SPIS TREŚCI

Karta tytułowa projektu
Spis treści

1 OPIS OGÓLNY

1.1 Podstawa opracowania
1.2 Przedmiot i zakres opracowania
1.3 Charakterystyka obiektu

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 Zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej - linie kablowe zalicznikowe – zasilanie 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych (6 w z zabudowie szeregowej i 2 w zabudowie bliźniaczej)
2.2 Zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej - linie kablowe zalicznikowe oświetlenie obiektu, zasilanie szlabanu, zasilanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych, zasilanie wideobramofonu
2.3 Zewnętrzne odcinki instalacji technicznej – instalacja wideobramofonu
2.4 Wewnętrzna instalacja elektryczna
2.5 Połączenia wyrównawcze
2.6 Ochrona od porażeń
2.7 Zewnętrzna ochrona odgromowa
2.8 Instalacja fotowoltaiczna PV – lokale mieszkalne na piętrze
2.9 Instalacja fotowoltaiczna PV – lokale mieszkalne na parterze
2.10 Uwagi i zalecenia
2.11 Przykładowy schemat instalacji Video

3 RYSUNKI

Schemat ideowy instalacji elektrycznej – rozdzielnica RE1…RE8 ..... E – 1
Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej – PV1…PV8 ..... E – 2
Schemat ideowy instalacji elektrycznej – rozdzielnica RE11…RE18 ..... E – 3
Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej – PV11…PV18 ..... E – 4
Plan instalacji elektrycznej - rzut parteru ..... E – 5
Plan instalacji elektrycznej - rzut piętra ..... E – 6
Plan instalacji uziemienia - rzut fundamentów ..... E – 7
Plan instalacji odgromowej - rzut dachu ..... E – 8
Schemat ideowy zasilania – rozdzielnica RPO (potrzeby ogólne) ..... E – 11

1. OPIS OGÓLNY

1.1 Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno – budowlany 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych (6 w z zabudowie szeregowej i 2 w zabudowie bliźniaczej).

1.2 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji elektrycznych 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych (6 w z zabudowie szeregowej i 2 w zabudowie bliźniaczej) wraz z rozdzielnicami elektrycznymi oraz z zewnętrznymi odcinkami instalacji elektrycznej kablami ziemnymi i instalacja PV do zasilania w/w budynków, lokalizacja: Skrzyszów na dz. nr 945, gm. Skrzyszów.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej - linie kablowe zalicznikowe – 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych (6 w z zabudowie szeregowej i 2 w zabudowie bliźniaczej),
- zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej - linie kablowe zalicznikowe oświetlenie obiektu, zasilanie szlabanu, zasilanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych,
- rozdzielnice elektryczne RE1…RE8 (parter),
- rozdzielnice elektryczne RE11…RE18 (piętro),
- instalację oświetlenia,
- instalację gniazd wtyczkowych 1-fazowych, instalację siły
- instalację połączeń wyrównawczych, instalację dzwonkową/domofonową,
- instalacje odgromową,
- instalację PV.

Przyłącza energetyczne– wg oddzielnego opracowania (poza zakresem niniejszej dokumentacji).

1.3 Charakterystyka obiektu

Zasilanie instalacji odbiorczej projektowanych 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych (6 w z zabudowie szeregowej i 2 w zabudowie bliźniaczej) realizowane będzie napięciem 230V/400V, 50Hz (L1,L2,L3,PEN) poprzez instalację kablową zalicznikową z układów złączowo-pomiarowych ZK – oddzielnie dla każdego lokalu mieszkalnego. Miejscem dostarczania energii elektrycznej, a zarazem miejscem rozgraniczenia własności urządzeń będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów WLZ od zabezpieczenia w szafce złączowo-

pomiarowej w kierunku instalacji Odbiorcy. Moc przyłączeniowa będzie wynosić 13kW dla każdego z lokali mieszkalnych, odpowiadająca prądowi znamionowemu zabezpieczenia zalicznikowego o wartości 25A. Sieć zasilająca pracuje w układzie TN.

