



alpi P R A C O W N I A A R C H I T E K T O N I C Z N A
41-253 CZELADŹ UL.STAROPOGOŃSKA 21 TEL.: 32 793 53 95 TEL.: 602 515 340 E-MAIL: biuro@alpi.net.pl

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU
BUDOWLANEGO

PROJEKT TECHNICZNY TOM 6/6 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

NAZWA ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO

Budowa stacji paliw płynnych oraz LPG wraz z infrastrukturą techniczną: pawilon stacji paliw z myjnią, wiata nad dystrybutorami paliw, dwa podziemne zbiorniki paliw/AdBlue, podziemny zbiornik LPG, dystrybutory paliw, dystrybutor LPG i AdBlue, ażurowy kontener butli z gazem płynnym, nośniki informacji wizualnej, altana śmietnikowo-gospodarcza, powierzchnie utwardzone, instalacje zewnętrzne uzbrojenia terenu: wodociągowa, kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, teletechniczna, elektryczna, technologiczna; przeciwpożarowy zbiornik wodny

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI
EWIDENCYJNEJ

GLIWICE, UL. SOWIŃSKIEGO IDE: 246601_1.0045.10/3

INWESTOR :

**OMEGA GROUP SP. Z O.O.
44-100 GLIWICE, ULICA DOLNEJ WSI 71**

KATEGORIA OBIEKTU: XX

PROJEKTANT
IMIĘ I NAZWISKO,
NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH,
SPECJALNOŚĆ

MGR INŻ. KAMIL WĘGRZYK
UPR.BUD.NR SLK/7847/PWBE/18
SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA. B.ELEKTRYCZNA

PODPIS

ZAKRES OPRACOWANIA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

DATA OPRACOWANIA VIII 2025

PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY
IMIĘ I NAZWISKO,
NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH,
SPECJALNOŚĆ

MGR INŻ. KRZYSZTOF SKUBACZ
UPR.BUD.NR SLK/4813/PWOE/13
SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA. B.ELEKTRYCZNA

PODPIS

ZAKRES SPRAWDZENIA

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

DATA SPRAWDZENIA VIII 2025

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

I. OPIS TECHNICZNY

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:	1
-------------------------------	----------

I. OPIS TECHNICZNY	1
---------------------------	----------

I.I OPIS TECHNICZNY – ADAPTACJA PROJEKTU STANDARDOWEGO

PAWILONU	4
Z.1. WYMAGANIA OGÓLNE	4
Z.1.1. Uwagi ogólne	4
Z.1.2. Skrócony opis prac	4
Z.1.3. Przedmiot robót	4
Z.1.4. Miejscowy zakład energetyczny	4
Z.1.5. Materiały instalacyjne	5
Z.1.6. Kable i przewody instalacyjne	5
Z.1.7. Zabezpieczenie robót	5
Z.1.8. Oznakowanie instalacji	6
Z.2. PRZEPISY I NORMY	6
Z.2.1. Przepisy bezpieczeństwa	6
Z.2.2. Normy dla instalacji niskiego napięcia	6
Z.3. PODSTAWA OBLICZEŃ	7
Z.4. ZASADY INSTALACYJNE ORLEN	7
Z.4.1. Zasilanie pawilonu energią elektryczną	7
Z.4.2. Rozdzielnica Główna RG i komputerowa RK niskiego napięcia	8
Z.4.3. Główny wyłącznik prądu	10
Z.4.4. Przewody i sposoby ich układania	10
Z.4.5. Kabel zasilające	11
Z.4.6. Trasy kablowe	12
Z.4.6.1. Głównie trasy kablowe	12
Z.4.6.2. Sposoby podwieszania głównych tras kablowych	12
Z.4.6.3. Trasy kablowe do zasilania odbiorników	12
Z.4.7. Instalacja oświetlenia wewnętrznego	13
Z.4.8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	13
Z.4.9. Oświetlenie ewakuacyjne	14
Z.4.10. Podświetlane znaki kierunkowe	14
Z.4.11. Sterowanie oświetleniem	14
Z.4.12. Instalacja gniazd wtykowych	15

Z.4.13. Instalacja zasilania i sterowania urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych	16
Z.4.14. Podgrzewanie wpustów instalacji kanalizacji deszczowej.....	16
Z.4.15. Instalacja przyzywowa do dystrybutorów gazu LPG	16
Z.4.16. Przyciski przywoławcze w obrębie miejsca tankowania	16
Z.4.17. System przywoławczy w toalecie dla osób niepełnosprawnych	16
Z.4.18. Instalacja TV – przemysłowej	17
Z.4.19. Sterowanie drzwi wejściowych	17
Z.4.20. Urządzenia specjalistyczne	17
Z.4.20.1. Sieć strukturalna i zasilania gwarantowanego	17
Z.4.20.2. System monitoringu szczelności zbiorników i pomiaru stanu paliwa	17
Z.4.20.3. System monitoringu szczelności zbiorników i pomiaru stanu paliwa	17
Z.4.20.4. Pętla indukcyjna – system wspomagania słuchu	18
Z.4.21. Rozdzielnica myjni RM niskiego napięcia	18
Z.4.22. Myjnia – sterowanie oświetleniem oraz oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe	19
Z.4.23. Myjnia – instalacja gniazd wtyczkowych	20
Z.4.24. Myjnia – instalacja zasilania fotokomórek i sterowania bram	20
Z.4.25. Myjnia - Instalacja zasilania szafy Wash Tec, kompresora, gniazd technologicznych i ogrzewania myjni	20
Z.4.26. Myjnia - Sterowanie do zbiornika wody oczyszczonej.....	20
Z.4.27. Myjnia - Koryta systemu kodowego - Szafa Wash Tec – stanowiska kasowe	20
Z.4.28. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych.....	21
Z.4.29. Instalacja odgromowa	21
Z.4.30. Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej	22
I.II. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE	22
Z.6. STAN ISTNIEJĄCY	22
Z.6.1. Istniejące urządzenia i sieci elektroenergetyczne	22
Z.6.2. Istniejące oświetlenie terenu	23
Z.7. PROJEKT – zagospodarowanie terenu	23
Z.7.1. Przyłącze elektroenergetyczne obiektu i pomiar energii	23
Z.7.2. Trasy kablowe	23
Z.7.3. Kanalizacja kablowa.....	24
Z.7.4. Zasilanie i sterowanie urządzeń instalacji LPG.....	24
Z.7.5. Zasilanie dystrybutorów.....	25
Z.7.6. Zasilanie urządzeń instalacji AdBlue	25
Z.7.7. Oświetlenie terenu stacji i rozbudowywanej wiaty paliwowej	25

Z.7.8. Przyłącze telekomunikacyjne	26
Z.7.9. Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa i ekwipotencjalizacyjna	26
Z.7.10. Ochrona przed porażeniem	27
Z.7.11. Prace pożarowo niebezpieczne	27
Z.7.12. Uwagi końcowe	27
I.III. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	28
Z.8.1. Opis rozwiązań projektowych	28
Z.8.2. Sposób montażu paneli PV na dachu płaskim	28
Z.8.3. Bezpieczeństwo pożarowe	28
Z.8.4. Instalacja fotowoltaiczna	28
Z.8.5. Ochrona odgromowa	30
Z.8.6. Ochrona przeciwprzepięciowa	31
Z.8.7. Uziemienie i sieć ekwipotencjalizacyjna	31
 II CZĘŚĆ GRAFICZNA	
PT.E.01 Projekt zagospodarowania terenu - branża elektryczna	1:100, A0
PT.E.02 Plan instalacji oświetlenia	1:50, A2
PT.E.03 Urządzenia technologiczne i gniazda	1:50, A2
PT.E.04 Plan koryt kablowych	1:50, A2
PT.E.05 Plan instalacji odgromowej i antyoblodzeniowej	1:50, A2
PT.E.06 Instalacje podposadzkowe i wyrównawcze	1:50, A2
PT.E.07 Instalacja systemu sygnalizacji pożaru	1:50, A2
PT.E.10 Zasilanie i pomiar, przeciwpożarowy wyłącznik prądu	-, A3
PT.E.11 Schemat rozdzielnic: RG, RK i RM	-, A3
PT.E.12 Schemat ideowy instalacji systemu sygnalizacji pożaru (SSP)	-, A4
PT.E.13 Schemat ideowy instalacji oświetlenia terenu stacji	-, A4
PT.E.14 Schemat ideowy instalacji przyzywowej	-, A4
PT.E.20 Schemat instalacji fotowoltaicznej	-, A3
PT.E.21 Schemat instalacji monitorowania PV	-, A4
PT.E.22 Rozmieszczenie modułów PV na dachu wiaty	-, A3
PT.E.23 Sposób montażu modułów PV na dachu krytym blachą	-, A4

I.I OPIS TECHNICZNY – ADAPTACJA PROJEKTU STANDARDOWEGO PAWILONU

Z.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Z.1.1. Uwagi ogólne

Opracowanie instalacji elektrycznej dla pawilonu stacji paliw ORLEN S.A. typ ORLEN 80 + Myjnia oparto na: przepisach prawa, normach oraz wymagań standardowych Inwestora.

Po wykonaniu prac budowlanych, firma instalatorska zobowiązana jest do sporządzenia dokumentacji powykonawczej. Jeżeli w trakcie realizacji obiektu zaistnieje konieczność zmian w stosunku do dokumentacji projektowej, wykonawca zobowiązany jest uzgodnić zmiany z projektantem i przedstawicielem Inwestora.

Prace instalacyjne muszą zostać wykonane stosownie do zasad instalacyjnych ORLEN S.A. oraz przepisów budowlanych.

Wszelkie typy materiałów i urządzeń należy traktować, jako przykładowe. Inwestor ma prawo zmienić typ urządzenia lub materiału na inne o takich samych parametrach i posiadających stosowne certyfikaty.

Niektóre systemy, jak np. kamery, system wykrycia wycieku gazu itp. należy traktować jako opcję.

Z.1.2. Skrócony opis prac

Roboty elektryczne obejmują wykonanie następujących instalacji:

- siły – rozdzielnica główna wraz z wyłącznikami ppoż.
- siły – gniazda ogólnego przeznaczenia,
- siły – zasilanie układów klimatyzacji i wentylacji (instalowanych przez pozostałych wykonawców branżowych),
- oświetlenia ogólnego i miejscowego,
- oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i podświetlanych znaków kierunkowych),
- zdalnych sterowań i wskazań,
- ochrony od porażeń i uziemień wyrównawczych,
- odgromowej,
- systemu sygnalizacji pożaru
- rurowania dla instalacji zasilającej urządzenia komputerowe,
- rurowania dla instalacji telefoniczno-komputerowej,
- rurowania dla instalacji monitoringu paliw,
- rurowania instalacji teleinformatycznej (telefoniczno-komputerowej),
- fotowoltaiczna na dachu wiaty.

Z.1.3. Przedmiot robót

Roboty opisane w niniejszym opracowaniu wchodzi w skład grupy robót branżowych.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych obowiązują następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna wraz z załącznikami;
- przepisy wspólne dla wszystkich działów robót;
- przepisy BHP;
- harmonogram realizacji zadań.

Wykonawca zobowiązany jest do koordynacji wykonywanych prac z innymi wykonawcami branżowymi.

Z.1.4. Miejscowy zakład energetyczny

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr WP/008843/2025/O11R01 zakład energetyczny zapewnia przyłączenie do sieci elektroenergetycznej i dostawę energii elektrycznej o całkowitej mocy przyłączeniowej 90,00 kW.

Z.1.5. Materiały instalacyjne

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie oraz powinny posiadać parametry określone w katalogach ORLEN S.A. W przypadku braku karty katalogowej zastosowany materiał powinien uzyskać akceptację Inwestora.

Z.1.6. Kable i przewody instalacyjne

Kable zewnętrzne układać w wykopie, w rurach przepustowych dwuściennych z gładką powierzchnią wewnętrzną DVK barwy niebieskiej o średnicy dobranej do średnicy zastosowanego kabla. Na kabel założyć plastikowe opaski kablówkowe, na których należy podać: typ kabla, przeznaczenie, użytkownika, rok budowy, trasę. Opaski zakładać na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu (wolnego od gruzu i kamieni) o grubości 0,3 m, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia powinna mieć grubość 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykryła ułożony kabel, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Pozostałą część wykopu zasypać rodzimym gruntem, który należy zagęścić.

