.

W mieszkaniach kuchnia elektryczna zasilana będzie z gniazda 3-fazowego 32A. W łazienkach zachować strefy ochronne, zgodne z PN-IEC 60364-7-701:1999. Wszystkie gniazda projektuje się z bolcem ochronnym.

W łazienkach instalować gniazda podtynkowe hermetyczne IP44, przy umywalkach gniazda instalować na wysokości 1,7m od posadzki.

W kuchni zainstalować gniazdo dla pochłaniacza (okapu nad kuchnią) na wysokości 2,0m od posadzki.

Instalację gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać 3-przewodową, 3-fazowych pięcioprzewodową.

W garażach zainstalowany będzie zespół wentylacyjny zasilany z tablicy garażu TG który pracować będzie w momencie zwiększonej zawartości tlenu węgla w garażu.

Przy mocowaniu konstrukcji kablowych należy uwzględnić system ochrony ogniowej elementów wykonawczych budynku. Przepusty instalacyjne w ścianach i stropach należy zabezpieczyć pożarowo jak dla elementów, przez które, przechodzą w wykonaniu EI systemem zabezpieczenia przejść kablowych np. PYROPLAST.



## 2.6. Instalacja ogrzewania wpustów dachowych

Instalacja odwodnienia dachu wyposażona jest w podgrzewane wpusty dachowe na napięcie 230VAC.

Obwody zasilające ogrzewanie wpustów należy wyprowadzić z tablicy administracyjnej i zabezpieczyć je wyłącznikiem nadprądowymi, przewody typu N2XH2x1,5mm<sup>2</sup> prowadzić w rurach RVKLn/RVS p.t./n.t. w szachtach instalacyjnych i pod tynkiem w klatkach schodowych.

Sterowanie ogrzewaniem wpustów dachowych odbywa się za pomocą regulatora temperatury i sond zamontowanych na dachu budynku.

Zasilanie termostatu należy wykonać przewodami N2XH2x1,5mm<sup>2</sup> w rurce RKSS.

Przy spadku temperatury otoczenia poniżej 4°C termostat podaje impuls na załączenie styczników w obwodach wszystkich wpustów dachowych. Włączenie podgrzewania wpustu zapobiega powstawaniu zastoin lodowych. Po ponownym wzroście temperatury powyżej 4°C następuje samoczynne wyłączenie podgrzewania.

## 2.7. Instalacja monitoringu wizyjnego CCTV

W budynku projektuje się instalację systemu monitoringu za pomocą cyfrowych kamer kolorowych stałopozycyjnych o wysokiej rozdzielczości umieszczonych po dwie na zewnątrz i dwie wewnątrz budynku. Projektuje się zastosowanie kamer w technologii IP PoE pracujących w systemie dzień/noc, umożliwiających obserwację obrazów kolorowych w dzień i czarno-białych w nocy. Obrazy z kamer poprzez dedykowane okablowanie strukturalne jest przesyłane do serwera – zainstalowanego w pomieszczeniu technicznym budynku. Będą tam rejestrowane na twardych dyskach.

Sygnały z kamer będą przekazywane – bezpośrednio do szafy dystrybucyjnej w budynku. W szafie dystrybucyjnej budynku zainstalować należy rejestrator obrazu. Proponuje się rejestrator 4 kanałowy.

Odczyt obrazu odbywać się będzie za pomocą monitora LCD19” zainstalowanego w pomieszczeniu technicznym.

Wszystkie kamery podłączone będą z rejestratora w szafie dystrybucyjnej przewodami skrętkowymi F/FTP kat.6A.

Lokalizację kamer i trasy prowadzenia przewodów pokazano na rzutach budynków.

Należy w szafie dystrybucyjnej w której zabudowany będzie rejestrator zamontować UPS typu np. SMART-UPS-3000kVA.

Sposób podłączenia kamer pokazano na schematach.

## 2.8. Oświetlenie terenu

Oświetlenie terenu przy projektowanym budynku zasilane będzie liniami kablowymi typu YKY5x10 i 16mm<sup>2</sup> z tablicy rozdzielczej TA. Oświetlenie należy wykonać oprawami montowanymi na słupkach S50 posadowionych na fundamentach. Słupy oświetleniowe z oprawami LED.

Lokalizację słupów pokazano na planie zagospodarowania w części architektonicznej.