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 Zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej - linie kablowe zalicznikowe – zasilanie 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych (6 w z zabudowie szeregowej i 2 w zabudowie bliźniaczej)

Zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej pomiędzy zestawami złączowo – pomiarowymi (ZK) a projektowanym zespołem 8 budynków mieszkalnych jednorodzinnych dwulokalowych (6 w z zabudowie szeregowej i 2 w zabudowie bliźniaczej) zaprojektowano do wykonania oddzielną linią kablową dla każdego z lokali mieszkalnych kablem YKYżo 4 x 10mm^2 (kable ułożyć w wykopie kablowym). Długość projektowanych linii kablowych wynosi:

l=20mb - od ZK1 do proj. budynku B1L1
l=18mb - od ZK1 do proj. budynku B1L2
l=15mb - od ZK1 do proj. budynku B2L1
l=13mb - od ZK1 do proj. budynku B2L2
l=12mb - od ZK2 do proj. budynku B3L1
l=10mb - od ZK2 do proj. budynku B3L2
l=13mb - od ZK2 do proj. budynku B4L1
l=15mb - od ZK2 do proj. budynku B4L2
l=19mb - od ZK3 do proj. budynku B5L1
l=17mb - od ZK3 do proj. budynku B5L2
l=14mb - od ZK3 do proj. budynku B6L1
l=16mb - od ZK3 do proj. budynku B6L2
l=20mb - od ZK4 do proj. budynku B7L1
l=18mb - od ZK4 do proj. budynku B7L2
l=15mb - od ZK4 do proj. budynku B8L1
l=17mb - od ZK4 do proj. budynku B8L2

Przy zestawach złączowo-pomiarowych oraz w miejscu wprowadzenia kabla budynków mieszkalnych jednorodzinnych (dwulokalowych) w zabudowie szeregowej i bliźniaczej pozostawić zapas kabla minimum 1m. Kable ułożyć na całej długości w wykopie kablowym na głębokości 0.7m, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 0.1 m. Kable należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 0.1m, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 0.15m, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (kolor niebieski). Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 0.25 m. Kable układać z zachowaniem minimalnej odległości pomiędzy kablami wynoszącej 0,1m.

Skrzyżowanie projektowanych kabli energetycznych z projektowanymi zewnętrznymi instalacjami wodociągowymi, kanalizacyjnymi i istniejącym podziemnym uzbrojeniem terenu zabezpieczyć oddzielnie dla każdego kabla rurą ochronną AROT ϕ75mm w miejscu skrzyżowania i na długości 1,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Skrzyżowanie projektowanych kabli energetycznych z projektowanym terenem utwardzonym zabezpieczyć rurą ochronną AROT ϕ75mm w miejscu skrzyżowania i na długości 0,5m od granicy terenu utwardzonego. Końce rur zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowania wykonać ręcznie. Prace wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Kable wyposażyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w złączu kablowym i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:
– symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla.
Kabel do budynku wprowadzić w rurze ochronnej AROT o średnicy 75mm.

Rozdzielenie przewodu PEN na PE i N wykonać w rozdzielnicy elektrycznej oddzielnie dla każdego budynku (lokalu mieszkalnego). Punkt rozdziału należy uziemić, wykonać uziemienie o rezystancji nie większej jak 10Ω (podłączyć do projektowanego uziomu otokowego obiektu).

Wytyczne wykonania i odbioru

Po wybudowaniu odcinków zewnętrznych linii kablowych należy wykonać następujące badania:
a) sprawdzenie linii kablowej, b) sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz,
c) pomiar rezystancji izolacji, d) próba napięciowa izolacji.

Linię kablową należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań są pozytywne.
Przed zasypaniem sporządzić protokół robót zakrytych.
Po zakończeniu budowy odcinków linii kablowych należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

2.2 Zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej - linie kablowe zalicznikowe oświetlenie obiektu, zasilanie szlabanu, zasilanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych, zasilanie wideobramofonu

Zewnętrzne odcinki instalacji elektrycznej potrzeb ogólnych obiektu wyprowadzić z projektowanej rozdzielnicy RPO (potrzeby ogólne) – szafka rozdzielcza wraz z prefabrykowanym fundamentem wykonana w II klasie ochronności, IP44 wraz z wyposażeniem wg rys. nr E-11), zaprojektowano do wykonania:

- oświetlenie obiektu kablami ziemnymi YKYżo 3x2,5mm^2 układanymi w rurach ochronnych AROT ϕ50mm.
- zasilanie szlabanu wjazdowego kablem ziemnym YKYżo 5x4mm^2 układanym w rurze ochronnej AROT ϕ50mm.
- zasilanie dwóch słupków ładowania pojazdów elektrycznych kablami ziemnymi YKYżo 5x16mm^2 układanymi w rurze ochronnej AROT ϕ75mm.
- zasilanie wideobramofonu kablem ziemnym YKYżo 3x2,5mm^2 układanym w rurze ochronnej AROT ϕ50mm.