Kable sterownicze układać w rurach osłonowych typu DVK. Stosować kable ekranowane, miedziane z żyłami wielodrutowymi, wieloprzewodowe. Kabel podłączać do aparatury zgodnie z normami przemysłowymi (nasadka, tuleje skurczowe).

W przypadku możliwości pojawienia się drgań, np. spowodowane przez poruszające się maszyny, należy przewidzieć pętle odciążające.

Wewnątrz pomieszczeń, kable i przewody instalacyjne układać:

- w korytach, mocowanych do konstrukcji sufitu. Należy rozdzielić trasy kabli energetycznych od sterujących i nisko napięciowych. Kable i przewody instalacyjne układane w ciągach na korytkach, mocować do korytka przy pomocy taśm z tworzywa sztucznego.
- w rurach osłonowych DVKT, ułożonych w rodzimym gruncie pod posadzką podłogi. Rury układać między projektowanymi studniami kablówkami, które zostały zlokalizowane w obrębie stanowisk kasowych.

Rury do urządzeń zewnętrznych wprowadzić do studni kablówkowych zaprojektowanych przed pawilonem.

Należy rozdzielić trasy kabli energetycznych od sterujących i nisko napięciowych (kable układać w osobnych rurach). W rurach osłonowych pozostawić drut technologiczny, w celu przeciągnięcia kabla między stanowiskami.

Na podstawie decyzji Inwestora, wszystkie kable i przewody zasilające, telekomunikacyjne i sterujące należy zastosować zgodnie z zaleceniami nieobowiązującej normy N-SEP-007:2017-09: na drogach ewakuacyjnych instalowane mogą być kable o parametrach reakcji na ogień nie gorszych niż B2ca s1b,d1, a1. W praktyce dla spełnienia tych zaleceń przewody i kable wewnętrznej instalacji pawilonu, prowadzone w trasach kablówkowych pod sufitem wykonać w izolacji bezhalogenowej np. N2XH..... Wymaganie nie dotyczy kabli prowadzonych w kanalizacji kablówkowej.

Z.1.7. Zabezpieczenie robót

Wykonawca ma obowiązek zapewnienia przez okres trwania robót, aż do momentu odbioru, skutecznego zabezpieczenia wszystkich robót i urządzeń przez siebie wykonywanych lub instalowanych.

Elementy narażone na uszkodzenie powinny zostać osłonięte warstwą ochronną aż do chwili odbioru robót. Wykonanie zabezpieczeń należy do zadań niniejszego działu, a więc w

przypadku uszkodzeń spowodowanych brakiem lub niedostateczną, jakością zabezpieczenia koszty napraw ponosi Wykonawca.

Z.1.8. Oznakowanie instalacji

Wszystkie elementy instalacji oraz pozycje przełączników sterowania należy prawidłowo oznakować. Listwy montażowe połączeń elektrycznych i końcówki przewodów wszystkich połączeń elektrycznych należy oznakować przez nałożenie trwałych oznaczników przewodów. Informacje dotyczące oznakowania muszą być zgodne z danymi zawartymi w rysunkach powykonawczych. Oznakowaniu podlegają również wszystkie miejsca rozgałęzień i połączeń.

Na kablu przechodzącym przez uszczelnienia pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej

Z.2. PRZEPISY I NORMY

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót z uwzględnieniem przepisów zawartych w polskich normach i dokumentacji technicznej. W przypadku pojawienia się nowych rozporządzeń w trakcie trwania robót, Wykonawca zobowiązany jest uprzedzić o tym fakcie Inwestora lub Inspektora Nadzoru oraz sporządzić odpowiedni załącznik uwzględniający te zmiany tak, aby instalacja mogła zostać oddana zgodnie z aktualnym stanem przepisów.

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.

Z.2.1. Przepisy bezpieczeństwa:

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 – Dz. U. Nr 47 poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie + Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Z.2.2. Normy dla instalacji niskiego napięcia:

Roboty instalacyjno budowlane należy wykonywać zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

- PN-IEC 60050-826:2007 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 61140:2016-07 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-HD 60364-5-559:2012 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
- PN-HD 60364-5-559:2012 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami
- PN-EN IEC 61439-1:2021-10 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 12665:2018-08 - Światło i oświetlenie – Podstawowe terminy oraz kryteria określenia wymagań dotyczących oświetlenia
- PN-EN 12464-1:2022-01 - Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

PN-EN 60269-1:2010	-	Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 1: Wymagania ogólne
N-SEP-007:2017-09	-	Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
PN-EN 62305-1:2011	-	Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2012	-	Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011	-	Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2011	-	Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

Z.2.3. Inne dokumenty i przepisy

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, część D - Roboty instalacyjne elektryczne.
2. Przepisy dotyczące konstrukcji urządzeń elektrycznych.

Z.3. PODSTAWA OBLICZEŃ

Do obliczeń przyjęto znormalizowane napięcie i częstotliwość:

- 230 V/400 V AC + N + PE;
- częstotliwość: 50 Hz;
- układ sieci zasilającej: TN-C;
- układ sieciowy w obiekcie: TN-S;
- współczynnik mocy: $\text{tg } \varphi = 0,4$.

Dobór elementów uwzględnia temperaturę otoczenia, w której umiejscowione są trasy kablowe i aparatura elektryczna. Dopuszczalne natężenia zgodne ze stopniem nagrzewania się zgodne są z normą PN-HD 60364-5-52:2011 oraz zaleceniami producentów.

Dobór kabli i przewodów uwzględnia maksymalny dopuszczalny spadek napięcia pomiędzy źródłem a jakimkolwiek punktem odbioru obciążonym w sposób normalny:

- 3 % dla oświetlenia;
- 5 % dla siły i odbiorów różnych;
- 2 % dla urządzeń informatycznych.

Trasy kabli, szyny, wsporniki itp. dostosowano do pełnionych przez nie funkcji.

Przy zabezpieczeniach istniejących w opracowaniu podano:

- natężenie znamionowe;
- charakterystykę.

Obwody rozdzielcze zasilania są zabezpieczone przy pomocy wyłączników z zabezpieczeniem termicznym i/lub magnetycznym, wyposażonych w przełącznik ręczny umożliwiający włączenie lub wyłączenie napięcia w zabezpieczanym układzie.

Poziom oświetlenia zmierzony na wysokości 0,85 m od podłoża po 500 godzinach funkcjonowania musi spełniać wymogi normy 12464-1:2022-01 – Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym.

Z.4. ZASADY INSTALACYJNE ORLEN

Z.4.1. Zasilanie pawilonu energią elektryczną

Zasilanie energetyczne będzie odbywało się zgodnie z warunkami Zakładu Energetycznego.

Wymaga się utrzymania następujących parametrów technicznych:

- napięcie znamionowe 230/400V 50Hz;
- układ sieci zasilającej TN-C;
- układ sieciowy w obiekcie: TN-S.

Parametry elektroenergetyczne obiektu:

- moc zainstalowana $P_i = 195,72 \text{ kW}$;
- moc zapotrzebowana $P_o = 90 \text{ kW}$;
- prąd obliczeniowy $I_o = 144,33 \text{ A}$;
- układ sieci w obiekcie TN-S.

Zaprojektowano zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego. Przyłącze dla agregatu wraz z przełącznikiem "Sieć-0-Agregat" i Certyfikowanym Pożarowym Wyłącznikiem Prądu zlokalizowane jest w niewielkiej odległości od pawilonu.

Z.4.2. Rozdzielnica Główna RG i komputerowa RK niskiego napięcia

UWAGA:

Generalny wykonawca każdorazowo jest zobowiązany do uzgodnienia z inwestorem typu rozdzielnic elektrycznej w oparciu o dokumentację wykonawczą.

RG zbudowana będzie w systemie modułowym. RG wykonana będzie z szafy metalowej zamykanej na klucz. Drzwi pełne. Wykonanie co najmniej IP 44.

Projektuje się rozdzielnicę główną RG z podziałem na sekcje:

- oświetlenie zewnętrzne;
- sterowanie oświetleniem zewnętrznym;
- oświetlenie wewnętrzne;
- gniazda wtyczkowe ogólne;
- gniazda wtyczkowe urządzeń sklepowych;
- gniazda siłowe urządzeń sklepowych;
- urządzenia chłodnicze, kurtyna, podgrzewanie, klimatyzacja, wentylacja;
- urządzenia techniczne;
- moduł gazowy;
- dystrybutory paliw.

Ochrona przepięciowa na typ T1+T2

Ochrona przepięciowa dla instalacji komputerowej typ T3

Rozdzielnica będzie zawierała tylko układy zasilane z jednego źródła zasilania (oprócz UPS-u zasilającego układ sterowania dystrybutorów)

Od wewnętrznej strony drzwi należy zainstalować w rozdzielnicach kieszenie na rysunki dokumentacji powykonawczej.

Całe wyposażenie musi być zainstalowane na wspornikach z profili oraz łatwo dostępne od przodu szafy, w celu jego zamocowania, podłączenia, konserwacji lub ewentualnej wymiany.

Każde urządzenie musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i oznakowane zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.

Przekroje przewodów wewnątrz szafy nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.

Dostęp do przedziałów kablowych i do przewodów musi być możliwy od przodu szafy.

Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi normami:

- niebieski dla zera (przewód neutralny);
- zielono-żółty dla uziemienia (przewód ochronny);
- wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego,
- żółtego lub koloru podwójnego.

Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.

Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami powykonawczymi.

Przewody zewnętrzne nie mogą być bezpośrednio podłączane do odbiorników. Ich podłączenie musi być przeprowadzone za pośrednictwem szyn, z łatwym dostępem w przypadku dużych przekrojów przewodów, lub poprzez główną listwę zaciskową z zaciskami numerowanymi.

Podłączenia przewodów (kabli użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone i zaopatrzone w pętlę. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych. Przewody muszą być zabezpieczone przed ryzykiem uszkodzenia izolacji na poziomie wejścia do szafy. Wejścia przewodów należy wykonać przy pomocy kołnierzy lub elementów podobnych. Wejścia przewodów nie mogą mieć miejsca przez wycięcia wykonane w ścianie tylnej. Zasilanie i odpływy prowadzić przez górę lub dół szafy.

Na całej długości należy zamontować szynę miedzianą przeznaczoną do podłączenia uziomu dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów uziemiających na jednym zacisku.

Uziemienie drzwi, w przypadku zainstalowania w nich urządzeń elektrycznych, należy wykonać za pośrednictwem splotu miedzianego ocynowanego przy śrubach mocujących.

Poszczególne aparaty, a przede wszystkim wyłączniki, muszą być wyposażone w osłony zacisków.

Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie: gniazda wtykowe, oświetlenie, ogrzewanie wpustów dachowych, inne zastosowania.

Wyposażenie rozdzielnic RG:

- rozłącznik główny bezpiecznikowy, 3p, z widoczną przerwą izolacyjną;
- rozłączniki bezpiecznikowe do poszczególnych sekcji;
- wyłączniki różnicowo-prądowe 0,03A typ A dla grup odbiorników;
- wyłączniki nadmiarowo-różnicowo-prądowe 0,03A typ A dla pojedynczych odbiorników;
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe odbiorów;
- ochronniki przepięciowe typ T1+T2.

Wyposażenie rozdzielnic RK:

- rozłącznik główny izolacyjny hebelkowy, 2p;
- wyłączniki różnicowo-prądowe z członem nadprądowym 0,03A typ A dla odbiorników;
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe odbiorów;
- Lampki sygnalizacyjne 230V AC;
- Zasilacz bezprzerwowy UPS;
- Automatyczny przełącznik zasilania 1-fazowy I-0-II.

Należy stosować aparaty produkcji: ABB, Eaton, Legrand lub Schrack.

Ze względu na znaczny udział odbiorników o charakterze indukcyjnym zaprojektowano analizator mocy oraz układ kompensacji mocy biernej (rozdzielnicą główną RG).