Zabezpieczenie w słupach wykonać wkładkami bezpiecznikowymi topikowymi typu BiWts/10A zabudowanymi w złączkach.

W słupach oświetleniowych instalację wykonać przewodami typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> (L,N,PE).

## 2.9. Instalacja uziemień wyrównawczych

Instalację uziemień wyrównawczych w budynku wykonać poprzez ułożenie uziomu fundamentowego płaskownikiem FeZn o wymiarach 35x4mm. Z uziemienia fundamentowego wprowadzić piony płaskownikiem FeZN 25x4mm pod tynkiem do zbiorczych

listew uziemiających (ZLU), tablicy głównej RG-1 i RG-2. Z wnek „ZLU” o wymiarach 15x15 zamykanych drzwiczkami (np.kominiarskimi) zlokalizowanymi w łazienkach na wysokości 15cm od posadzki należy wyprowadzić przewody wyrównawcze do wanny, grzejnika c.o. i wodociągu taśmą miedzianą 15x3mm lub drutem  $DY4mm^2$  - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z póź. zm. z dnia 15 czerwca 2002 r.) § 113 pkt8, § 116 pkt6, § 135 pkt6, § 158 pkt7.

Całość prac wykonać zachowując wymogi normy PN-IEC 60364-7-701:1999.

## 2.10. Instalacja odgromowa

Dla ochrony od wyładowań atmosferycznych budynek wyposażony będzie w instalację odgromową. Zwody poziome niskie wykonać drutem Fe/Zn $\varnothing$ 8mm na klockach dystansowych klejonych do połaci dachu. Zwody pionowe, połączenia pokrycia dachowego z obróbkami blacharskimi i zwodami kominów wykonać należy drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing$  8mm. Na dachu w miejscach wskazanych na rzucie montować iglice na podstawie betonowej. Przewody odprowadzające od dachu do złącz kontrolnych wykonać płaskownikiem ocynkowanym FeZn25x4mm. Przewód odprowadzający od złącza kontrolnego do uziomu fundamentowego wykonać płaskownikiem FeZn 25x4mm.

Wszystkie połączenia na dachu i w ziemi zabezpieczyć przed korozją.

Całość prac wykonać zachowując wymagania normy PN-IEC 61024 i PN-EN 62305 - 1 do 4.

Rezystancja uziomu musi być mniejsza od 10 $\Omega$ .

## 2.11. Ochrona od porażień

Układ sieci zasilającej projektowane budynki do złącza kablowego zgodnie z technicznymi warunkami zasilania to układ „TN-S”.

W związku z tym zgodnie z normą IEC 60364 wszystkie części przewodzące dostępne instalacji powinny być przyłączone do uziemionego punktu zasilania za pomocą przewodów ochronnych uziemionych. Uziemionym punktem układu powinien być punkt neutralny PEN w tablicy RG-1 i RG-2.

Stosować kolorystykę przewodów wg PN:

- L1, L2, L3 – barwa czarna lub brązowa
- N – barwa niebieska
- PE – barwa zielono-żółta.

Dodatkowym urządzeniem ochronnym są wyłączniki różnicowoprądowe zainstalowane w tablicach mieszkaniowych TM. W budynku winna być wykonana instalacja uziemień wyrównawczych.

Zgodnie z normą powinien być dla projektowanego budynku spełniony warunek:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

Przewodów uziemiających nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Należy wykonać tablice rozdzielcze pomiarowe i tablice mieszkaniowe w II klasie izolacji (z materiałów izolacyjnych).

Dla ochrony przeciwprzepięciowej projektuje się zabudowanie w tablicy RG-1 i RG-2 ochronników przeciwprzepięciowe typu I+II i w tablicach mieszkaniowych typu II.

Skuteczność ochrony od porażień należy potwierdzić pomiarami.

## 2.12. Instalacja internetowa LAN

W pomieszczeniu technicznym na poziomie piwnic zabudowany będzie Główny Punkt Dystrybucyjny, który stanowić będzie szafa teleinformatyczna. Szafa ma mieć konstrukcję spawaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w drzwi przednie oszklone przyciemnione zamykane na klucz. Na przyszłościową rozbudowę oraz łatwość montażu poszczególnych komponentów w szafie należy przewidzieć około 30% wolnego miejsca.