Przy rozdzielnicy RPO oraz w miejscach wprowadzenia kabli pozostawić zapas kabla minimum 1m. Kable ułożyć na całej długości w rurach ochronnych układanych w wykopie kablowym na głębokości 0.7m, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Rury ochronne z kablami należy układać na dnie wykopu. Rury z kablami należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 0.1m, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 0.15m, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (kolor niebieski). Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 0.25 m. Kable układać z zachowaniem minimalnej odległości pomiędzy kablami wynoszącej 0,1m.

Końce rur zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowania wykonać ręcznie. Prace wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Kable wyposażyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w złączu kablowym i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:
– symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla.

Wytyczne wykonania i odbioru

Po wybudowaniu odcinków zewnętrznych linii kablowych należy wykonać następujące badania:
b) sprawdzenie linii kablowej, b) sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz,
c) pomiar rezystancji izolacji, d) próba napięciowa izolacji.

Linię kablową należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań są pozytywne.
Przed zasypaniem sporządzić protokół robót zakrytych.
Po zakończeniu budowy odcinków linii kablowych należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Oświetlenie zewnętrzne przy budynkach mieszkalnych: zaprojektowano oprawy oświetleniowe typu słupek (np. LUXON) o parametrach:
Moc: 10W
Strumień świetlny: 1100 lm
Stopień szczelności: IP66
Odporność na uderzenia: IK09
Temperatura barwowa: 4000K
Wskaźnik oddawania barw (Ra): >80
Klasa ochronności: II
Optyka do oświetlenia parkingów

Oświetlenie zewnętrzne parking: zaprojektowano oprawy oświetleniowe (np. LUXON) o parametrach:
Moc: 44W
Strumień świetlny: 6700 lm
Stopień szczelności: IP66
Odporność na uderzenia: IK10
Temperatura barwowa: 4000K
Wskaźnik oddawania barw (Ra): >70
Klasa ochronności: II
Optyka dedykowana do oświetlenia parkingów

Oprawy oświetleniowe przy parkingu zabudować na słupach oświetleniowych o wysokości 4m (np. słup stalowy ocynkowany, gr. blachy min. 3mm), słup posadowiony na prefabrykowanym fundamencie dedykowanym do konstrukcji słupa.

Każdy projektowany słup oświetleniowy wyposażony jest we wnękę słupową z drzwiczkami, które zapewniają dostęp i zabezpieczają wyposażenie elektryczne słupa. Wnęki słupowe wyposażyć w złącza kablowe typu IZK, zainstalować wkładki bezpiecznikowe o prądzie znamionowym 4A. Słupy przeznaczone dla III strefy wiatrowej. Podłączenia do opraw oświetleniowych wykonać przewodem YDYżo (750V) 3x2,5mm^2. Każdy słup

należy uziemić. Wykonać uziemienie z wykorzystaniem bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm (bednarkę prowadzić w wykopie kablowym). Rezystancja uziomu nie większa niż 10Ω.

Dla potrzeb zasilania instalacji ogólnych wystąpić do TAURON o warunki przyłączenia.

2.3 Zewnętrzne odcinki instalacji technicznej – instalacja wideobramofonu

Kanalizację techniczną wykonaną rurą Ø40mm ułożyć na całej długości w wykopie kablowym (wspólny z trasą kabli zasilających) na głębokości min. 0.7m, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Rurę kanalizacji technicznej należy układać na dnie wykopu. Rurę należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 0.1m, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 0.15m, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (kolor pomarańczowy). Odległość folii od kanalizacji technicznej powinna wynosić, co najmniej 0.25m.
Wprowadzić do kanalizacji technicznej okablowanie typu UTP 4x2x23AWG KAT.6 PE pod potrzeby wideobramofonu. Szczegóły przedstawiono na planie zagospodarowania terenu oraz na załączonym przykładowym schemacie instalacji Video.

2.4 Wewnętrzna instalacja elektryczna

Rozdzielnice elektryczne RE1…RE8 (parter) i RE11…RE18 (piętro) zaprojektowano w oparciu o rozdzielnice podtynkowe wykonane w II klasie ochronności typu 4x18mod. (N+PE). Rozdzielnice należy wyposażyć w rozłącznik izolacyjny, ochronnik przeciwprzepięciowy, wyłączniki różnicowo – prądowe o prądzie różnicowym 30mA, wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe, zgodnie ze schematem ideowym (rys. E–1 i rys. E–3).

Całość instalacji oświetlenia wykonać przewodami kabelkowymi YDYżo 3(4)x1,5mm^2 (750V). Przewody prowadzić podtynkowo, a w ścianach konstrukcji lekkiej w rurach elektroinstalacyjnych giętkich niepalnych RKVLn18mm układanymi w warstwie izolacji (wełna mineralna). Oprawy oświetleniowe: – wg. potrzeb indywidualnych z uwzględnieniem opraw bryzgoszczelnych w pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz. Łączniki należy umieszczać na wysokości ok. 115cm od podłogi/posadzki.