Z rozdzielnic RG zasilane będą następujące obwody:

- obwody oświetleniowe;
- obwody gniazdowe;
- obwody klimatyzacji;
- obwody agregatów sprężarkowych urządzeń chłodniczych;
- obwód zasilania drzwi wejściowych;
- obwód zasilania kurtyny powietrznej;
- obwód serwera;
- obwód kamer;
- obwody dystrybutorów paliwowych;
- obwód dystrybutora LPG;
- obwody oświetlenia zewnętrznego;
- obwody urządzeń zewnętrznych (odkurzacz, sprężarka, gniazda);
- bateria kondensatorów,

- instalacja fotowoltaiczna na wiacie.

Z.4.3. Główny wyłącznik prądu

W szafce przełącznika Sieć-0-Agregat należy wykonać Certyfikowany (CNBOP) Przeciwpowozarowy Wylacznik Pradu, wraz z automatyka. Naciśnięcie przycisku PWP/P spowoduje wyzwolenie wyzwalacza wzrostowego rozlacznika izolacyjnego. Wyzwolenie rozlacznika spowoduje jego wylaczenie a co za tym idzie rowniez wylaczenie zasilania odplywow przylaczonych do pol odplywowych rozdzielnicy glownej RG oraz ukladow podtrzymujacych napiecie dla instalacji niskopradowych (UPS) za wyjatkiem obwodow zasilajacych instalacje i urzadzenia, ktorych funkcjonowanie jest niezbedne podczas pozaru (centralka sygnalizacji pozaru). Układ sterowania przycisku zasilany z automatyki wylacznika z przed PWP natomiast UPS w własnego zasilania

Projektuje się podtynkowy przycisk P/PWP przy drzwiach wejściowych do sali sprzedaży. Projektowany przycisk ma obudowę koloru czerwonego, okienko z szkłem bezpiecznym, żółty przycisk oraz dwie diody LED 230VAC:

- dioda zielona „URUCHOMIENIE” – świecenie się tej diody sygnalizuje przerwanie dostawy energii elektrycznej do budynku;
- dioda czerwona „DOZÓR” – świecenie się tej diody sygnalizuje załączenie wylacznika i gotowość układu sterowania do zadziałania
- brak świecenia obu lampek jest stanem nieokreślonym, może sygnalizować brak napięcia zasilania albo uszkodzenie układu sterowania

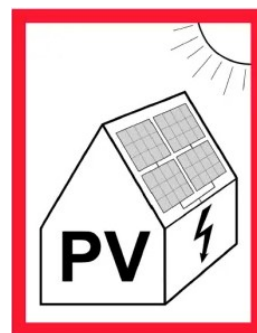
Przycisk przeciwpożarowego wylacznika pradu należy umieścić na ścianie zewnętrznej w pobliżu drzwi głównych wejściowych do pawilonu, na słupku witryny frontowej i oznaczyć zgodnie z normą tabliczką "Pożarowy Wylacznik Pradu".

Przy kasach projektuje się przycisk grzybkowy bezpieczeństwa. Odblokowanie poprzez przekręcenie.

Przewód łączący przycisk PWP z wylacznikiem zapewnia utrzymanie funkcji w czasie trwania pożaru – BiTflame 1000 FE180/PH120/E90 5x1,5 mm² 0,6/1kV o odporności ogniowej 90 minut, ułożonym na ścianach murowanych, mocowanie co 30 cm kotwami metalowymi systemu E90. Izolacja kabla jest odporna na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV, pozwala też na ułożenie kabla w gruncie w osłonie.

Mikroinwertery posiadają zabezpieczenie wewnętrzne przed pracą wyspową – przy zaniku napięcia zasilania następuje automatyczne wylaczenie strony AC. Natomiast przewody DC pozostają pod napięciem tak długo, jak generator fotowoltaiczny jest oświetlony światłem słonecznym. Jednak pojedyncze podłączenie paneli do mikroinwerterów powoduje, że maksymalne napięcie DC na dachu nie przekroczy napięcia otwartego obwodu U_{oc} pojedynczego panelu PV (około 50 V). Nie ma zatem potrzeby stosowania przeciwpożarowego wylacznika pradu dla instalacji fotowoltaicznej.

Naklejkę z piktogramem oznaczającym obecność instalacji PV na dachu budynku umieścić w rozdzielnicy głównej oraz złączu kablowym.



Z.4.4. Przewody i sposoby ich układania

Wszystkie przewody zasilające zaprojektowano w układzie TN-S z 3- i 5-cio żyłowymi przewodami i kablami. Przekroje przewodów dobrano wg normy PN-HD 60364-5-52:2011. Napięcie znamionowe izolacji dla kabli i przewodów bezhalogenowych układanych w

pawilonie nie mniej niż 450/750 V, dla kabli układanych w gruncie, w osłonach i w kanalizacji kablowej – 0,6/1kV.

Projektowane przewody zasilające należy układać w korytkach kablowych prowadzonych pod stropem w przestrzeni poddachowej. Zejścia przewodów do urządzeń odbiorczych wykonać w rurkach giętkich.

Zgodnie z wytycznymi inwestora projektuje się przepust w posadzce sali sprzedaży od studni kablowej w rejonie kasy do ekspresu kawowego, w celu umożliwienia połączenia ekspresu kawowego z systemem kasowym.

Dla okablowania pulpitu kasowego ułożyć na posadzce kanały kablowe z wydzieloną przestrzenią dla kabli sygnałowych i energetycznych.

Kable energetyczne od kabli teletechnicznych prowadzić w odległościach zgodnych z normami oraz zaleceniami producentów poszczególnych systemów.

Rury elektroinstalacyjne giętkie karbowane nierozprzestrzeniające płomienia bezhalogenowe typu RGHF według klasyfikacji normy PN-EN 50 086, posiadają kod 2223. W/w rury mają zastosowanie jako ochrona przewodów w instalacjach. Zaleca się ich stosowanie w instalacjach elektrycznych natynkowych, podtynkowych a także w drewnie. Rury te posiadają znak CE oraz znak bezpieczeństwa B. Rury elektroinstalacyjne giętkie karbowane wykonane są z tworzywa nieszkodliwego dla naturalnego środowiska. Spełniają wymagania zawarte w dyrektywie Unii Europejskiej "Niskonapięciowe wyroby elektroinstalacyjne"(nr dyrektywy 73/23/EEC; 93/68/EEC)

W pomieszczeniu kotłowni gazowej przewody układać w rurach RLHF metodą natynkową. Średnice rur RLHF dostosować do przekroju przewodów.

Rury elektroinstalacyjne gładkie sztywne bezhalogenowe TYP RLHF nierozprzestrzeniające płomienia wykonane są ze specjalnego tworzywa. Rury te przeznaczone są do prowadzenia instalacji elektrycznych wewnątrz budynków. Dodatkowe elementy łączące (złączki kompensacyjne, puszki) i mocujące (uchwyty) tworzą system, który pozwala szybko i łatwo ułożyć instalację oraz zapewnia mechaniczną ochronę kabli. Rury wykonane są z tworzywa nieszkodliwego dla naturalnego środowiska. Spełniają wymagania bezpieczeństwa zawarte w dyrektywie Unii Europejskiej "Niskonapięciowe wyroby elektroinstalacyjne" (nr dyrektywy 73/23/EEC; 93/68/EEC) i posiadają znak bezpieczeństwa B.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora dla różnych grup instalacji stosować rury o następującej kolorystyce:

- | | |
|----------------------|---|
| • kolor niebieski | - obwody iskrobezpieczne; |
| • kolor czerwony | - obwody teletransmisji danych, sterowanie; |
| • kolor zielony | - obwody siłowe 230/400V; |
| • kolor czarny | - przyłącze elektryczne; |
| • kolor pomarańczowy | - przyłącze telefoniczne; |

Kable elektroenergetyczne przy wprowadzaniu do pawilonu ORLEN powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi poprzez zastosowanie rur ochronnych. Otwory w przepustach wprowadzanych kabli uszczelnić masą ognioodporną (120 min.), np. typu: CP-620 systemu HILTI.

Przejścia kabli na dach i na zewnątrz ścianki zewnętrznej wykonać, jako systemowe dławicowe.

Z.4.5. Kabel zasilające

Kabel zasilający rozdzielnicę główną RG typu YKY 5x1x70 mm² 0,6/1 kV prowadzony będzie z szafki przełącznika Sieć-0-Agregat oznaczonego na PZT, jako „GWP”.

Z.4.6. Trasy kablowe

Z.4.6.1. Główne trasy kablowe

Dla wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów instalacji elektrycznych w obiekcie, projektuje się odpowiednie trasy kablowe.

Ułożenie głównych tras kablowych jest po stronie Wykonawcy instalacji elektrycznych.

Główne ciągi korytek kablowych zapewniają możliwość rozprowadzenia wewnętrznych linii zasilających.

Dobrano koryta w obszarze pod sufitowym prowadzone od rozdzielni głównej o wymiarach 300x50 mm, 200x50 mm, 100x50 mm i 50x50 mm dla instalacji elektrycznych i 100x50 mm dla instalacji niskoprądowych. Puszki odgałęźne stosowane na korytkach i w przestrzeniach między stropowych wyłącznie o stopniu szczelności min. IP44.

Przy przejściach przewodów przez elementy oddzielen ppoż. przewidzieć przepusty lub uszczelnienia ppoż. o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielen ppoż. (dotyczy wprowadzenia kabli do kotłowni gazowej, która stanowi wydzieloną strefę ppoż.).

Na kablu przy przejściu przez uszczelnienia pożarowe należy założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany pożarowej.

Do instalacji silnoprądowych należy stosować wyłącznie koryta ocynkowane o grubości blachy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Kable wychodzące na zewnątrz budynku będą prowadzone w rurach ochronnych ułożonych w gruncie pod zbrojeniem płyty podłogowej. Zaprojektowano rury DVK 110T do ułożenia kabla zasilającego pawilon oraz rury DVK 75T do prowadzenia kabli oświetleniowych i zasilających urządzenia zewnętrzne oraz do kabli niskoprądowych. Na zewnątrz, kable zostaną wprowadzone do studzienek kablowych, gdzie nastąpi rozdział na właściwe obwody odbiorcze. Otwory w przepustach wprowadzanych i wyprowadzanych kabli uszczelnąć masą ognioodporną (120 min.) np. typu CP-620 systemu HILTI.

Z.4.6.2. Sposoby podwieszania głównych tras kablowych

Korytka kablowe należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Rozstaw podwieszeń dla korytek kablowych należy dostosować do nośności korytka przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,0 m. Korytka łączyć ze sobą elektrycznie.

Korytka należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnej dachu.

Należy stosować podpory i zawiesia o wymiarach i nośności dostosowanych do rozmieszczenia i przenoszonych obciążeń.

Należy używać elementów systemowych, posiadających odpowiednie atesty.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie.

Z.4.6.3. Trasy kablowe do zasilania odbiorników

Należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników i gniazd wtykowych. Należy również zapewnić wszelkie konieczne przebiegi przez ściany oraz stropy wraz niezbędnym ich uszczelnieniem.

Wszystkie podejścia od głównych tras korytek kablowych do poszczególnych odbiorników projektuje się wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych giętkich karbowanych, nierozprzestrzeniające płomienia, bezhalogenowych typu RGHF. Podejścia pionowe wykonać:

- wewnątrz systemowych ścian gipsowych;
- na ścianie zewnętrznej pomiędzy wewnętrzną okładziną gipsową, a płytą warstwową stanowiącą elewację zewnętrzną.

Wewnętrzna średnica rury powinna wynosić odpowiednio:

- dla długości rury ≤ 5 m, około 1,5 średnicy zewnętrznej wprowadzonego kabla
- dla długości rury > 5 m, około 2 do 2,5 średnicy zewnętrznej wprowadzonego kabla

Wszystkie kable w obszarze pawilonu układane pod posadzką, prowadzić w przepustach z rur ochronnych. Po wprowadzeniu kabli, przepusty należy uszczelnić pokrywami systemowymi odpowiadającymi rodzajowi rury. Dla zaprojektowanych rur typu AROT są to pokrywki uszczelniające typu TE.

Z.4.7. Instalacja oświetlenia wewnętrznego

Instalację oświetlenia ogólnego należy wykonać zgodnie z niniejszym opisem oraz w oparciu o normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2022-01.