W mieszkaniach w przedpokojach zainstalowane będą szafki teleinformatyczne do których doprowadzone będą z Głównego Punktu Dystrybucyjnego:

- dwa kable typu U/UTP kat.6,
- kabel światłowodowy jednomodowy 2xOM3.
- kabel telefoniczny
- telewizyjny kabel współosiowy kategorii RG-6
- magistralny kabel wideodomofonowy.

W mieszkaniach z szafy wyprowadzone będą przewody U/UTP kat.6 zakończone gniazdami abonenckimi RJ-45.

## 2.13. Instalacja telefoniczna

Rozprowadzenie instalacji telefonicznej w budynku odbywać się będzie z tablicy teletechnicznej TT np. typu SSc 30AW wg Agmar. Połączenie tablicy TT z siecią telekomunikacji nie jest tematem niniejszego opracowania.

Z łączówek telefonicznych tablicy TT wyprowadzone będą piony do klatek schodowych przewodami teletechnicznymi typu YTKSY w rurkach RVS 28 p.t. do puszek piętrowych z łączówkami 10-parowymi zabudowanymi w ścianie na półpiętrach. Z puszek wyprowadzić przewody typu YTKSY 1x2x0,5mm lub TDY2x0,5mm

do szafki teleinformatycznej każdego mieszkania. Wypusty zakończone puszką  $\varnothing 60$  instalować na wysokości 0,15m od posadzki gdzie instalować gniazda telefoniczne typu RJ-11.

#### 2.14. Instalacja RTV.

W budynku projektuje się wykonanie instalacji telewizji abonenckiej którą wykonać należy rurkami RVS prowadzonymi pod tynkiem. Przewiduje się zabudowanie w piwnicy w pomieszczeniach technicznych stacji czołowych do których przychodzić będzie sygnał telewizyjny od lokalnego dostawcy.

Na dachu w miejscach wskazanych na rzucie należy zabudować zestawy anten stacjonarnych umożliwiające odbiór telewizji cyfrowej oraz anten zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6.11.2012 roku rozdz 8a. Projekt nie obejmuje rozwiązań dotyczących budowy stacji czołowych, przyłączy do operatorów telewizji kablowej oraz doboru anten.

Ze stacji czołowych poprzez puszki piętrowe wyprowadzone będą przewody RG11 do tablic teleinformatycznych w poszczególnych mieszkaniach. W mieszkaniach przewiduje się instalację gniazd abonenckich w puszkach podtynkowych  $\varnothing 60$ . Okablowanie i wyposażenie w osprzęt dokona lokalny dystrybutor wybrany przez inwestora.

#### 2.15. Instalacja wideofonowa.

Dla umożliwienia komunikowania się z poszczególnymi mieszkaniem z wejścia do klatek schodowych projektuje się instalację wideointerkomową. W mieszkaniach zabudowane będą wideofony. Instalację w budynku wykonać przewodami BUS np. wg Bticino 336904 lub Laskomex układanymi w rurkach instalacyjnych RVKL p.t. trasami pokazanymi na rzutach budynku.

## 2.16. Instalacja dzwonekowa

W mieszkaniach, nad każdymi drzwiami wejściowymi, zainstalować dzwonek 230VAC. Przyciski „dzwonek” instalować na wysokości 1,2 m przy wejściu do mieszkań. Instalacje wykonać przewodem 750V N2XH3x1,5 mm<sup>2</sup>, zasilanym z obwodu oświetleniowego danego mieszkania. Lokalizację przycisków dzwonekowych i dzwoneków pokazano na rzutach.

## 2.17. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja będzie pokrywała zapotrzebowanie na energię elektryczną części administracyjnej budynku, a nadwyżki energii zostaną odprowadzone do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej.

Efektywne zagospodarowanie promieniowania słonecznego na ziemi na cele użyteczne zależy silnie od jego charakterystyki na konkretnej szerokości geograficznej. Chodzi tu głównie o nasłonecznienie i uśłonecznienie. Wiarygodność tych danych wynika przede wszystkim od sposobu i warunków rejestracji tego promieniowania. W niniejszym opracowaniu określono warunki nasłonecznienia Polski wykorzystując bazę danych opartą na ponad 30-letniej rejestracji promieniowania słonecznego nad Polską przez system NASA-SSE.