Całość instalacji gniazd 1-fazowych, wypustów 1-fazowych wykonać przewodami kabelkowymi YDYżo 3x2,5mm^2 (750V). Przewody prowadzić podtynkowo, a w ścianach konstrukcji lekkiej w rurach elektroinstalacyjnych giętkich niepalnych RKVLn23mm układanymi w warstwie izolacji (wełna mineralna). Gniazda 1-fazowe montować na wysokości ok. 40 cm nad podłogą. W kuchni, łazience oraz w pomieszczeniach wilgotnych gniazda wtyczkowe instalować na wysokości ok. 115cm od podłogi. W pomieszczeniach wilgotnych stosować osprzęt hermetyczny.

Instalację wypustu 3-fazowego (aneks kuchenny) wykonać przewodami YDY(żo) 750V 5x2,5mm^2. Przewody układać podtynkowo, a w ścianach konstrukcji lekkiej w rurach elektroinstalacyjnych.

Dla potrzeb instalacji TV, IT, wykonać rurarz rurkami RVKLn(wzm) 23mm. Do gniazd instalacji TV, poprowadzić przewody antenowe (koncentryczne). Do gniazd instalacji IT poprowadzić przewody UTP 4x2x0,23 kat. 6. Rozmieszczenie gniazd ustalić z Inwestorem podczas montażu.

Dla potrzeb instalacji IT przy rozdzielnicach elektrycznych RE1…RE8 oraz RE11…RE18 zamontować szafki potrzeb IT (wg wymagań dostawcy internetu).

W pomieszczeniach wyposażonych w wannę i/lub natrysk obowiązują następujące podstawowe zasady ochrony przeciwporażeniowej oraz instalowania sprzętu, przewodów i odbiorników:

- instalowanie gniazd wtyczkowych wyłącznie w strefie 3 lub w odległości nie mniejszej niż 0,60 m od otworu drzwiowego prefabrykowanej kabiny natryskowej,
- instalowanie przewodów wielożyłowych izolowanych z powłoką ochronną lub przewodów jednożyłowych o izolacji wzmocnionej bez zewnętrznych powłok metalowych,
- instalowanie puszek, rozgałęźników i odgałęźników oraz urządzeń rozdzielczych i sprzętu łączeniowego poza strefami 0, 1 i 2,
- instalowanie w strefie 2 – jedynie opraw oświetleniowych o II klasie ochronności,
- sprzęt i osprzęt powinien mieć stopień ochrony nie mniejszy niż IPx7 – w strefie 0, IPx5 – w strefie 1, IPx4 – w strefie 2, IPx1 – w strefie 3.

Instalację przywoławczą (wideobramofon, wideomonitor z funkcją dzwonka, elementy zasilające) wykonać z zastosowaniem np. urządzeń serii INSPIRO16+ (prod. ACO) i na podstawie DTR zastosowanych elementów oraz załączonego przykładowego schematu instalacji VIDEO. Zastosować wideobramofom z funkcją otwierania przyciskiem (przycisk zamontowany od strony wyjścia w miejscu niedostępnym dla wchodzących). Wideobramofon zamontować w furcie ogrodzeniowej (wraz z elementami zasilającymi).
Każde z lokali mieszkalnych wyposażyć w wideomonitor z funkcją dzwonka (przycisk dzwonkowy przy wejściu podłączony do wideomonitora). Urządzenia pod potrzeby instalacji wideodomofonu (zasilacz, rozdzielacz/wzmacniacz) zainstalować w obudowach podtynkowych zabudowanych na klatkach schodowych.

Rozprowadzenie instalacji przywoławczej wykonać z zastosowaniem przewodów UTP 4x2x23AWG KAT.6 prowadzonych w rurkach ochronnych RVKLn(wzm) 23mm układanych podtynkowo. Dopuszcza się zastosowanie elementów równoważnych.

2.5 Połączenia wyrównawcze

W celu wyrównania potencjałów występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi zastosowano połączenia wyrównawcze główne oraz miejscowe. W pomieszczeniach wiatrołapu (parter) oraz pomieszczeniach klatki schodowej (piętro) – oddzielnie dla każdego budynku / lokalu – należy zabudować główną szynę wyrównawczą GSW z przyłączonymi do niej przewodami uziemiającymi, przewodami ochronnymi, metalowymi rurami oraz metalowymi urządzeniami wewnętrznych instalacji wody użytkowej, c.o., metalowymi elementami konstrukcyjnymi lokalu mieszkalnego.