Oświetlenie wewnętrzne należy zrealizować w oparciu o oprawy oświetleniowe ze źródłami światła typu LED. Przewiduje się zastosowanie opraw nasufitowych i wbudowanych w strop. Obwody oświetleniowe prowadzone będą w korytku i rurkach ochronnych (podejścia pionowe do opraw). Każda oprawa będzie zasilana indywidualnie z puszkii łączeniowej, zamontowanej w linii zasilającej przewidzianej dla wydzielonego obwodu oświetleniowego. Oświetlenie sali sprzedaży stanowi dostawę inwestorską (dostawa kompletnej oprawy i montaż).

Do pozostałych pomieszczeń oprawy oświetleniowe kompletuje, dostarcza i montuje Generalny Wykonawca. Należy stosować oprawy produkcji: CANDELUX, KEREN, PHILIPS, EUROLIGHT.

Rozmieszczenie opraw oświetleniowych oraz średnie natężenie oświetlenia przedstawiono na rys nr E-02. Równomierność natężenia oświetlenia w pomieszczeniach przeznaczonych na stały pobyt ludzi - 0,65, a w pozostałych pomieszczeniach 0,4.

Każdorazowo do projektu należy dołączyć:

- obliczenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń wraz z rozkładem wartości natężenia oświetlenia;
- tabelaryczne zestawienie opraw do zamówienia;
- pełną informację dotyczącą wybranych opraw oświetleniowych wraz z danymi producenta;
- informację, do kogo należy wykonanie tymczasowego oświetlenia koniecznego do montażu wyposażenia wewnętrznego.

Oprawy oświetleniowe należy dostarczyć, zamontować przyłączyć do sieci. Dostawca zobowiązany jest do udzielenia gwarancji na wszystkie dostarczone oprawy oświetleniowe. Wszelkie wady fabryczne oraz uszkodzenia powstałe przy transporcie muszą zostać usunięte bezpłatnie i w terminie natychmiastowym.

Przed złożeniem zamówienia na oprawy należy w kierownictwie budowy potwierdzić aktualność wykazu. Typy opraw oświetleniowych muszą być zatwierdzone przed zakupem przez Inspektora Nadzoru i Inwestora. Oprawy należy dostarczać kompletne wraz ze źródłami światła.

Do montażu opraw można przystąpić po zakończeniu wszelkich prac "pylących". Nie należy badać izolacji obwodów przy podłączonych oprawach oświetleniowych, ponieważ mogą ulec uszkodzeniu.

W projekcie przewidziano zasilanie oświetlenia zewnętrznego integralnie związanego z pawilonem Orlen. Dotyczy to wypustu dla zasilania oświetlenia fryzu oraz wypustu dla zasilania dodatkowych opraw, montowanych nad ekspozytorami usytuowanych przed wejściem do pawilonu.

Z.4.8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Dla zapewnienia zasilania zewnętrznych obwodów oświetleniowych, projektuje się zabezpieczenia w rozdzielni głównej przeznaczone do obsługi w/w. Projektuje się również rury ochronne układane pod płytą podłogową z wyprowadzeniem do studzienki kablowej na zewnątrz pawilonu stacji.

Z.4.9. Oświetlenie ewakuacyjne

W projekcie przewidziano osobne oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego montowane razem z oprawą oświetlenia podstawowego i znaki ewakuacyjne, które będą oświetlane wewnętrznie.

Wszystkie projektowane oprawy oświetlenia ewakuacyjnego będą wyposażone we własne źródła zasilania z podtrzymaniem minimum 1-godzinnym.

Oprawy będą wyposażone w integralne urządzenie testujące, w celu symulowania awarii zasilania podstawowego. Oprawy muszą mieć aktualną aprobatę techniczną CNBOP.

Zasilanie opraw przewodem HP+ 750 4x1,5 mm² o izolacji 450/750 V.

Projektuje się zasilanie opraw awaryjnych z osobnego obwodu z rozdzielnicy RG.

Instalacja oświetlenia awaryjnego zapewni natężenie na ciągach ewakuacyjnych > 0,5 lx (w osi dróg ewakuacyjnych 1 lx) z czasem załączenia < 2 sek.

Projektuje się dodatkową lampę ewakuacyjną zewnętrzną, z grzałką i termostatem, którą należy zamontować nad drzwiami wejściowymi do korytarzu od strony zewnętrznej budynku. Oprawa ewakuacyjna zewnętrzna przystosowana do pracy w temperaturze od -25 °C do +40 °C.

Z.4.10. Podświetlane znaki kierunkowe

Podświetlane znaki kierunkowe będą wyposażone we własne źródła zasilania z podtrzymaniem minimum 1-godzinnym. Oprawy będą dostarczone z integralnym urządzeniem testującym, w celu symulowania awarii zasilania podstawowego. Oprawy muszą mieć aktualną aprobatę techniczną CNBOP. Piktogramy na oprawach muszą spełniać normę PN-92/N - 01256/02.

Zasilanie opraw przewodem HP+ 750 4x1,5 mm².

Praca „na jasno”.

Projektuje się zasilanie znaków kierunkowych z osobnego obwodu z rozdzielnicy RG.

Z.4.11. Sterowanie oświetleniem

Łączniki montowane będą w pobliżu drzwi pomieszczeń na wysokości 1,4m nad poziomem posadzki.

Sterowanie oświetleniem powierzchni sklepowej będzie wykonywane za pomocą przycisków dzwinkowych. Projektuje się przyciski dzwinkowe zamontowane na ścianie korytarza przy drzwiach wyjściowych sali sprzedaży. Przyciski będą sterować przełącznikami impulsowymi bistabilnymi. Styk przełącznika bistabilnego steruje cewką stycznika załączającego oświetlenie. Zaprojektowano przełączniki ZS230/S z jednym stykiem zwiernym.

Sterowanie oświetleniem zewnętrznym, oprawy sklepu i wizualizacji - ręczne lub przez wyłącznik zmierzchowy. Ręczne sterowanie za pomocą przełączników I-0-II zlokalizowanych obok przycisków dzwinkowych do sterowania oświetlenia powierzchni sklepowej.

W toaletach ogólnodostępnych projektuje się sterowanie oświetleniem zrealizowane przy pomocy jednokanałowych czujników obecności. Każdy czujnik dedykowany jest oprawie zamontowanej w wydzielonym pomieszczeniu.

Osprzęt łączeniowy:

- szatnia, pom. Socjalne, pokój kierownika, magazyny, korytarz – osprzęt podtynkowy, IP20;
- łazienka personelu, pom. techniczne – osprzęt podtynkowy IP44.

Proponuje się zastosowanie osprzętu marki POLO firmy Hager lub inny typ osprzętu, firmy wskazanej przez Inwestora obiektu jednak o parametrach nie gorszych jak wskazane powyżej.

Czujnik zmierzchowy dla automatycznego sterowania oświetleniem montować od strony północnej oraz tak, żeby nie miało na niego wpływu działanie zewnętrznych źródeł światła.

Z.4.12. Instalacja gniazd wtykowych

Projektuje się gniazda wtyczkowe ogólne pojedyncze typu 230V/16A+N+PE (opcja - gniazda podwójne typu 230V/16A+N+PE). Osprzęt podtynkowy. Wybór gniazd pojedynczych czy podwójnych uzgodnić z Inwestorem obiektu, odpowiednio do indywidualnego zapotrzebowania.

Gniazda napięcia dedykowanego będą montowane przez firmę specjalistyczną, na projekcie pokazano jedynie miejsca montażu tych gniazd.

Projektuje się dodatkowe gniazdo w pomieszczeniu socjalnym nad blatem po prawej stronie zlewu.

W pokoju kierownika przewiduje się montaż tzw. punktów abonenckich, składających się z 6 gniazd ogólnego przeznaczenia, 4 gniazd komputerowych (dedykowanych), 2 gniazd 2xRJ45, 2 gniazd RJ 12 (telefon, fax). Gniazda montować nad blatem biurka w systemie kanałów podparapetowych np. OBO Betterman.

Obwody gniazdowe zabezpieczone są od zwarć i przeciążeń. Grupy obwodów gniazd wtyczkowych zabezpieczono dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Instalacje należy wykonać przewodami HP+ 750 3x2,5mm² o izolacji 450/750 V.

Gniazda ogólnego stosowania montować:

- na wysokości 0,8 m w pomieszczeniach;
- na wysokości 0,40 m od posadzki w korytarzach;
- nad regałami zlokalizowanymi przy ścianach działowych pomieszczenia sklepu.

Gniazdko projektowane w środkowej części sklepu przewidziane są do zasilania urządzeń chłodniczych. Kabel do tych gniazd, układany jest pod posadzką w rurze ochronnej DVK 50T. Gniazdko przypodłogowe umieszcza się w puszkach podłogowych np. FS1 (np. firmy Burghart), klasa ochronności zestawu IP67.

Następujące gniazdko instalowane są w okolicach kasy (w pulpicie) - zestaw gniazd dla jednej kasy:

- cztery gniazdko dedykowane (2x2) dla zasilania urządzeń kasowych;
- dwa gniazda RJ 45 dla każdej kasy;
- dwa gniazda RJ 45 dla stołu salatkowego i witryny chłodniczej.

Gniazda dla urządzeń montowanych w przestrzeni podblatowej przy kasach (zasilanie z osobnych obwodów):

- trzy gniazda 230V – zasilanie modułu HD;
- jedno gniazdo 230V – zasilanie stołu salatkowego;
- Jedno gniazdo 230V – zasilanie witryny chłodniczej.

Kable należy prowadzić w listwie kablowej dwudzielnej. Wykonanie i instalowanie zależą od warunków miejscowych.

Gniazdo w pom. technicznym (nr 16) – 0,8m od powierzchni podłogi, dedykowane jest do zasilania kompaktowego węzła wymiennikowego.

Osprzęt:

- szatnia, pom. socjalne, pokój kierownika, korytarz – osprzęt pod tynkowy, IP20;
- łazienka personelu, toaleta NPS – osprzęt podtynkowy IP44;
- pom. techniczne – osprzęt natynkowy - IP44.

Proponuje się zastosowanie osprzętu marki POLO firmy Hager lub inny typ osprzętu, firmy wskazanej przez Inwestora obiektu jednak o parametrach nie gorszych jak wskazane powyżej.

Z.4.13. Instalacja zasilania i sterowania urządzeń wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych

Zasilanie wentylatorów, centrali nawiewnej i wywiewnej, klimatyzatorów, urządzeń chłodniczych - wykonać z osobnej sekcji rozdzielnic głównej. Projektuje się kable zasilające agregaty (skraplacze) umieszczone na dachu pawilonu. Kable układać w korytku w przestrzeni podsufitowej.

Przejście przez płaszczyznę dachu należy wykonać, jako przepust rurowy. Dla każdego kabla stosować osobną rurę. Przepust uszczelnić w sposób trwały, zabezpieczający przed przenikaniem wody. Do zasilania urządzeń montowanych na dachu projektuje się kable typu N2XH-J o przekrojach właściwych dla danego urządzenia. Parametry kabli opisano na rysunku: schemat rozdzielnic RG.

Z.4.14. Podgrzewanie wpustów instalacji kanalizacji deszczowej

Dla ogrzewania połączy dachu przy tych wpustach zastosować kabel grzewczy przeciwoślodzeniowy, stało oporowy, układany wokół wpustów.

Kabel mocować uchwytami na podkładkach dystansowych z papy termozgrzewalnej. Na dachu zainstalować również czujnik wilgotności i czujnik temperatury. Przewody zasilające kabla grzewczego oraz pomiarowe od czujników wprowadzić rurką instalacyjną do rozdzielnic RG. Koniec rurki na dachu wygiąć w formie półfajki.

Sterowanie zrealizować sterownikiem np. DEVIREG-850, zainstalowanym w rozdzielnic RG.

Z.4.15. Instalacja przyzywowa do dystrybutorów gazu LPG

Układ zasilac z transformatora bezpieczeństwa 230/24V. W niniejszym opracowaniu zaprojektowano przewód HP+ 3x1,5 mm² od rozdzielnic RG do dzwonka i przycisku kasowania sygnału na stanowisku obsługi.