Cechy systemu	
Ilość falowników	1
Podłączenie do sieci	Jednofazowy / Niskie napięcie
Napięcie zasilania	230,00 V

Parametry elektryczne generatora fotowoltaicznego	
Całkowita ilość modułów fotowoltaicznych	9
Ilość obwodów	1
Moc znamionowa	3,15 kWp
Nachylenie	15 °
Azymut	182,109931208 695 °

Projektowany system fotowoltaiczny stanowi zespół prądotwórczy klasyfikowany jako źródło energii wykorzystujące energię odnawialną (słoneczną). Podstawowym celem wytwarzania energii elektrycznej przez system są potrzeby własne budynku.

Dla pozyskania energii elektrycznej z energii słonecznej przewidziano instalację systemu fotowoltaicznego o mocy 3,15kWp. Przyjmuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci rozproszonej. Systemy podłączane do sieci są wyposażone w inwerter PV, który jest podłączany w taki sposób, aby dostarczać energię do instalacji elektrycznej budynku poprzez rozdzielnicę zainstalowaną w garażu. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej.

Modułowy charakter systemów PV pozwala na budowanie układów fotowoltaicznych dużej mocy, które najczęściej są podłączane do sieci energetycznej niskiego. Dodatkową zaletą systemów PV dołączanych do sieci energetycznej jest ich rozproszenie, które poprawia ogólne parametry (wyrównuje spadki napięcia, poprawia współczynnik mocy  $\cos\phi$ ) tych sieci, szczególnie niskiego napięcia.

Schemat połączeń instalacji fotowoltaicznej

Inwerter należy włączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej poprzez wyodrębnienie w rozdzielni głównej budynku obwodu – jak pokazano na schemacie zasilania.

Parametry przewodu łączącego inwerter z instalacją przyjąć wg normy PN-IEC 60364.

Panele fotowoltaiczne łączyć z przetwornicami za pomocą specjalnych przewodów solarnych o przekroju min 4mm<sup>2</sup>. Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

- Maksymalne napięcie systemu PV po stronie DC 1kV
- Termiczne warunki pracy -40°C+ 80°C
- Powłoka odporna na UV, ozon, amoniak

Kable solarne łączyć z panelami fotowoltaicznymi za pomocą specjalnych złączek solarnych typu MC4.



Parametry techniczne złącz dla okablowania DC systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1000 V
- Termiczne warunki pracy pomiędzy -40oC+80oC
- Stopień ochrony - IP65

Nowoprojektowana elektrownia fotowoltaiczna zostanie przyłączona do rozdzielni TA zlokalizowanej w garażu. Jako zabezpieczenie obwodu instalacji projektuje się wyłącznik nadprądowo prądowy o charakterystyce B i czasie zadziałania poniżej 0,2s.

Zgodnie z obowiązującym prawem na przyłączenie mikroinstalacji niewymagane są warunki techniczne wydawane przez zakład energetyczny, gdyż moc mikroinstalacji jest mniejsza od mocy zamówionej oraz nie przekracza 50 kWp.

W rozdzielni PVAC zabudować należy:

- wyłącznik różnicowo-prądowy P304/40/100mA typ B,
- rozłącznik 100A,
- ochronniki przepięciowy typu II dla projektowanego obwodu instalacji fotowoltaicznej

Kable pomiędzy modułami PV a falownikiem oraz między falownikiem a rozdzielnicą obiektu należy układać w tynku i na korytach kablowych bądź rurach ochronnych z PCV zgodnie z normą N-SEP-E-004. Wszelkie przepusty przez ściany i stropy należy uszczelnić. W przypadku prowadzenia tras kablowych na zewnątrz budynku wszelkie elementy montażowe muszą być odporne na działanie promieniowania UV.

W instalacji należy zastosować inwerter fotowoltaiczny o mocy znamionowej AC 3,5kW zamocowany na elemencie montażowym dołączonym w zestawie.

Wykonać podłączenie przewodu ochronnego do zacisku uziemiającego falownika przewodem LgY16 do głównej szyny uziemiającej.

Pod rozdzielnicą AC zabudować tablicę DCPV. Zainstalować w niej należy na szynie montażowej rozłączniki bezpiecznikowe 1000VDC z wkładkami topikowymi gPV16A i ograniczniki przepięć typu II.