W pomieszczeniach wyposażonych w wannę i/lub natrysk wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe) łączące wszystkie części przewodzące obce ze sobą oraz z przewodami ochronnymi; dotyczy to takich części przewodzących obcych jak: metalowe wanny, brodziki, rury, armatura, baterie, grzejniki wodne. W przypadku instalacji sanitarnych i wodnych wykonanych z PCV lub innego materiału dielektrycznego połączenia miejscowe nie są wymagane.

2.6 Ochrona od porażeń

Ochronę od porażeń prądem elektrycznym należy zrealizować zgodnie z normą PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Przewody ochronne należy doprowadzić do zacisków gniazd 1-fazowych, wypustów 1-fazowych, wypustów 3-fazowych, opraw oświetleniowych. Przewody ochronne należy przyłączyć do zacisków ochronnych PE umieszczonych w rozdzielnicy RE1…RE8 (parter) i RE11…RE18 (piętro). System ochrony od porażeń będzie realizowany przez tzw. „szybkie wyłączenie”. Dodatkowym stopniem ochrony od porażeń będą wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30 mA zainstalowane w rozdzielnicach elektrycznych pracujących w układzie zasilania TN-S. Dla zwiększenia skuteczności ochrony zastosować połączenia wyrównawcze.

2.7 Zewnętrzna ochrona odgromowa

W obiekcie wykonać instalacje odgromową i uziemienia. Uziom wykonać jako fundamentowy sztuczny płaskownikiem Fe 30x4mm układanym na „sztorc” po obwodzie budynku oraz w ławach fundamentowych poprzecznych, tak by stworzyć oczka siatki o wymiarach maksymalnie 20 x 20 metrów, w dolnej warstwie stóp fundamentowych. Płaskownik mocować do zbrojenia drutem wiązałkowym w odstępach co 2m. Zapewnić dokładne „otulenie” uziomu warstwą betonu. Rezystancja uziomu nie większa jak 10 Ω.

Przewody uziemiające (Fe/Zn 25x4mm) wyprowadzić po zewnętrznych ścianach budynku, natomiast przewód do podłączenia szyny „GSW” wyprowadzić po wewnętrznej ścianie budynku.

Zwody poziome wykonać drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn ∅ 8mm^2 układanym na wspornikach dachowych. Metalowe kominki, obróbki dekarskie, rynny metalowe, przewody chroniące kominy przyłączyć zwodów poziomych drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn ∅ 8 mm^2. Przewody odprowadzające wykonać drutem stalowym ocynkowanym Fe/Zn ∅ 8 mm^2.

W/w połączenia wykonać w sposób trwały, stosując odpowiednie złącza, zaciski śrubowe.

Przewody odprowadzające należy prowadzić w rurach PCV układanych w warstwie ocieplenia po zewnętrznej ścianie budynku. Połączenia przewodów odprowadzających z projektowanym uziomem należy wykonać za pomocą przewodów uziemiających (płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 25x4 mm) poprzez zaciski probiercze. Zaciski probiercze mocować w skrzynkach na wysokości 0,3…1,8 m od powierzchni ziemi lub w skrzynkach zabudowanych w ziemi/opasce wokół budynku i zabezpieczyć przed korozją (np. smarem). Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 30 cm nad powierzchnią gruntu i do głębokości 20 cm pod powierzchnią gruntu. Połączenia pomiędzy przewodem uziemiającym a uziomem należy wykonać jako spawane, a miejsce to zabezpieczyć należy przed korozją.

Przewody odprowadzające należy prowadzić w odległość nie mniejszej niż 2 m od wejść do budynku, przejść dla pieszych. Dopuszcza się odstępstwo od wymaganej minimalnej odległości 2 m w przypadku wejść użytkowanych sporadycznie. Jeżeli nie można zapewnić wymaganego odstępu od wejść do budynku, przewody odprowadzające umieścić w rurze lub rurach ochronnych winidurowych o łącznej grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm, do głębokości 0,5m w ziemi i do wysokości 2,0m nad ziemią. Instalację odgromową wykonać zgodnie z normą PN-EN 62305.

2.8 Instalacja fotowoltaiczna PV – lokale mieszkalne na piętrze

Zaprojektowano instalacje stałoprądowe (DC) i zmiennoprądowe (AC) mające na celu przyłączenie do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia. Takie rozwiązanie pozwoli na wykorzystywanie energii fotowoltaicznej dla potrzeb własnych oraz oddawanie nadwyżki wytwarzanej energii elektrycznej do sieci.