Z.4.16. Przyciski przywoławcze w obrębie miejsca tankowania

Należy zainstalować przyciski przywoławcze przy wszystkich dystrybutorach lub dystrybutorze oznaczonym, jako dedykowany do obsługi osób niepełnosprawnych. Przycisk zainstalować na dystrybutorze, słupie wiaty lub w inny sposób nieutrudniający poruszania się w obrębie miejsca tankowania na wysokości 80-110 cm. Zasada działania powinna być rozwiązana analogicznie jak przycisku przywoławczego LPG.

Zaprojektowano zasilanie z osobnego obwodu z rozdzielnic komputerowej RK (zasilanie po UPS).

Z.4.17. System przywoławczy w toalecie dla osób niepełnosprawnych

W pomieszczeniu toalety dla niepełnosprawnych projektuje się instalację przyzywową dla osób niepełnosprawnych. Projektuje się przycisk przywoławczy montowany w toalecie przy ubikacji i umywalce, przycisk anulowania przywołania montowany przy drzwiach toalety oraz sygnalizator optyczno-akustyczny montowany od zewnątrz nad drzwiami toalety.

Zaprojektowano zasilanie z osobnego obwodu z rozdzielnic komputerowej RK (zasilanie po UPS).

Opis elementów systemu:

- przycisk przywołania, pociągany – służy do wezwania pomocy w nagłym wypadku takim jak np. zawał serca, atak serca itp. stosować należy wodoodporny, bezprzewodowy przycisk pociągany przeznaczony do stosowania w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności takich jak łazienki, toalety, pomieszczenia natrysków. Kolor

uchwyty powinien być jaskrawy, czerwony, opcjonalnie świecący w ciemności, umiejscowienie, długość i elastyczność pozwalająca na szybkie odnalezienie oraz odruchowe użycie;

- przycisk anulowania przywołania – przeznaczony jest do odwoływania wywołanych komunikatów. Przycisk umieszcza przy drzwiach do toalety, wewnątrz toalety. Obsługa wchodząc do toalety naciska przycisk, anulując sygnalizację wezwania;
- sygnalizator - należy zamontować nad drzwiami toalety od strony korytarza. W momencie wywołania, sygnalizator powinien zaświecić się i wydać alarmujący dźwięk. Sygnalizator optyczny może świecić w zależności od sposobu użycia kolorem czerwonym lub zielonym; światłem ciągłym lub pulsującym.

Z.4.18. Instalacja TV – przemysłowej

Szczegółowe rozmieszczenie kamer w terenie oraz sali sprzedaży dokonane zostanie przez firmę montującą system telewizji przemysłowej.

Z.4.19. Sterowanie drzwi wejściowych

Zasilanie drzwi doprowadzić po prawej stronie patrząc od wewnątrz. Zastosować konsolę sterowniczą z przyciskiem zamykającym z blokadą.

Instalację montować na meblu w rejonie kasy w miejscu łatwo dostępnym dla obsługi.

Z.4.20. Urządzenia specjalistyczne

Urządzenia specjalistyczne, stanowiące dostawę inwestorską, obejmują m.in.:

Z.4.20.1. Sieć strukturalna i zasilania gwarantowanego

W zakresie Generalnego Wykonawcy (GW) leży wykonanie kanalizacji kablowej wg 4.4, zasilanie UPS oraz wykonanie okablowania pomiędzy RK a RG do zasilania m.in. automatyki, GAZEX i zasilania systemu monitoringu szczelności zbiorników.

Projekt wskazuje rejony montażu gniazd napięcia dedykowanego (pulpit kasowy - obwody POS oraz pomieszczenie kierownika - obwody BOS) oraz rozdzielnic komputerowej RK.

Okablowanie strukturalne, sieć napięcia dedykowanego oraz dostawa i montaż gniazd napięcia dedykowanego, gniazd logicznych wykonywane będzie przez firmę specjalistyczną w ramach umowy z ORLEN SA.

Z.4.20.2. System monitoringu szczelności zbiorników i pomiaru stanu paliwa

W zakresie GW należy wykonać kanalizację kablową wg 4.4, zasilanie urządzeń (np. bariery iskrobezpiecznej).

Projekt wskazuje rejon montażu urządzeń (np. bariery iskrobezpiecznej) z zachowaniem odległości normowej kabli iskrobezpiecznych od energetycznych.

UWAGA:

Na etapie wprowadzenia na plac budowy konieczne jest skoordynowanie prac firm specjalistycznych z pracami objętymi GW (zaleca się spisanie notatki potwierdzającymi zgodność projektu z aktualnym standardem w zakresie urządzeń specjalistycznych).

Z.4.20.3. System monitoringu szczelności zbiorników i pomiaru stanu paliwa

W zakresie GW należy wykonać kanalizację kablową wg 4.4, zasilanie urządzeń (np. bariery iskrobezpiecznej).

Projekt wskazuje rejon montażu urządzeń (np. bariery iskrobezpiecznej) z zachowaniem odległości normowej kabli iskrobezpiecznych od energetycznych.

UWAGA:

Na etapie wprowadzenia na plac budowy konieczne jest skoordynowanie prac firm specjalistycznych z pracami objętymi GW (zaleca się spisanie notatki potwierdzającymi zgodność projektu z aktualnym standardem w zakresie urządzeń specjalistycznych).

Z.4.20.4. Pętla indukcyjna – system wspomagania słuchu

W zakresie Generalnego Wykonawcy (GW) leży wykonanie instalacji niskoprądowej tj. pętli indukcyjnej systemu wspomagania słuchu.

System wspomagania słuchu z pętlą indukcyjną składa się z:

- odpowiednio zainstalowanego w pomieszczeniu przewodu tworzącego pętlę;
- specjalnego wzmacniacza pętli indukcyjnej z redukcją dźwięków tła;
- mikrofonu podłączonego do wzmacniacza.

Z.4.21. Rozdzielnica myjni RM niskiego napięcia

UWAGA:

Generalny wykonawca każdorazowo jest zobowiązany do uzgodnienia z inwestorem typu rozdzielnic elektrycznej w oparciu o dokumentację wykonawczą.

RM zbudowana będzie w systemie modułowym, z szafy metalowej o wymiarach 1000x800x300 zamykanej na klucz. Drzwi pełne. Wykonanie, co najmniej IP 55.

Od wewnętrznej strony drzwi należy zainstalować kieszeń na rysunki dokumentacji powykonawczej.

Całe wyposażenie musi być zainstalowane na wspornikach z profili oraz łatwo dostępne od przodu szafy, w celu jego zamocowania, podłączenia, konserwacji lub ewentualnej wymiany.

Każde urządzenie musi być oznakowane, informacją o odbiorniku i oznakowane zgodnie ze schematem; oznakowanie to w sposób jednoznaczny określa nazwę zasilanych pomieszczeń lub urządzeń.

Przekroje przewodów wewnątrz szafy nie mogą być w żadnym przypadku mniejsze od przekrojów kabli wychodzących do odbiorów.

Dostęp do przedziałów kablowych i do przewodów musi być możliwy od przodu szafy.

Identyfikacja kolorystyczna obwodów głównych (połączenia energetyczne) musi być zgodna z obowiązującymi normami:

- niebieski dla zera
- zielono-żółty dla uziemienia
- wszystkie kolory dla fazy za wyjątkiem niebieskiego, popielatego, zielonego, żółtego lub koloru podwójnego.

Wszystkie zakończenia przewodów elastycznych muszą być wyposażone w odpowiednie końcówki zaciskowe.

Wszystkie przewody muszą być ponumerowane, oznakowanie musi być zgodne z rysunkami i schematami powykonawczymi.

Przewody zewnętrzne nie mogą być bezpośrednio podłączane do odbiorników. Ich podłączenie musi być przeprowadzone za pośrednictwem szyn, z łatwym dostępem w przypadku dużych przekrojów przewodów, lub poprzez główną listwę zaciskową z zaciskami numerowanymi.

Podłączenia przewodów (kabli użytkowych) na listwach zaciskowych muszą być odpowiednio ułożone i zaopatrzone w pętlę. Musi istnieć możliwość łatwego przeprowadzenia pomiarów przy pomocy amperomierza cęgowego na przewodach siłowych.

Przewody muszą być zabezpieczone przed ryzykiem uszkodzenia izolacji na poziomie wejścia do szafy. Wejścia przewodów należy wykonać przy pomocy kołnierzy lub elementów

podobnych. Wejścia przewodów nie mogą mieć miejsca przez wycięcia wykonane w ścianie tylnej. Zasilanie i odpływy prowadzić przez górę lub dół szafy, przez zadławienia nie pogarszające IP szafy.

Na całej długości należy zamontować szynę miedzianą przeznaczoną do podłączenia uziomu dla całości, a także dla podłączenia poszczególnych odbiorów; nie dopuszcza się grupowania kilku przewodów uziemiających na jednym zacisku.

Uziemienie drzwi, w przypadku zainstalowania w nich urządzeń elektrycznych, należy wykonać za pośrednictwem splotu miedzianego ocynowanego przy śrubach mocujących.

Poszczególne aparaty, a przede wszystkim wyłączniki, muszą być wyposażone w osłony zacisków.

Wszystkie obwody muszą być zrównoważone na wszystkich fazach i uporządkowane funkcyjnie: gniazda wtykowe, oświetlenie, ogrzewanie wpustów dachowych, inne zastosowania.

Wyposażenie rozdzielnic RM:

- Rozłącznik DPX-IS 100A;
- wyłączniki różnicowo-prądowe 0,03A dla grup odbiorników;
- wyłączniki nadmiarowo-różnicowo-prądowe 0,03A dla pojedynczych odbiorników;
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe odbiorów;
- ochronniki przepięciowe typ 2;
- analizator parametrów sieci;
- modułowy blok rozdzielczy;
- sterowniki ogrzewania wpustów dachowych i podgrzewania wjazdów

Należy stosować aparaty produkcji: ABB, Eaton, Legrand lub Schrack.

Z rozdzielnic RM zasilane będą następujące obwody:

Szafa agregatu myjni WashTec

- obwody oświetleniowe;
- obwody gniazdowe;
- obwody ogrzewania myjni;
- obwody kabli grzewczych na dachu;
- napędy bram wjazd i wyjazd.

Z.4.22. Myjnia – sterowanie oświetleniem oraz oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe

Łączniki montowane będą w pobliżu drzwi pomieszczeń na wysokości 1,4m nad poziomem posadzki.

Sterowanie oświetleniem myjni będzie wykonywane za pomocą przycisku dzwonkowego montowanego na bocznej ścianie przy wyjściu do pomieszczenia technicznego. Elementem wykonawczym będzie stycznik wzbudzany przełącznikiem impulsowym bistabilnym (np: typ SM340)

Osprzęt łączeniowy:

- przedsionek myjni, pomieszczenie techniczne, magazyn – osprzęt podtynkowy IP44

Proponuje się zastosowanie osprzętu łączeniowego marki POLO firmy Hager lub inny typ osprzętu, firmy wskazanej przez Inwestora obiektu jednak o parametrach nie gorszych jak wskazane powyżej.

Oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe

W rozdzielnic myjni RM zaprojektowano oddzielny obwód, z którego będą zasilane oprawy ewakuacyjne oraz kierunkowe myjni. Oprawy powinny spełniać wymagania o których mowa w punkcie: Z.4.9 i Z.4.10 niniejszego opracowania.

Z.4.23. Myjnia – instalacja gniazd wtyczkowych

Projektuje się gniazda wtyczkowe ogólne pojedyncze typu 230V/16A+N+PE i gniazda podwójne typu 230V/16A+N+PE. Osprzęt podtynkowy.

Obwody gniazdowe zabezpieczone są od zwarc i przeciążeń. Grupy obwodów gniazd wtyczkowych zabezpieczono dodatkowo wyłącznikami różnicowoprądowymi.

Instalacje należy wykonać przewodami HP+ 3x2,5mm² o izolacji 450/750 V.

Gniazda należy montować na wysokości 1,40 m

Osprzęt:

- pomieszczenie techniczne, magazyn – osprzęt podtynkowy IP44

Proponuje się zastosowanie osprzętu marki POLO firmy Hager lub inny typ osprzętu, firmy wskazanej przez Inwestora obiektu jednak o parametrach nie gorszych jak wskazane powyżej.