Połączenie paneli fotowoltaicznych z tablicami DC-PV wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych podanych w tabeli kabli. Przewody na ścianie budynku zabudować w rurach osłonowych RL. Połączenia przewodów z panelami fotowoltaicznymi należy wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy typu MC-4. Przewody należy układać w taki sposób, iż zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody należy przymocować do górnego profilu konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego a ich montaż musi uniemożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym.

Główną funkcją aparatów zabezpieczających w rozdzielnicach AC/DC jest ochrona paneli fotowoltaicznych i inwerterów przed zwarciami, przeciążeniami i prądami wstecznymi, które mogą pojawić się w instalacji oraz ochroną przed przepięciami – łączeniowymi i wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi.

Po stronie DC ochrona zrealizowana to będzie za pomocą ochronników przeciwprzepięciowych 1000V DC. W rozdzielnicy zlokalizowanej przy inwerterze zabudować ochronniki 1000V DC typ II.

#### Oprzewodowanie

Połączenia generatora do falownika powinno być zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne powinny być mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikami prowadzić na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe muszą być przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV.

Przejścia kabli przez elewacje należy odpowiednio zabezpieczyć przed możliwością przeniknięcia wody. Inwerter zamontować należy w miejscu jak pokazano na rysunku.

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- przekrój miedzi min. 4mm<sup>2</sup>
- żyły wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja polwinitowa na 90 °C
- powłoka polwinitowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400: na powierzchni przewodu: max. 90°C po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C. Kable te należy prowadzić od paneli fotowoltaicznych do inwertera w rurach ochronnych. Należy prowadzić osobne korytka dla okablowania DC i AC. Dla uziemienia paneli stosować przewody odporne na promieniowanie UV – proponuję przewód AsXSn 1x25mm<sup>2</sup>.

#### Złącza od strony napięcia DC

Każdy panel fotowoltaiczny należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz oprzewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: 1 000 V
- Termiczne warunki pracy: pomiędzy -40°C ÷ +90°C
- Stopień ochrony: IP65

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

#### Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Falownik uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy

typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany.

Zabezpieczenie falownika paneli zabudowanych na dachu od strony AC:

$$I_{obl} \geq \frac{P}{U} = \frac{3150}{230} = 13,7A$$

Dobrano zabezpieczenie 16A

Inwerter – falownik, urządzenie, którego podstawową funkcją jest zamiana prądu stałego (DC) generowanego przez moduły PV na prąd przemienny (AC) o napięciu i częstotliwości zgodnych z parametrami sieci OSD. Inwerter może zawierać także elektroniczny, programowalny układ sterujący oraz rozłącznik DC oraz AC – współpracujący z przekaźnikiem kontroli faz, który działa jako zabezpieczenie przed pracą wyspową (rozłącza generator przy wykryciu zaniku fazy lub asymetrii).

Falownik jest fabrycznie wyposażony w zabudowany zespół zabezpieczeń, których wartości są programowane zgodnie z wytycznymi operatora sieci dystrybucyjnej. Dodatkowo falownik musi posiadać zabudowane wewnątrz następujące zabezpieczenia:

- układ rozłączników.
- zabezpieczenia przed pracą wyspową dla instalacji fotowoltaicznej – które monitorują zakres zmian częstotliwości sieci, falownik fotowoltaiczny dokonuje próbkowania częstotliwości sieci, przypadku braku synchronizacji falownika z częstotliwością sieci następuje automatyczne odłączenie układu wytwórczego energii elektrycznej.
- zabezpieczenia przed podaniem napięcia do sieci znajdującej się w stanie beznapięciowym.

## 2.18. Uwagi końcowe

Zastosowane materiały i urządzenia posiadać powinny (zgodnie z przepisami prawa budowlanego) wymagane certyfikaty, dopuszczenia oraz atesty.

Wykonawca robót elektrycznych po zakończeniu robót montażowych, wykona wszystkie pomiary dla instalacji elektrycznych, protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi do odbioru końcowego.

Zachować koordynację robót na obiekcie z wykonawstwem pozostałych instalacji (w tym również sanitarnych, wentylacji oraz klimatyzacji), oraz robót budowlanych.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, oraz przepisami prawa budowlanego.