Panele fotowoltaiczne zabudować na południowych połaciach dachu, dach projektowanego budynku o nachyleniu ok. 35°, panele fotowoltaiczne montować z wykorzystaniem konstrukcji wykonanych z wysokiej jakości aluminiowych szyn trapezowych oraz elementów złącznych ze stali nierdzewnej. Mocowana do garbów trapezu za pomocą śrub bimetalicznych. Podklejenie szyn warstwą EPDM i butylu izolujące profile od pokrycia dachu i zapewniające jego szczelność. Montaż modułów w orientacji pionowej i poziomej. Konstrukcja dopasowana do modułów szkło-szkło. Rozwiązanie winno zapobiegać powstawaniu ogniw korozyjnych.

Skrzynki z zabezpieczeniami (ozn. SPV11…SPV18) oraz konwertery PV11…PV18 umieszczone zostaną na zewnątrz budynku. Szczegółową lokalizację ustalić podczas montażu.

Moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych dla każdego lokalu mieszkalnego: 3,0kWp. Zaprojektowano montaż konwerterów PV11…PV18 o dwóch wejściach MPPT, a także kabli solarnych stałoprądowych (DC) PV1-F 1,0/1,5kV, 4mm^2, LSOH zewnętrzny, łączące jeden string poszczególnych paneli PV. Instalacja pracować będzie w systemie ON-GIRD.

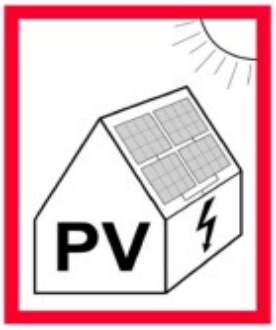
Na projektowaną instalację PV składa się:

- Wykonanie zasilania instalacji PV.
- Wykonanie instalacji zmiennoprądowej (AC) i stałoprądowej (DC) systemu fotowoltaicznego.
- Wykonanie instalacji zabezpieczającej strony stałoprądowej (DC) systemu fotowoltaicznego.

Zaprojektowano linie WLZ nN wraz z urządzeniami sprzęgającymi, umożliwiającymi współpracę mikroinstalacji fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną nN.

Projektowane zasilanie konwerterów PV11…PV18 należy przyłączyć do rozdzielnic elektrycznych poszczególnych lokali mieszkalnych. Połączenia wykonać przewodem YDYżo 5x4mm^2.

Należy wykonać oznaczenia instalacji PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712). Naklejka (piktogramy) z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona: w miejscu przyłączenia instalacji PV, w rozdzielni głównej obiektu (RE), przy liczniku.



W celu zapewniania ochrony przed skutkami prądów zwarciowych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterem zastosowano bezpieczniki gPV, 600VDC o prądzie znamionowym 16A montowanych w podstawach bezpiecznikowych dwubiegunowych (ze wskaźnikiem przepalenia wkładki) lub równoważne innych producentów o nie gorszych parametrach.

Każde wejście po stronie DC instalacji fotowoltaicznej przed skutkami przepięć chronione jest poprzez zastosowanie ochronników typu DC Ex9UEP 1+2 dla PV, 600VDC, z optycznym wskaźnikiem stanu wkładki informującej o zużyciu elementu lub równoważne innych producentów o nie gorszych parametrach. Zastosowany ochronnik przeznaczony jest do ochrony systemów fotowoltaicznych PV przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich.

Ochronniki przeciwprzepięciowe uziemić za pomocą linki LYżo 16mm^2, (Ru<10Ω).

2.9 Instalacja fotowoltaiczna PV – lokale mieszkalne na parterze

Zaprojektowano instalacje stałoprądowe (DC) i zmiennoprądowe (AC) mające na celu przyłączenie do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia. Takie rozwiązanie pozwoli na wykorzystywanie energii fotowoltaicznej dla potrzeb własnych oraz oddawanie nadwyżki wytwarzanej energii elektrycznej do sieci.

Panele fotowoltaiczne zabudować konstrukcji wsporczej gruntowej (konstrukcja pod zabudowę 48 szt. paneli fotowoltaicznych z podziałem po 6szt. paneli na każdy z 8 lokali mieszkalnych.

Panele fotowoltaiczne zabudować na konstrukcji wsporczej gruntowej ustawionej w kierunku południowym, panele fotowoltaiczne montować na konstrukcji wsporczej ustawionej pod kątem nachylenia 30° względem poziomu.

Skrzynki SPV1…SPV8 z zabezpieczeniami, konwertery fotowoltaiczne PV1…PV8, rozdzielnice elektryczne RPV1…RPV8 zabudować na konstrukcji wsporczej pod panelami fotowoltaicznymi.

Moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych dla każdego lokalu mieszkalnego: 3,0kWp. Zaprojektowano montaż konwerterów PV1…PV8 o dwóch wejściach MPPT, a także kabli solarnych stałoprądowych (DC) PV1-F 1,0/1,5kV, 4mm^2, LSOH zewnętrzny, łączące jeden string poszczególnych paneli PV. Instalacja pracować będzie w systemie ON-GIRD.

Na projektowaną instalację PV składa się:

- Wykonanie zasilania instalacji PV.
- Wykonanie instalacji zmiennoprądowej (AC) i stałoprądowej (DC) systemu fotowoltaicznego.
- Wykonanie instalacji zabezpieczającej strony stałoprądowej (DC) systemu fotowoltaicznego.

Zaprojektowano linie WLZ nN wraz z urządzeniami sprzęgającymi, umożliwiającymi współpracę mikroinstalacji fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną nN.

Zaprojektowano linie WLZ nN kablami YKYżo 5x6mm^2 wraz z urządzeniami sprzęgającymi, umożliwiającymi współpracę mikroinstalacji fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną nN.

Długość projektowanych linii kablowej kablem YKYżo 5x6mm^2 wynosi od 35m do 90m (szczegóły wg PZT). Przy zestawie solarnym oraz w miejscu wprowadzenia kabla do budynku pozostawić zapas kabla minimum 1m. Kabel

ułożyć na całej długości w wykopie kablowym na głębokości 0.7m, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu w celu skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kabel należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 0.1 m. Kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 0.1m, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 0.15m, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (kolor niebieski). Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 0.25m.

Skrzyżowanie projektowanego kabla energetycznego z projektowanym / istniejącym zewnętrznym uzbrojeniem terenu zabezpieczyć rurą ochronną AROT ϕ50mm w miejscu skrzyżowania i na długości 1,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Roboty ziemne w rejonie skrzyżowania wykonać ręcznie. Skrzyżowanie projektowanego kabla energetycznego z projektowanym terenem utwardzonym zabezpieczyć rurą ochronną AROT ϕ50mm w miejscu skrzyżowania i na długości 0,5m od granicy terenu utwardzonego. Prace wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004.

Kabel wyposażyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w złączu kablowym i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

– symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla.

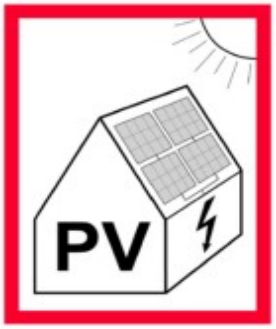
Kabel do budynku wprowadzić w rurze ochronnej o średnicy 50mm.

Roboty ziemne w rejonie zbliżeń/skrzyżowań wykonać pod nadzorem upoważnionych służb odpowiednich do miejsca skrzyżowania.

Wszystkie oznakowania oraz napisy na obudowach urządzeń elektroenergetycznych powinny być wykonane w sposób, zapewniający trwałość i czytelność w długim okresie użytkowania. Sposób wykonania poszczególnych napisów uzgodnić z Zamawiającym.

Projektowane linie WLZ nN należy przyłączyć poprzez projektowane rozdzielnice RPV1…RPV8 do instalacji odbiorczej zasilającej lokale mieszkalne.

Należy wykonać oznaczenia instalacji PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712). Naklejka (piktogramy) z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona: w miejscu przyłączenia instalacji PV, w rozdzielni głównej obiektu (RE), przy liczniku.



W celu zapewniania ochrony przed skutkami prądów zwarciowych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterem zastosowano bezpieczniki gPV, 600VDC o prądzie znamionowym 16A montowanych w podstawach bezpiecznikowych dwubiegunowych (ze wskaźnikiem przepalenia wkładki) lub równoważne innych producentów o nie gorszych parametrach.

Każde wejście po stronie DC instalacji fotowoltaicznej przed skutkami przepięć chronione jest poprzez zastosowanie ochronników typu DC Ex9UEP 1+2 dla PV, 600VDC, z optycznym wskaźnikiem stanu wkładki informującej o zużyciu elementu lub równoważne innych producentów o nie gorszych parametrach. Zastosowany ochronnik przeznaczony jest do ochrony systemów fotowoltaicznych PV przed przepięciami pochodzącymi od wyładowań atmosferycznych pośrednich lub bezpośrednich.

Ochronniki przeciwprzepięciowe uziemić za pomocą linki LYżo 16mm^2, (Ru<10Ω).