Z.4.24. Myjnia – instalacja zasilania fotokomórek i sterowania bram

W hali głównej myjni projektuje się rury RGHF 20 do fotokomórek umiejscowionych od strony wyjazdu na ścianach bocznych. W rury należy wciągnąć drut technologiczny. Wyjścia rur wyprowadzić ze ścian zgodnie z niżej przedstawionym wymiarowaniem:

Strona lewa : 30cm od bramy i 80cm od posadzki

Strona prawa: 30cm od bramy i 40cm od posadzki

Sterowanie między bramami a urządzeniami myjni:

projektuje się od sterowników bram do pomieszczenia technicznego w okolicy szafy Wash Tec doprowadzenie przewodów JZ-520 HMH LS0H 5x1 mm² z obustronnym zapasem po ok. 3m

Z.4.25. Myjnia - Instalacja zasilania szafy Wash Tec, kompresora, gniazd technologicznych i ogrzewania myjni

Zasilanie wykonać z rozdzielnicy RM zamontowanej w pawilonie. Projektuje się kable zasilające, układane w korytku w przestrzeni podsufitowej.

Zastosować kable: N2XH-J 5x16mm² (RG- szafa Wash Tec), N2XH-J 5x4 mm² i N2XH-J 5x6mm². Gniazda siłowe z wyłącznikiem, montowane nad urządzeniami.

Projektuje się podgrzewanie progów myjni w celu zabezpieczenia listew bezpieczeństwa bram przed uszkodzeniem w okresie zimowym. W tym celu po obu stronach bram myjni należy zainstalować kable grzejne przystosowane do montażu zewnętrznego. Puszke przyłączeniową montować na wewnętrznej ścianie myjni w pobliżu ogrzewania progowego. Do sterowania zastosować termostat zewnętrzny gruntowy z czujnikiem temperatury. Termostat montować w płycie betonowej na zewnątrz budynku.

Z.4.26. Myjnia - Sterowanie do zbiornika wody oczyszczonej

Projektuje się rurę DVK 110T z pom. Technicznego (spod szafy Wash Tec) do zbiornika wody oczyszczonej. W przepust należy wciągnąć dwa druty technologiczne.

Z.4.27. Myjnia - Koryta systemu kodowego - Szafa Wash Tec – stanowiska kasowe

Projektuje się koryta kablowe dla ułożenia przewodów systemu kodowego – Szafa Wash Tec – stanowiska kasowe. Z koryta kablowego zejść przewodami w przestrzeń wewnętrzną ściany na przeciwko stanowisk kasowych. Dalej przewód prowadzić w rurze osłonowej. Przepust wykonać rurą DVK 75T którą należy doprowadzić do studzienki podłogowej pod kasami. W rurę wciągnąć drut technologiczny.

Z.4.28. Instalacja uziemienia i połączeń wyrównawczych

W celu wyrównania potencjałów należy połączyć ze sobą wszystkie systemy przewodzące. Główną szynę połączeń wyrównawczych wykonać w rozdzielni głównej.

Do głównej szyny uziemiającej należy przyłączyć:

- uziom otokowy i fundamentowy obiektu;
- szyna PE rozdzielniczy głównej;
- linie wyrównania potencjałów w budynku;
- metalowe części instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej;
- stalowe korytka i drabinki kablowe instalacji elektrycznej poprzez przewód żółtozielony w pionach.

Połączenia wyrównawcze główne od szyny PE należy wykonać przewodami miedzianymi LYżo 1x16 mm² w izolacji koloru żółtozielonej. Pozostałe LYżo 6 mm².

W przypadku stosowania uszczelek lub przekładek izolacyjnych w ciągach kanałów wentylacyjnych wykonać połączenia bocznikujące.

Po wykonaniu inst. wyrównawczych przedstawić protokół pomiarów ciągłości wszystkich obwodów połączeń wyrównawczych.

Połączenia do rur instalacji sanitarnych wykonywać na obejmy.

W pom. technicznym, instalację połączeń wyrównawczych wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm, układanym na wysokości do 1,2 m od poziomu podłogi. Płaskownik będzie pełnił rolę Miejscowej Szyny Wyrównawczej. Do szyny wyrównawczej podłączyć przez objemki metalowe instalacje c.o. i masy metalowe urządzeń technologicznych (kompakt wymiennika). Bednarkę pomalować w poprzeczne żółto zielone pasy. MSW połączyć z GSW przewodem LYżo 16 mm².

Instalacje połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-EN 62305-3:2011, PN-EN 62305-4:2011 oraz Dz. U. 690.75.2002 z późniejszymi zmianami.

Uziom otokowy stanowić będzie taśma FeZn 30x4 mm ułożona na głębokości 0,8 m wokół obiektu w odległości 1,0 m od ściany budynku.

Dodatkowo ułożona będzie bednarka wzdłuż tras zewnętrznych linii kablowych.

Rezystancja uziomu powinna być mniejsza niż 7Ω. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości rezystancji należy zastosować uziomy pionowe.

Z.4.29. Instalacja odgromowa

Zgodnie z normą PN-EN 62305-1:2011 zaprojektowano instalację odgromową LPS=1.

Przewód odprowadzający wykonać z FeZn 30x4 mm. Bednarkę wyprowadzić nad dach w przepuście z rury BE 50 (AROT) uszczelniając ją od wnikanía wody. Bednarkę połączyć ze zwodem poziomym instalacji odgromowej. Drugi koniec bednarki połączyć poprzez złącze kontrolne zainstalowane w studzience typu Galmar z uziomem otokowym. Przewód odprowadzający układać w pionie wzdłuż słupa konstrukcji nośnej. Bednarkę mocować do słupa wzdłuż trasy układania połączeniami śrubowymi.

Uziom otokowy należy wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym FeZn 30x4 mm, układanym na głębokości 0,8 m, w odległości co najmniej 1 m od zewnętrznej krawędzi pawilonu.

Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza niż 7 Ω.

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji, uziom otokowy rozbudować o uziom głęboki wykonany z prętów $\phi 16$ mm nie krótszych niż 3 m, rozmieszczonych w odległości nie mniejszej niż 3 m od siebie.

Wszystkie połączenia w obrębie uziomu otokowego wykonać, jako śrubowe 2xM8 i zabezpieczyć przed korozją.

Dla ochrony urządzeń wentylacyjnych i agregatów zamontowanych na dachu stacji, projektuje się iglice odgromowe – zwody pionowe wykonane ze stopu AlMgSi z gwintem M16 montowane na podstawie betonowej z matą chroniącą folię bitumiczną. Miejsca połączeń zakonserwować.

Zwody pionowe umieścić w odległości 30 cm od urządzenia. Nie dopuszcza się metalicznego łączenia zwodu z urządzeniem chronionym.

Zwód pionowy musi wystawać min. 1m ponad konstrukcję urządzeń zamontowanych na dachu.

Całość robót wykonać zgodnie z normami PN-EN 62305-1:2011 i PN-EN 62305-3:2011.

Z.4.30. Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej

Dla zapewnienia spełnienia wymogów ochrony przeciwpożarowej obiektu zapewnić:

- przewód sterowniczy BiTflame 1000 FE180/E90/PH120 5x1,5 mm² od przycisku Przeciwpowarowego Wyłącznika Prądu do szafki przełącznik sieć-0-agregat i Przeciwpowarowy Wyłącznik Prądu (PWP)
- przewód sterowniczy HDGs 4x1,0 mm² z od przycisku PWP do automatycznego przełącznika zasilania (zasilanie z sieci i UPS);
- przycisk Powarowego Wyłącznika Prądu zlokalizowany na zewnątrz w pobliżu drzwi głównych wejściowych do pawilonu, na słupku witryny frontowej.
- przewód zasilający BiTflame 1000 FE180/E90/PH120 3x2,5 mm² od szafki PWP do zasilania centrali SSP
- sterowanie drzwiami rozsuwanymi stanowiącymi drzwi ewakuacyjne z systemu sygnalizacji powaru
- przejścia kabli i przewodów na granicach stref powarowych winny być wykonane poprzez przegrody ogniowe w sposób zapewniający odporność ogniową wymaganą dla danej przegrody;

W miejscu przebywania stałej obsługi tj. na stanowisku obsługi stacji paliw zlokalizowano przycisk bezpieczeństwa, którego zadaniem jest wyłączenie urządzeń technologicznych (dystrybutor paliwa oraz moduł gazu płynnego) oraz przycisk przeciwpowarowego wyłącznika prądu P/PWP. Należy zastosować przycisk bezpieczeństwa z przyciskiem grzybkowym i z rygłem blokującym (odblokowanie po przekręceniu grzybka).

Dodatkowo na stanowisku obsługi zainstalować wyłącznik blokowania pompy gazu.

Wyłączniki oznaczyć trwałymi tabliczkami opisowymi.

Z.5. BILANS MOCY, DOBÓR ZABEZPIECZEŃ KABLI I PRZEWODÓW

Zabezpieczenia i przekroje przewodów dobrano do wyliczonego obciążenia szczytowego dla obciążalności prądowej kabli i przewodów określonej dla różnych sposobów ułożenia wg normy PN-HD 60364-5-52:2011.

I.II. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE

Z.6. STAN ISTNIEJĄCY

Z.6.1. Istniejące urządzenia i sieci elektroenergetyczne

W terenie objętym opracowaniem zlokalizowane są następujące sieci i urządzenia elektroenergetyczne:

Z.6.1.1 Linie kablowe/napowietrzne WN

Brak linii kablowych w kolizji.

Z.6.1.2. Linie kablowe/napowietrzne SN

Brak linii kablowych w kolizji.

Z.6.1.3. Linie kablowe/napowietrzne nN

Brak linii kablowych w kolizji.

Z.6.1.4. Złącze kablowe

Na terenie działki nie znajdują się złącza kablowe.

Z.6.2. Istniejące oświetlenie terenu

Na działce inwestora brak istniejącego oświetlenia terenu stacji paliw.

Z.7. PROJEKT – zagospodarowanie terenu

Z.7.1. Przyłącze elektroenergetyczne obiektu i pomiar energii

Przyłącze obiektu objęte odrębnym opracowaniem.

Dane znamionowe układu zasilania są następujące:

- napięcie: 3 x 230/400 AC V;
- częstotliwość: 50 Hz;
- układ sieciowy: TN-C;
- współczynnik mocy jako $\text{tg}\varphi$: $0,2 \leq \text{tg}\varphi \leq 0,4$.
- moc przyłączeniowa: $P_p = 90,00 \text{ kW}$

Główne wskaźniki elektroenergetyczne obiektu wynoszą:

- moc zainstalowana $P_i = 195,72 \text{ kW}$;
- moc zapotrzebowana $P_o = 90,00 \text{ kW}$;
- prąd obliczeniowy $I_o = 144,33 \text{ A}$;
- układ sieci w obiekcie: TN-S.

W czasie eksploatacji obserwować rzeczywisty średni współczynnik mocy. Ze względu na pomiar mocy biernej i stosunkowo dużą ilość odbiorników o charakterze indukcyjnym zaprojektowano analizator mocy oraz baterię kondensatorów do kompensacji mocy biernej.

Z.7.2. Trasy kablowe

Zalecenia dotyczące układania kabli w gruncie:

- na skrzyżowaniach kabli elektroenergetycznych z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi należy zachować odległość w pionie i poziomie $25 + \text{średnica rurociągu}$. Na skrzyżowaniach kabli elektroenergetycznych z rurociągami z gazami i cieczami palnymi należy zachować odległość uzgodnioną z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w pionie i poziomie $25 + \text{średnica rurociągu}$;
- na skrzyżowaniach kabli elektroenergetycznych z drogami kołowymi rura osłona powinna wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 cm z każdej strony;
- głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej: 70cm – kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi; 50cm - kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlania znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą.

Trasę kabla oznaczyć folią niebieską. Na skrzyżowaniach z kablami elektroenergetycznymi oraz telekomunikacyjnymi założyć dodatkowe tabliczki opisowe.

- trasę linii kablowej i punkty kolizyjne geodezyjnie wyznaczyć w terenie;
- wykonawca zobowiązany jest wystąpić o nadzory do instytucji administrujących kolidujące urządzenia podziemne. W punktach kolizyjnych ponadto wykonać wykopy kontrolne;
- w trakcie wykonywania prac należy zabezpieczyć dojścia do istniejących obiektów. Wykop zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych;
- przed zasypaniem wykopu wezwać służby geodezyjne do wykonania operatu. Przedstawić dokumenty stwierdzające zgodność dostarczonych materiałów z wymogami norm;
- przed zasypaniem wykopu wezwać służby geodezyjne do wykonania operatu mierniczego, oraz inspektora nadzoru celem odbioru robót zanikowych. Przedstawić dokumenty stwierdzające zgodność dostarczonych materiałów z wymogami norm.

Z.7.3. Kanalizacja kablowa

W celu realizacji tras kablowych na terenie inwestycji zaprojektowano system studzienek kablowych, zlokalizowanych w rejonie pawilonu oraz na terenie zagospodarowania. Studzienki połączono między sobą oraz z urządzeniami zewnętrznymi za pomocą rur grubościennych.

Projekt obejmuje wykonanie kanalizacji kablowej umożliwiającej prowadzenie kabli zasilających, oświetleniowych, sterujących oraz teletechnicznych, a także przyłączy branżowych. Trasy kablowe realizowane będą w rurach grubościennych prowadzonych pomiędzy studzienkami oraz od studzienek do poszczególnych odbiorników i elementów infrastruktury technicznej zlokalizowanej na terenie obiektu.

Rozwiązanie zapewnia możliwość etapowania robót, rezerwę miejsca pod przyszłe okablowanie oraz dostęp eksploatacyjny do infrastruktury kablowej poprzez system studzienek rewizyjnych.

Z.7.4. Zasilanie i sterowanie urządzeń instalacji LPG

Zasilanie dystrybutora LPG odbywać się będzie z rozdzielnicy RG. Do dystrybutora LPG ułożyć należy kable: YbKSY 7×1,5 mm² dla zasilania obwodów elektroniki, oświetlenia i sterowania pompą gazu, YbKY 3×1,5mm² do przycisku awaryjnego, YKY 3×1,5mm² do przycisku przyzywania oraz kabel YbStY4ekz 8×0,75 mm² (przesyłanie danych do systemu kasowego) oraz kabel YbKY 3x2,5 mm² zasilanie obwodów elektroniki (z UPS). Pompa gazu zainstalowana będzie na podziemnym zbiorniku LPG. Dla zasilania pompy LPG ułożyć kabel YnKY 4×4 mm². Kable zasilające podłączone będą w rozdzielnicy RG, a kable przesyłania danych poprzez skrzynkę przyłączową „PS” do pulpitu sterującego na stanowisku kasowym w pawilonie. Kabel przesyłania danych należy układać w oddzielnej rurze ochronnej i przepustowej od kabli energetycznych.

Jeżeli pompa będzie odizolowana galwanicznie od zbiornika, żyłę ochronną łączyć z zaciskiem uziemiającym pompy. Jeżeli brak izolacji galwanicznej, zacisk uziemiający pompy łączyć do zbiornika. Ze względu na ochronę katodową zbiornika nie wolno łączyć szyny PE rozdzielni RG ze zbiornikiem.

Jako układ eksplozymetryczny (do kontroli rozszczelnienia instalacji gazu płynnego) zastosowano urządzenia prod. GAZEX – centralka, sygnalizator optyczno-akustyczny i dwa czujniki. Jeden czujnik zainstalowany będzie w obudowie pompy a drugi pod dystrybutorem LPG. Od centralki do czujników ułożyć kable YnKY 4 x 1mm².

Dodatkowo ułożyć przewody do zaworów elektromagnetycznych na zbiorniku 3x YnKY 3x1, do wykorzystania w przyszłości.

Obok komory zlewowej zainstalowana będzie lampa sygnałowa przepełnienia zbiornika LPG, na której umieszczony będzie również przycisk awaryjny.

Na dystrybutorze zainstalowane będą:

- przycisk wraz z lampką sygnalizacyjną przyzywania obsługi (połączenie kablem YKY 4x1,5 z modułem gazowym w RG).

W pomieszczeniu kasjera zainstalowane będą:

- przycisk awaryjny ((przy ladzie kasjera);
- wyłącznik blokady instalacji LPG (przy ladzie kasjera);
- sygnalizator przyzywowy (brzęczek) wraz z przyciskiem kasującym (przy ladzie kasjera).

Z.7.5. Zasilanie dystrybutorów

Zasilanie dystrybutorów odbywa się z rozdzielnicy RG. Do każdego dystrybutora benzyn i oleju napędowego ułożyć należy po dwa kable: YbKSY 7x1,5 mm² dla zasilania silników i oświetlenia oraz kabel YbKY 3x2,5 mm² zasilanie obwodów elektroniki (z UPS) oraz kabel YbStY4ekz 8x0,75 mm² (przesyłanie danych). Kable zasilające podłączone będą w rozdzielnicy RG, a kable przesyłania danych poprzez skrzynkę przyłączową „PS” do pulpitu sterującego na stanowisku obsługi w pawilonie. W obwodzie oświetlenia dystrybutora przewidziano wyłącznik (zainstalowany na drzwiach RG). Kable przesyłania danych należy układać w oddzielnych rurach ochronnych i przepustowych od kabli energetycznych.

Z.7.6. Zasilanie urządzeń instalacji AdBlue

Pompa AdBlue zainstalowana będzie na podziemnym zbiorniku AdBlue. Dla zasilania tej pompy oraz ogrzewania rurociągu zbiornik – dystrybutor ułożyć z RG kabel YKSY 7x2,5 mm² natomiast przewód sygnałowy kontroli szczelności zbiornika i poziomu cieczy YbstYekz 8x0,75 mm² ułożyć z szafy serwerowej.

Z.7.7. Oświetlenie terenu stacji i rozbudowywanej wiaty paliwowej

Zaprojektowano oświetlenie terenu stacji oprawami oświetlenia ulicznego z źródłami LED o strumieniu świetlnym > 11000 lm (ok. 100 W), barwie światła 4000K, na słupach kompozytowych wysokości skutecznej 6 m, zgodnie ze specyfikacją Inwestora. Słupy posadowione będą w gruncie zgodnie z technologią wybranego producenta, oprawy z możliwością regulacji kąta montowane będą za pośrednictwem wysięgników ramieniowych. Ze względu na zamienną możliwość zastosowania słupów stalowych, zaprojektowano uziemienie słupów za pomocą bednarki FeZn 30 x 4 mm prowadzonej w ziemi.

Projektuje się lampy oświetlenia terenu w celu spełnienia następujących wymagań:

- wjazd na myjnię automatyczną - wymagane 150 lx;
- wyjazd ze stacji paliw - wymagane 50 lx;
- altana śmietnikowo-gospodarczej i urządzenia paczkomatowego - wymagane 100 lx;
- miejsca parkingowe, - wymagane 30 lx;
- wjazdu na stację oraz stanowiska zlewowego i pompy LPG - wymagane 200 lx;
- oświetlenia wyspy serwisowej - wymagane 150 lx;
-

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie stycznikami zainstalowanymi w rozd. RG sterowanymi automatycznie wyłącznikiem zmierzchowym lub ręcznie przełącznikiem I-0-II. Projektuje się przełączniki I-0-II zamontowane na ścianie korytarza przy drzwiach

wyjściowych sali sprzedaży obok przycisków dzwonekowych do sterowania oświetlenia powierzchni sklepowej. Z oddzielnych obwodów zasilane będą: istniejąca tablica reklamowo-cenowa oraz znaki reklamowe. Oprawy oświetlenia terenu będą zasilane kablami z żyłami miedzianymi, jedną z żył wykorzystywano, jako przewód ochronny PE. Z przewodem tym oraz z wypustem uziemienia łączyć konstrukcję słupów. W słupach nie stosować zabezpieczeń a jedynie tabliczki z zaciskami, od których wciągnąć do zasilania opraw przewody YKYżo 3 x 2,5 mm².

Z.7.8. Przyłącze telekomunikacyjne

Zaprojektowano kanalizację teletechniczną, służącą do ułożenia telekomunikacyjnego kabla światłowodowego. Kanalizacja składa się z studni kablowych oraz zespołu podziemnych rur SRS 110 na odcinku od styku ze studnią operatora telekomunikacyjnego do pomieszczenia kierownika (poprzez studzienki kablowe).

Wejście do studni operatora komunikacyjnego i ułożenie kabla telekomunikacyjnego nie jest przedmiotem projektu, jest zadaniem uprawnionego operatora sieci Internet w ramach umowy z ORLEN SA.

Odcinek kanalizacji (połączenie) prowadzony między studzienkami i studzienką operatora komunikacyjnego może wykonać tylko uprawniony operator telekomunikacyjny – poza zakresem opracowania.

Z.7.9. Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa i ekwipotencjalizacyjna

Uziom ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej U1

Zaprojektowano uziom taśmowy otokowy – ułożyć w wykopie w odległości 1m na głębokości co najmniej 0,5m (poniżej warstwy przemarzania gruntu) od fundamentu pawilonu stacji taśmę stalową ocynkowaną FeZn 30x4, którą połączyć z uziomem U2 zbiorników paliw i stalowej konstrukcji wiaty stacji przez spawanie 2 miejscach. Wyprowadzić przewody uziemiające:

- instalację odgromową pawilonu stacji przez złącza kontrolne;
- główną szynę wyrównawczą pawilonu.

Zaprojektowano uziom taśmowy poziomy U2 - w wykopie wykonanym na kable oświetlenia terenu należy zakopać na głębokości co najmniej 10 cm taśmę stalową ocynkowaną FeZn 30x4 mm.

Uziom zbiornika gazu LPG U3 - dla zbiornika, pompy i konstrukcji stalowych zlokalizowanych w obrębie parku zbiornikowego ochrona uziomowa i odgromowa polega na podłączeniu do wykonywanego uziomu otokowego wokół płyty fundamentowej.

Każdy instalowany zbiornik wyposażony jest w złącze śrubowe umożliwiające podłączenie przewodu uziemiającego do zbiornika. Zbiornik winien być podłączony do uziemienia w dwóch miejscach. Wymagana rezystancja dla uziomu otokowego nie powinna przekroczyć 7 Ω.

Sposób wykonania instalacji uziemiającej zbiornika i elementów znajdujących się w ich obrębie pokazano na załączonym do opracowania rysunku.

UWAGA:

Z uwagi na wymogi ochrony katodowej zbiornika, musi być on odizolowany od innych konstrukcji stalowych poprzez zastosowanie przekładek izolacyjnych i złącz śrubowych izolowanych. Uziom otokowy zbiornika winien być podłączony do zbiornika poprzez ogranicznik przeciwprzepięciowy.

Wartość rezystancji uziomu szafki PWP nie większa niż 30 Ω . Uziom szafki PWP należy połączyć z uziomem instalacji oświetleniowej terenu stacji paliw.

Złącza kontrolne

Zaprojektowano złącza kontrolne w studzienkach typu Galmar. Złącza kontrolne znajdujące się w strefie wybuchowej zasypać piaskiem.

Z.7.10. Ochrona przed porażeniem

Jako system ochrony przed porażeniem elektrycznym w sieci niskiego napięcia zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2017-09

Przyłącze oraz WLZ wykonane są w układzie sieciowym TN-C. Instalacje wewnętrzne w układzie sieciowym TN-S.

Izolacja przewodu neutralnego winna być koloru niebieskiego, natomiast przewodu ochronnego PE – koloru żółto-zielonego

Ochronie podlegają wszystkie obudowy urządzeń elektrycznych, mogące znaleźć się pod napięciem na skutek uszkodzenia izolacji.

W instalacji zalicznikowej ochronę realizuje się poprzez zastosowanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych o prądzie zadziałania 30 mA.

W budynku zastosowano połączenia wyrównawcze. Wymagane warunki dla tego sposobu ochrony sprawdzono w obliczeniach.

Z.7.11. Prace pożarowo niebezpieczne.

Prace pożarowo niebezpieczne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami ustalonymi w § 28 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 92 poz. 460).

Z.7.12. Uwagi końcowe

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące pomiary:

pomiar rezystancji izolacji kabli i przewodów;

sprawdzenie ciągłości żył i faz;

sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, aktualną wiedzą techniczną oraz z zachowaniem należytej staranności.