Właściwe funkcjonowanie, poprawna praca instalacji PV i jej bezpieczeństwo zapewnione będzie przez uziemienie paneli fotowoltaicznych, konstrukcji oraz zapewnienie ochrony przeciwprzepięciowej. Wykonać uziemienie z wykorzystaniem bednarki ocynkowanej Fe/Zn 30x4mm. Bednarką należy połączyć podpory konstrukcji oraz wykonać połączenia wyrównawcze linką LYżo 16mm^2, a także połączyć obudowę falownika linką LYżo16mm^2 do bednarki. Połączenia wyrównawcze prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC i AC, aby uniknąć tworzenie pętli indukcyjnych. W ramach uziemienia stołu fotowoltaicznego na głębokości ok. 0,7m zostanie wkopana bednarka ocynkowana 30x4mm, bednarkę podłączyć do fundamentów stalowych konstrukcji wsporczej.

2.10 Uwagi i zalecenia

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary prądu upływu, pomiary pętli zwarciowych, pomiary oporności izolacji, wymusić za wyłącznikami różnicowo-prądowymi prąd zadziałania.

Przed oddaniem instalacji odgromowej do eksploatacji wykonać:

- sprawdzić ciągłość połączeń,
- metrykę urządzenia piorunochronnego,
- protokół badania urządzenia piorunochronnego.

Każdy wykonawca powinien sprawdzić czy nie występują kolizje w usytuowaniu poszczególnych i wszystkich przewodów i urządzeń instalacyjnych oraz, że zachowane są wszelkie wymagane odległości i prześwity. Wszystkie widoczne lub ukryte elementy winny być określone i zaaprobowane przez inwestora przed montażem. Wszystkie roboty winny spełniać wymagania wszystkich urzędów stanowiących normy i przepisy. W przypadku wątpliwości obowiązują przepisy najostrzejsze. W przypadku rozbieżności pomiędzy stanem na budowie a rysunkami lub pomiędzy poszczególnymi rysunkami należy skonsultować się z inspektorem nadzoru / inwestorem.

Wykonując pomiary sprawdzające należy zwrócić uwagę na stan techniczny badanych urządzeń. Dobry stan techniczny zmontowanych i przekazywanych do eksploatacji urządzeń jest gwarancją ich bezawaryjnej i bezpiecznej pracy. Pomiary sprawdzające w okresie eksploatacji służą do oceny aktualnego stanu technicznego urządzeń pod względem niezawodności i bezpieczeństwa pracy. Należy dokonywać pomiarów i prób zamontowanych urządzeń zgodnie z książką eksploatacyjną obiektu. Wyniki pomiarów są podstawą decyzji o dalszej eksploatacji lub dokonaniu odpowiednich napraw, wymian w instalacji. Okresowe pomiary (min. co 5 lat) mają potwierdzić prawidłowość działania zastosowanych środków ochrony. Przy uruchomieniu instalacji należy wykonać następujące próby i pomiary po montażowe urządzeń elektrycznych zamontowanych w obiekcie przed przekazaniem do eksploatacji:

- Sprawdzić czy urządzenia zostały zamontowane zgodnie z dokumentacją,
- Sprawdzić czy urządzenia nie są uszkodzone,
- Zmierzyć rezystancję izolacji zamontowanych przewodów i kabli napięciem probierczym i porównać z parametrami zgodnymi z normą,
- Zmierzyć impedancję pętli zwarcia sieci i sprawdzić czy zachowana jest ochrona dodatkowa przez samoczynne wyłączenie zasilania w wymaganym czasie na wszystkich odcinkach kablowych,
- Załączyć instalację i na podstawie odczytów parametrów z inwertera określić czy sygnalizacja działa poprawnie.
- Wykonać pomiary instalacji fotowoltaicznej zgodnie z Normą PN-62446-1:2016

Efektem tych pomiarów będą protokoły pomiarów po montażowych.

Każdy wykonawca powinien sprawdzić czy nie występują kolizje w usytuowaniu poszczególnych i wszystkich przewodów i urządzeń instalacyjnych oraz, że zachowane są wszelkie wymagane odległości i prześwity. Wszystkie widoczne lub ukryte elementy winny być określone i zaaprobowane przez inwestora przed montażem. Wszystkie roboty winny spełniać wymagania wszystkich urzędów stanowiących normy i przepisy. W przypadku wątpliwości obowiązują przepisy najostrzejsze.
W przypadku rozbieżności pomiędzy stanem na budowie a rysunkami lub pomiędzy poszczególnymi rysunkami należy skonsultować się z inspektorem nadzoru / inwestorem.

Całość prac wykonywać zgodnie obowiązującymi przepisami i normami.

Warunkiem dopuszczenia instalacji do eksploatacji są pozytywne wyniki prób i pomiarów. Wyniki pomiarów zaprotokołować.