I.III. OPIS TECHNICZNY – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Z.8.1. Opis rozwiązań projektowych

Uwzględniając dostępną przestrzeń montażową na dachu wiaty na 36 szt. paneli fotowoltaicznych, zaprojektowano instalację PV o mocy znamionowej 16,2 kWp, co przy uwzględnieniu nachylenia paneli i azymutu zapewni szacunkową produkcję 16 450 kWh/rok. Panele zostaną pogrupowane i połączone do wejść MPPT mikroinwerterów. Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie połączona z wewnętrzną instalacją elektryczną budynku. Energia elektryczna wytworzona w mikroinstalacji będzie zużywana na bieżąco, zaś niewykorzystana w momencie produkcji część energii będzie rozliczana na zasadach net-billingu czyli przesyłana do sieci i rozliczana zgodnie z ceną sprzedaży energii elektrycznej z fotowoltaiki (miesięczna stawka Rynkowej Ceny Energii). W sytuacji zaniku zasilania sieciowego falownik przechodzi w tryb „uśpienia” (ang. „Stand-by”), oczekując na powrót napięcia sieciowego co uniemożliwia dostarczenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej, w przypadku świadomego odłączenia zasilania – tzw. praca wyspowa nie jest możliwa. Projektowana instalacja nie wymaga zmiany warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ani koncesji.

Z.8.2. Sposób montażu paneli PV na dachu płaskim

Przewiduje się zastosowanie konstrukcji wsporczych zbudowanych z elementów aluminiowych o ułożeniu równoległym z połącją dachu. Konstrukcja dla paneli fotowoltaicznych składa się z aluminiowych profili nośnych, mocowanych do blachy trapezowej za pomocą mostków trapezowych z uszczelką. Mostki mocuje się do pokrycia z wykorzystaniem wkrętów do blachy trapezowej z uszczelką EPDM. Panele fotowoltaiczne zostaną ułożone na profilu montażowym i przymocowane do niego za pomocą specjalnych uchwytów, w postaci klem końcowych oraz środkowych, śrub i wpustów przesuwnych.

Z.8.3. Bezpieczeństwo pożarowe

Budynek, na którym zamontowany zostanie układ ogniw fotowoltaicznych pełni funkcję mieszkalną i zakwalifikowany jest do kategorii ZL III. Zgodnie z obowiązującymi przepisami jako budynek niski spełnia wymagania w zakresie klasy odporności pożarowej budynków „D”.

Wiatą ma konstrukcję stalową

o odpowiedniej klasie nierozprzestrzeniania ognia (NRO). Ze względu na specyfikę obiektu mogą być zastosowane tylko panele o odporności ogniowej klasy A zgodnie z IEC 61730-2.

Po zakończeniu inwestycji wymagane jest zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a Prawa Budowlanego, w którym należy podać między innymi lokalizację modułów PV, lokalizację falownika, drogę prowadzenia przewodów DC pozostających pod napięciem oraz miejsce lokalizacji rozłącznika DC.

Z.8.4. Instalacja fotowoltaiczna

Z.8.4.1. Panele fotowoltaiczne

Panel (moduł) fotowoltaiczny to urządzenie zmieniające bezpośrednio energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną w postaci prądu i napięcia stałego. Każdy panel zbudowany jest z ogniw fotowoltaicznych łączonych szeregowo, odpowiednio zabezpieczonych i umieszczonych w obudowie.

Panele fotowoltaiczne należy montować do precyzyjnie ułożonych szyn montażowych za pomocą klem w 4 punktach podparcia. Klemy mocujące należy rozmieścić od 0,125 do 0,25 długości boku licząc od krawędzi. Do montażu muszą zostać użyte specjalne zaciski zapewniające stabilne trzymanie modułu przy zmiennym obciążeniu wiatrem czy stałym obciążeniem śniegiem. Nie dopuszczalne jest dociskanie panelu fotowoltaicznego klemą, jeżeli swobodnie nie dotyka on szyny. Przykręcanie klem powinno odbywać się

z odpowiednim momentem, który jest podany przez producenta (8 do 15 Nm). Dokręcenie z równomierną siłą gwarantuje właściwe rozłożenie naprężeń w panelu, zmniejsza ryzyko powstania mikropęknięć czy większych uszkodzeń. Stosując taki system montażu, należy zachować minimum 2 cm odstęp między panelami.

Z.8.4.2. Inwerter fotowoltaiczny

Mikroinwerter to urządzenie, które zamienia energię elektryczną z panelu fotowoltaicznego, w postaci prądu i napięcia stałego, na prąd i napięcie przemienne o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400 V 50 Hz).

W przedmiotowym projekcie wykorzystano trójfazowe mikroinwertery z możliwością podłączenia do 4 paneli fotowoltaicznych. Każdy mikroinwerter pracuje niezależnie, co gwarantuje maksymalną produkcję energii elektrycznej przez każdy moduł fotowoltaiczny. Projektowane mikroinwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego (26-60 V) dzięki czemu umożliwiają produkcję energii nawet w przy niższych poziomach promieniowania słonecznego. Mikroinwertery można łączyć między sobą przewodami AC w celu uzyskania większej mocy, zastosowane w instalacji mikroinwertery umożliwiają podłączenie do 6 urządzeń na jednej szynie AC. Wolny koniec szyny AC należy zaślepić odpowiednią oryginalną zaślepką dostarczaną przez producenta. Przewody AC z mikroinwerterów zostaną doprowadzone do skrzynki AC. Ze skrzynki zostanie wyprowadzony kabel poprzez który instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z siecią wewnętrzną budynku. Dla prawidłowej pracy instalacji z mikroinwerterami konieczne jest wykorzystanie modułu monitoringu, który komunikując się radiowo z mikroinwerterami umożliwia monitorowanie pracy instalacji.

Mikroinwerter oraz wszystkie połączenia DC należy zainstalować pod modułami PV, aby uniknąć bezpośredniej ekspozycji na światło słoneczne, oraz działanie deszczu, śniegu, promieniowania UV itp. Należy zapewnić co najmniej 1,5 cm przestrzeni wokół obudowy mikroinwertera w celu zachowania prawidłowej wentylacji oraz odprowadzania ciepła.

Dla dobranej liczby paneli PV o których mowa w punkcie 2.1 projektu zostało dobranych 10 trójfazowych mikroinwerterów o mocy nominalnej 2,0 kVA. W celu uzyskania najlepszych wyników pracy, panele podłączone do jednego z dwóch MPPT mikroinwertera muszą mieć jednakowe nachylenie i azymut w stosunku do słońca.

Z.8.4.3. Podłączenie instalacji AC do sieci wewnętrznej budynku

Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną zostanie doprowadzona do rozdzielnic głównej w korytarzu. Zabezpieczenie nadprądowe znajduje się w rozdzielnic głównej RG. W torze instalacji znajduje się dodatkowo stycznik o normalnie zwartych stykach, którego zadaniem jest wyłączenie instalacji fotowoltaicznej przy zasilaniu obiektu z agregatu prądotwórczego, ze względu na użycie przewoźnych agregatów o nieznanej charakterystyce regulacji częstotliwości i napięcia.

Projektuje się ułożenie przewodu YKYżo 5x10 mm² 0,6/1,0 kV od rozdzielnic AC zabudowanej na dachu do miejsca wpięcia do instalacji elektrycznej budynku. Przewody na dachu prowadzić w rurach ochronnych, a następnie wewnątrz budynku w rurach ze specjalnego tworzywa nie wydzielających trujących związków przy paleniu.

Do określenia obciążalności długotrwałej kabla AC przyjęto temperaturę otaczającego powietrza 25 °C, sposób ułożenia D1. Prąd dopuszczalny długotrwale dla projektowanego przewodu w ww. warunkach pracy wynosi $I_z = 50\text{ A}$.

W rozdzielnic głównej na odpływie do skrzynki AC zabudować rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką gG i prądzie znamionowym $I_N = 35\text{ A}$. Prąd obciążenia linii jest równy maksymalnemu prądowi instalacji mikroinwerterów wynoszącym $I_B = 23,4\text{ A}$.

a) Sprawdzenie doboru przekroju przewodu ze względu na nagrzewanie prądem roboczym

$$23,4 > 35 > 50$$

Warunek $I_Z \geq I_N \geq I_B$ jest spełniony.

Nie ma potrzeby sprawdzenia warunku na nagrzewanie prądem przeciążeniowym ze względu na to, że prawdopodobieństwo wystąpienia prądu przeciążeniowego jest pomijalnie małe dla odbiornika jakim jest mikroinwerter fotowoltaiczny. Takie urządzenia posiadają wewnętrzne zabezpieczenia nie pozwalające na przepływ prądu powyżej maksymalnego, zgodnego z kartą katalogową produktu. Dobrany kabel posiada prąd dopuszczalnie długotrwale przekraczający sumę prądów maksymalnych mikroinwerterów.

b) Sprawdzanie doboru kabla na warunek nagrzewania prądem zwarciovym

$$s \geq \frac{1}{k} \sqrt{\frac{I^2 t}{1}} = \frac{1}{115} \sqrt{\frac{5750}{1}} = 0,66 \text{ mm}^2$$

$$10 \text{ mm}^2 \geq 0,66 \text{ mm}^2$$

gdzie:

$k = 115 \text{ A/mm}^2$

- jednosekundowa gęstość prądu w żyłach miedzianych dla przewodu w izolacji polwinitowej,

$I^2 t = 5750 \text{ A}^2\text{s}$

- największa dopuszczalna wartość całki Joule'a wyłącznika nadprądowego o charakterystyce B i prądzie znamionowym 32 A.

Warunek spełniony.

c) Sprawdzenie doboru kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia dla kabla AC instalacji fotowoltaicznej wynosi 1%. Obliczenia maksymalnej długości kabla w celu zapewnienia dopuszczalnego spadku napięcia przedstawiono w załączniku nr 3.

Z.8.4.4. Komunikacja

Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej realizowany jest poprzez moduł komunikacji, który łączy się bezprzewodowo z mikroinwerterami w standardzie Zigbee szyfrowanym. Moduł komunikacyjny należy zabudować na dachu pawilonu, w obudowie z tworzywa sztucznego. W obudowie zabudować gniazdo podwójne 2P+Z zasilane z rozdzielnicz głównej, z obwodu PV1, do którego podłączony zostanie oryginalny zasilacz 5 V DC modułu komunikacyjnego.

W celu uzyskania monitoringu pracy instalacji fotowoltaicznej przez Inwestora projektuje się ułożenie przewodu F/UTP kat. 5E od modułu komunikacyjnego do połączenia z siecią komputerową obiektu.

Z.8.5. Ochrona odgromowa

Projektuje się zewnętrzne urządzenie piorunochronne klasy LPS IV na dachu wiaty. Z przeprowadzonego oszacowania ryzyka występującego w obiekcie wskutek doziemnych wyładowań piorunowych nie wynika konieczność zmiany klasy urządzenia. Pokrycie dachu – blacha trapezowa – jest pokryciem przewodzącym, przez co nie jest możliwe zachowanie bezpiecznego odstępu izolacyjnego, konstrukcje wsporcze paneli będą połączone z LPS.

Z.8.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

Obiekt, na którym instalowany jest system PV posiada zewnętrzne urządzenie piorunochronne, układ jest narażony na działanie przepięć związanych z bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym. Dla urządzenia odgromowego klasy LPS IV należy zastosować ograniczniki przepięć o prądzie impulsowym co najmniej $I_{imp} = 12,5$ kA. Ze względu na długość przewodu pomiędzy rozdzielnicą AC przy mikroinwerterach, a rozdzielnicą główną przekraczającą 10 m zamontowano ogranicznik przepięć typu 1+2 także w rozdzielnicy głównej.

Z.8.7. Uziemienie i sieć ekwipotencjalizacyjna

Na dachu zainstalować system ekwipotencjalizacji składający się z lokalnej szyny wyrównawczej (LSU), do której łączy się bezpośrednio metalową konstrukcję wsporczą paneli fotowoltaicznych oraz skrzynki z ogranicznikami przepięć. Lokalną szynę wyrównawczą należy połączyć z GSU, połączenie wykonać linkami miedzianymi LgYżo 16mm² i 10mm² zgodnie ze schematem, przewody na zewnątrz w wykonaniu izolacji odpornym na UV.

Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC i AC, aby uniknąć tworzenie pętli indukcyjnych wywołujących duże przepięcia indukowane.